

MÉTODO SIMPLIFICADO DE CONTAGEM PARA AVALIAR A RESISTÊNCIA DE BOVINOS AO CARRAPATO *Boophilus microplus*⁽¹⁾

CECÍLIA JOSÉ VERÍSSIMO⁽²⁾ e ANTONIO ÁLVARO DUARTE DE OLIVEIRA⁽³⁾

RESUMO: O trabalho teve o objetivo de estudar as causas de variação e os parâmetros genéticos da resistência de bovinos à infestação de carrapatos, pela contagem de *Boophilus microplus* presentes na região anterior (da cabeça à escápula, incluindo o membro anterior) de um dos lados dos animais. A metodologia incluiu a contagem de fêmeas maiores que 4,5 mm, em animais de 2 meses a adultos, no rebanho da Estação Experimental de Zootecnia de Colina. As mensurações foram realizadas durante as quatro estações, de julho de 1985 a maio de 1986, totalizando 1.152 observações referentes a 41 touros com, no mínimo, 5 progênes. Durante as contagens anotou-se o número de carrapatos encontrados na região anterior (CFRE) e o número de carrapatos encontrados em todo o lado esquerdo do animal (CT). Os dados foram transformados para $\log_2(x + 1)$ e analisados pelo método dos quadrados mínimos, levando em consideração o efeito aleatório de touro e os efeitos fixos de estação do ano, sexo, idade, pasto onde o animal se encontrava e forrageira predominante no pasto. Os resultados observados (90,9% de correlação genética entre CFRE e CT e as estimativas da herdabilidade de $0,075 \pm 0,049$ e $0,085 \pm 0,051$ para as duas contagens, respectivamente) mostraram que é possível avaliar a característica resistência ao carrapato em um rebanho, contando-se apenas o terço anterior do animal.

Termos para indexação: carrapato, *Boophilus microplus*, resistência, avaliação, metodologia, herdabilidade, bovino.

*Simplified method of counting to assess cattle resistance to the tick *Boophilus microplus**

SUMMARY: The objective of this paper was to verify the possibility of estimating the heritability of cattle tick resistance by counting females of *Boophilus microplus* tick bigger than 4.5 mm at the front region of only one side of the animal; the region comprises the extension from the head to the scapula, including the arm. Countings were made in a crossbred herd at Colina, north of São Paulo State, Brazil. Countings were made in animals two months old or elder, in the middle of each season, during a year (winter 1985 to fall 1986). The numbers of ticks counted in the front

(1) Parte de Projeto IZ 14-029/85. Recebido para publicação em dezembro de 1994.
(2) Seção de Higiene Zootécnica e Análises. Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.
(3) Seção de Estatística e Técnica Experimental. Divisão de Técnica Básica e Auxiliar.

region (AC) and in the hole animal side (TC) were transformed for $\log_2(x+1)$ and analysed by the method of Least Squares, considering the aleatory effect of sire and fixed effects of season, sex, age, pasture management and forage species. A high genetic correlation between AC and TC was found (90,9%) and the heritability estimatives were $0.075 \pm 0,049$ and $0.085 \pm 0,051$ for AC and TC, respectively. The results showed that it is possible to use this method to assess the genetic resistance of a herd to the cattle tick.

Index terms: tick, *Boophilus microplus*, resistance, estimate, methodology, heritability, cattle.

INTRODUÇÃO

O brasileiro VILLARES, em trabalho publicado em 1941, introduziu a metodologia de contagem de fêmeas do carrapato *Boophilus microplus* com mais de 4,0 mm encontradas em todo o corpo do animal (orientado pelo Prof. Lion de Araújo, do então Dept^o. de Zoologia Médica e Parasitologia da Faculdade de Medicina Veterinária da USP, SP) como forma de avaliar a resistência de diversas raças de bovinos ao parasita. Chegou à conclusão que o gado europeu carregava 88,5% dos carrapatos contados, o gado de origem nacional 6,74% e o gado indiano 4,75%.

O australiano WILKINSON (1955) citou o trabalho de VILLARES (1941) e utilizou como metodologia de avaliação do número de carrapatos nos bovinos a contagem de fêmeas do ácaro maiores que 5 mm encontradas no lado direito do animal.

WHARTON & UTECH (1970), em minucioso trabalho sobre a relação entre o tamanho atingido pela teleógina e o momento de sua queda, verificaram que a contagem de fêmeas de *B. microplus* com tamanho variando entre 4,5 a 8,0 mm seria o parâmetro ideal para estudos de avaliação da eficiência de carrapaticidas e de estudos da suscetibilidade do gado ao carrapato. Esta metodologia estabelecida pelos australianos é mundialmente adotada em estudos que visam estimar a herdabilidade da característica resistência ao carrapato.

