

PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS DA INFESTAÇÃO DE FÊMEAS BOVINAS DA RAÇA CARACU POR MOSCAS-DOS-CHIFRES (*Haematobia irritans*)

ANGELINA BOSSI FRAGA DE ANDRADE¹, MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR^{2,6}, LEOPOLDO ANDRADE FIGUEIREDO³, ALEXANDER GEORGE RAZOOK^{3,6}, JOSLAINE NOELY GONÇALVES CYRILLO^{4,6}, YUNES MÁRCIO YONEHARA⁵

¹ Estudante de pós-graduação da UNESP/Jaboticabal. Bolsista da CAPES, andradeangelina@hotmail.com.br

² Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339,13560-970, São Carlos, SP.

³ Pesquisador do Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, Sertãozinho, SP.

⁴ Estudante de pós-graduação da UNESP/Jaboticabal.

⁵ Estudante de Zootecnia da UNESP/Jaboticabal.

⁶ Bolsista do CNPq.

RESUMO: Este trabalho teve como objetivo estimar parâmetros genéticos do grau de infestação de bovinos da raça Caracu por *Haematobia irritans*, para estabelecer critérios de seleção, visando ao aumento da resistência dos animais à esse parasita. Foram feitas contagens em dois rebanhos, de setembro de 1998 a julho de 2000. Foram registrados o número total de moscas-dos-chifres infestantes no animal (MOSC), escores para infestação por moscas-dos-chifres (ESCM). A infestação por moscas também foi avaliada por contagens em fotografias (FOTO). Foram totalizadas 3836, 2751, e 3760 observações de MOSC, FOTO e ESCM, respectivamente, em 718 animais. As variáveis MOSC e FOTO foram transformadas para $\log_{10}(n + 1)$, enquanto que ESCM foi transformada para $(x)^{1/2}$. As estimativas dos componentes de variância foram obtidas pelo método da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas, utilizando-se um modelo que incluiu os efeitos de grupo de contemporâneos (fazenda - ano - época), espessura do pelame e idade do animal como covariável (efeitos linear e quadrático), além dos efeitos aleatórios aditivos diretos e de ambiente permanente. As estimativas de herdabilidade e de repetibilidade foram iguais 0,10 e 0,10; 0,08 e 0,12; e 0,06 e 0,08, para MOSC, FOTO e ESCM, respectivamente. Os resultados sugerem que existe pouca variação genética aditiva para o grau de infestação por moscas-dos-chifres justificando-se a sua inclusão em um programa de seleção apenas se a pressão de seleção for alta.

PALAVRAS-CHAVE: contagem de moscas-dos-chifres no animal, contagem de moscas-dos-chifres em fotografia, correlações, escore de infestação, herdabilidade, repetibilidade

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

GENETIC AND PHENOTYPIC PARAMETERS FOR MEASURES OF INFESTATION OF FEMALES OF THE CARACU CATTLE BREED BY HORN FLY ("HAEMATOBIA IRRITANS")

ABSTRACT: The objective of this study was to estimate genetic and phenotypic parameters for the level of infestation of the Caracu cattle breed by horn fly (*Haematobia irritans*), with the purpose of establishing selection strategies to increase resistance to this parasite. Therefore, countings of flies were done on female cattle from two Caracu herds, during all four seasons of the year, in two years. In these occasions, the number of flies (FC) on the animal and on photographs (PHOTO) was counted, and a visual score (FS) was given according to the estimated number of parasites on the animal. Each animal had from one to eight evaluations, resulting in a total of 3836, 2751 and 3760 observations of FC, PHOTO and FS, respectively, from 718 animals. The variance components were estimated by the restricted maximum likelihood derivative free method, using a model that included the effects of contemporary group (herd - year - season), hair tickness and age of the animal as a covariable (linear and quadratic effects), and the random additive direct and permanent environmental effects. Before the analyses, FC and PHOTO were transformed to $\log_{10}(n + 1)$ and FS to $(x)^{1/2}$. The heritability and repeatability estimates were, respectively, equal to 0.10 and 0.10

for FC, 0.08 and 0.12 for PHOTO, and 0.06 and 0.12 for FS. The results suggest that there is low additive genetic variation on horn fly infestation to support a selection program to increase resistance, unless selection pressure is high.