Os trabalhos de WHARTON et al. (1970), SEIFERT (1971), MADALENA et al. (1985) e GUARAGNA et al. (1988) estimaram a herdabilidade da resistência de bovinos ao carrapato, utilizando esta metodologia.

VERÍSSIMO (1991) avaliou infestações naturais do carrapato *Boophilus microplus* em bovinos mestiços leiteiros através da contagem de fêmeas maiores que 4,5 mm em todo o lado esquerdo dos animais, no meio das estações, durante dois anos consecutivos. Durante a primeira contagem, realizada em maio de 1985, observou que quando o número de carrapatos contados na região anterior (da cabeça à escápula, incluindo o membro anterior) ultrapassava 30 indivíduos, a contagem total geralmente era superior ou próxima a 100, indicando que os animais mais suscetíveis poderiam ter uma quantidade maior de carrapatos também na região anterior.

Este trabalho teve por objetivos determinar a correlação entre as contagens na região anterior e em todo o lado do animal, e verificar a possibilidade de estimar a herdabilidade e os fatores que influenciam a resistência do bovino ao carrapato *Boophilus microplus* avaliando-se apenas o terço anterior do animal.

MATERIAL E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia de Colina, situada no município de Colina, região norte do estado de São Paulo (589 m de altitude, latitude e longitude de 20°43'05" S e 48°32'38"W). A precipitação pluvial anual oscila em torno de 1.200 mm e a temperatura média em 22°C, com duas estações bem definidas: chuva (outubro a março) e seca (abril a setembro).

O rebanho, de cerca de 700 bovinos mestiços com predominância de animais com 5/8 de genótipo europeu e 3/8 zebu, selecionado para produção de leite, nunca havia sido selecionado para resistência ao carrapato.

Bezerros com mais de 2 meses a animais adultos foram avaliados contando-se o número de fêmeas do carrapato maiores que 4,5 mm presentes no lado esquerdo. As contagens foram feitas por um único observador, nos meses de julho (inverno) e outubro (primavera) de 1985, e janeiro (verão) e maio (outono) de 1986. A contagem de todo o rebanho durava cerca de duas semanas (dias úteis). Durante essas 4 estações anotou-se, além da contagem total de carrapatos, o número de carrapatos contados na região anterior do animal: da cabeça à escápula, incluindo o membro anterior.

Os animais eram avaliados com, no mínimo, 30 dias de intervalo entre a contagem e a última aplicação de carrapaticida, à base de amitraz.

Com exceção da contagem de maio de 1986, o intervalo entre a contagem e o último banho carrapaticida foi em torno de 3 meses.

VERÍSSIMO (1991) descreve informações detalhadas sobre os animais e o manejo do rebanho.

O número de carrapatos encontrado em cada animal (x), tanto na região anterior (CFRE) como na contagem total (CT), foi transformado para $\log_2(x + 1)$.

As análises estatísticas foram executadas usando-se o programa LSMLMW (Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program), desenvolvido por HARVEY (1990), utilizando-se o modelo fixo para avaliar os efeitos que afetam CFRE e CT e o modelo aleatório para estimar a herdabilidade.

Os efeitos fixos considerados foram: estação do ano, idade, sexo, manejo do pasto e forrageira que constituía a pastagem.

Ambos os modelos avaliaram 1.152 dados e 41 touros com pelo menos 5 filhos avaliados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância das contagens de carrapato feitas em todo o lado esquerdo do animal (CT) e no terço anterior (CFRE) se encontram no Quadro 1.

Quadro 1. Resumo da análise de variância.

Fonte de variação	Grau de liberdade	CT quadrado médio	CFRE quadrado médio
Estação do ano	3	50,18**	51,11**
Idade	4	2,18 ^{ns}	3,39*
Sexo	1	13,39**	1,18 ^{ns}
Manejo de pasto	2	16,11**	9,52**
Forrageira	4	30,51**	30,19**
Touro	40	2,34*	2,02*

**P<0,01; *0,01<P<0,05; ns= não significativo.

Estação do ano, manejo do pasto e espécie forrageira que constituía a pastagem foram importantes fontes de variação na avaliação feita por ambos os métodos de contagem (Quadro 1). Animais mantidos em pastos formados após cultivo de milho por 2 anos consecutivos (recém formados) e em pastos com período de descanso igual ou superior a 3 meses (ocupado periodicamente) tiveram menos carrapatos que aqueles mantidos em pastos ocupados permanentemente, em ambas as avaliações. Animais colocados em pastos cuja gramínea predominante era colônia (*Panicum maximum*) tinham menor número de carrapatos, em ambas as avaliações (Quadro 2). Os mesmos resultados foram observados por VERÍSSIMO (1991) na CT, em dois anos de coleta de dados.

Quadro 2. Médias de contagens de carrapatos (x) transformadas para $\log_2(x+1)$.

Efeito	N	CT		CFRE		
		Média	D.P.	Média	D.P.	
Média Geral	1152	3,7666	± 0,0828	2,7585	± 0,0788	
ESTAÇÃO						
Inverno	175	3,1061	± 0,1222 c	2,0901	± 0,1163 c	
primavera	340	3,8955	± 0,0985 b	2,8721	± 0,0937 b	
verão	353	3,7057	± 0,1080 b	2,7086	± 0,1029 b	
outono	284	4,3592	± 0,1049 a	3,3632	± 0,0998 a	
IDADE						
<= 12 meses	160	3,4175	± 0,1826 a	2,9170	± 0,1737 a	
13-24 meses	355	3,6886	± 0,1608 a	2,9677	± 0,1530 a	
25-48 meses	378	3,6232	± 0,1519 a	2,6636	± 0,1446 b	
49-96 meses	132	4,0647	± 0,2538 a	2,4914	± 0,2415 b	
> 96 meses	127	4,0392	± 0,3314 a	2,7527	± 0,3153 ab	
SEXO						
fêmeas	800	3,9256	± 0,0934 a	2,8057	± 0,0889 a	
machos	352	3,6077	± 0,1032 b	2,7113	± 0,0982 a	
MANEJO DO PASTO						
recém formado	90	3,5778	± 0,1634 b	2,5522	± 0,1555 b	
ocupado periodicamente	86	3,6010	± 0,1505 b	2,6926	± 0,1432 b	
ocupado permanentemente	976	4,1212	± 0,0678 a	3,0307	± 0,0645 a	
FORAGEIRA						
colônia	431	3,3244	± 0,1012 c	2,3137	± 0,0963 c	
coast-cross	119	3,5408	± 0,1364 bc	2,6750	± 0,1297 b	
green panic	170	4,1875	± 0,1335 a	3,2225	± 0,1270 a	
gramão	155	3,7193	± 0,1306 b	2,5722	± 0,1243 bc	
jaraguá	277	4,0611	± 0,1052 a	3,0080	± 0,1001 a	

Médias seguidas de mesma letra, dentro da mesma variável, não diferem entre si a 5% de probabilidade, pelo teste Tukey.

Outono foi a estação onde foi contado o maior número de parasitos e, no inverno, o menor número (Quadro 2). O efeito de idade não foi significativo para CT, porém, o foi para CFRE ($P < 0,05$) (Quadro 1). O efeito destes fatores sobre o número de carrapatos em bovinos foram extensivamente discutidos por VERÍSSIMO (1991).

Sexo foi um fator altamente significativo quando se considerou a contagem total, mas não o foi quando se contaram os carrapatos somente na porção anterior do animal (Quadro 1). Em ambas as contagens, as fêmeas tiveram mais carrapatos que os machos (Quadro 2). Este resultado não confere com aquele obtido para CT em dois anos de observação, no qual as fêmeas foram significativamente mais resistentes que os machos (VERÍSSIMO, 1991).

Verificou-se uma correlação fenotípica entre CT e CFRE de 86,9% e a correlação genética entre as contagens foi de $90,9 \pm 9,3\%$.

As estimativas da herdabilidade para CFRE e CT foram de $0,075 \pm 0,049$ e $0,085 \pm 0,051$, respectivamente.

O "ranking" dos 10 touros mais resistentes, segundo o número de carrapatos de suas progênes, avaliados pela CT e CFRE, se encontra no Quadro 3. Verifica-se que 6 touros estão nas duas listas; o mesmo aconteceu no "ranking" dos 10 touros mais suscetíveis (Quadro 4).

Quadro 3. Os 10 touros mais resistentes segundo o número de carrapatos da progênie, em ordem decrescente de resistência, por método de contagem.

Ordem decrescente de resistência	CT	CFRE
1	Jarro	Maduro
2	Malmequer	Abono
3	Quem-te-viu	Jarro
4	Quinto	Rabigo
5	Fabuloso	Delfim
6	Saguão	Fabuloso
7	Lando	Quem-te-viu
8	Agente	Agente
9	Namorado	Lando
10	Hariolo	Hariolo

VERÍSSIMO (1991) obteve uma estimativa para herdabilidade da resistência, medida através da contagem de fêmeas maiores que 4,5 mm em todo o lado esquerdo dos animais do mesmo rebanho deste trabalho, em 2 anos de observação ($N=4.218$ dados e 51 touros com pelo menos 5 filhos avaliados), de $0,089 \pm 0,030$, ou seja, uma estimativa próxima daquela obtida para CFRE e quase

igual à herdabilidade encontrada para CT, em 1 ano de coleta de dados.

Quadro 4. Os 10 touros mais suscetíveis, segundo o número de carrapatos da progênie, em ordem decrescente de suscetibilidade, por método de contagem.

Ordem decrescente de suscetibilidade	CT	CFRE
1	Penitente	Penitente
2	Atum	Guaraná
3	Guaraná	Atum
4	Imbé	Imbé
5	Quilolitro	Odorante
6	Rabigo	Uraco
7	Quilogramento	Grumo
8	Palmito	Quilogramento
9	Uraco	Negatório
10	Latex	Quieto

OLIVEIRA & ALENCAR (1990) fizeram avaliações do número de fêmeas maiores que 4,5 mm que se encontravam em 3 regiões distintas do lado esquerdo: anterior, a mesma observada neste trabalho; mediana, da pós escapular à pré crural, passando-se uma linha vertical à altura do flanco; e posterior, englobando o quarto traseiro em seu todo, em animais de um rebanho bovino composto de seis "graus de sangue" Holandês (HVB): Guzerá (1/4, 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e HVB). Os autores verificaram que todas as vacas mestiças tiveram mais carrapatos na região posterior porém, as mais suscetíveis (HVB) tiveram um número ligeiramente maior de carrapatos na região anterior.

CONCLUSÃO

Os resultados deste trabalho mostram a possibilidade de se avaliar a resistência do animal contando-se apenas os carrapatos presentes na região anterior. Este fato diminuirá o tempo da avaliação, podendo-se contar um maior número de animais em menor espaço de tempo. Para avaliar a resistência de um animal é preciso que ele esteja infestado com carrapatos, natural ou artificialmente. Quanto mais rápida for esta avaliação, mais cedo este animal poderá ser banhado com carrapaticida. Portanto, este método simplificado de contagem de carrapatos irá beneficiar, sobretudo, a avaliação de grandes rebanhos de bovinos de raças suscetíveis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- GUARAGNA, G.P.; CARVALHO, J.B.P.; FIGUEIREDO, A.L.; GAMBINI, L.B. & BARBOSA, M.I.A. Efeito de fatores genéticos e ambientes na infestação natural de carrapatos (*Boophilus microplus*, Canestrini) em bovinos leiteiros. Bol Indústr. animal, Nova Odessa, SP, 45(1):19-32, 1988.

- HARVEY, W.R. User's guide for LSMLMW (Mixed Model Least Squares and Maximum Likelihood Computer Program), Ohio State University, 1990. 59p.
- MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L.; LEMOS, A.M. & OLIVEIRA, G.P. Causes of variation of field burdens of cattle ticks (*B. microplus*). Rev. Bras. Genét., Ribeirão Preto, SP, 8(2):361-75, 1985.
- OLIVEIRA, G.P. & ALENCAR, M.M. Resistência de bovinos de seis graus de sangue HVB:Guzerá ao carrapato (*Boophilus microplus*) e ao berne (*Dermatobia hominis*). Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., Belo Horizonte, 42(2):127-35, 1990.
- 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, Vic. 22(1):159-68, 1971.
- VERÍSSIMO, C.J. Resistência e Suscetibilidade de Bovinos Leiteiros Mestiços ao Carrapato *Boophilus microplus*. Tese de Mestrado. Jaboticabal, SP, 1991, 168f.
- VILLARES, J.B. Climatologia zootécnica III. Contribuição ao estudo da resistência e suscetibilidade genética dos bovinos ao (*Boophilus microplus*). Bol. Indústr. anim., Nova Odessa, SP, 4(1):60-79, 1941.
- 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., Indooroopilly, Qld, 9:171-82, 1970.
- _____ & TURNER, H.G. Resistance to the cattle tick (*Boophilus microplus*) in a herd of Australian Illawarra Shorthorn cattle: its assessment and heritability. Aust. J. Agric. Res., Melbourne, Vic, 21(1):163-81, 1970.
- WILKINSON, P.R. Observations on infestations of undipped cattle of british breeds with the cattle tick, *Boophilus microplus* (Canestrini). Aust. J. Agric. Res. Melbourne, Vic. 6(4):655-65, 1955.