KEY WORDS: correlations, heritability, horn fly counts on the animal, horn fly counts on photograph, horn fly infestation score, repeatability

INTRODUÇÃO

A ocorrência de infestações parasitárias nos trópicos tem acarretado quebra de produção. A mosca-dos-chifres, *Haematobia irritans*, é considerada uma das pragas mais importantes e difundidas na atualidade em vários países. No Brasil foi introduzida há quase duas décadas e atualmente se encontra estabelecida em quase todos os estados brasileiros e maioria dos países sul-americanos (BIANCHIN et al. 1992). Além da atividade hematófaga da mosca-dos-chifres, a ação irritante provocada pelas picadas incessantes e as lesões resultam em condições de considerável estresse para os animais. Segundo LASLEY (1987), a resistência à parasitoses é determinada por muitos pares de genes, envolvendo ação gênica aditiva, causando, portanto, variação entre indivíduos. A existência de variabilidade genética no grau de infestação por moscas-dos-chifres indica que a prática de seleção de hospedeiros resistentes, associada a outras medidas de controle, pode otimizar o controle desse parasita. Diferentes níveis de resistência entre bovinos de uma mesma raça e entre raças diferentes foram observadas por autores como STEELMAN et al. (1991), MACKINNON et al. (1991) e BROWN et al. (1992). Esse trabalho tem como objetivo identificar a existência de variabilidade genética do grau de infestação por moscas-dos-chifres em bovinos da raça Caracu, visando a utilização dessa característica como critério de seleção objetivando-se a obtenção de animais mais adaptados às condições de climas tropicais

MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado com dados de infestação natural por moscas-dos-chifres em fêmeas da raça Caracu, provenientes de dois rebanhos, pertencentes ao Instituto de Zootecnia do Estado de São Paulo, em Sertãozinho e Fazenda Caracu do Ipê em Paranaíba, MS, no período de julho de 1998 até julho de 2000. Três métodos foram empregados para avaliar o grau de infestação dos animais por moscas-dos-chifres. Inicialmente, as moscas presentes na região dorsal e ventral do corpo do animal foram contadas com o auxílio de um contador manual. Em seguida, os animais foram fotografados em sua região dorsal, local de maior concentração de moscas no corpo, para posterior contagem de moscas em fotografia. Durante a realização das fotografias foi utilizada uma estrutura de arame, delimitando uma área pré-determinada, perfazendo a figura de um triângulo. Finalmente, foi atribuído um escore para o grau de infestação de cada indivíduo. As características estudadas foram: número de moscas-dos-chifres infestantes no animal (MOSC), número de moscas-dos-chifres contadas em fotografia (FOTO) e escore da infestação por moscas-dos-chifres (ESCM). Uma vez que essas características não se ajustam a uma distribuição normal de probabilidades, foram realizadas as seguintes transformações: $\log_{10}(n + 1)$ para contagens, em que "n" é o número de moscas contados no animal e nas fotografias, e $(x)^{1/2}$ para o escore da infestação por moscas (1 a 5). As estimativas dos componentes de (co)variância, para obtenção dos parâmetros genéticos e fenotípicos, foram obtidas empregando-se o método da Máxima Verossimilhança restrita, livre de derivadas, utilizando-se o programa computacional MTDFREML (BOLDMAN et al., 1993). Os efeitos fixos considerados foram compostos por grupo de contemporâneos (GC), espessura do pelame e a covariável idade do animal (efeitos linear e quadrático). O GC, por sua vez, foi formado pela combinação de fazenda, ano e estação do ano. A espessura da capa do pelame foi obtida com uma régua na região da paleta de cada animal, sendo determinada em classes de 0,5 cm, e variando de 0,5 a 6,5 cm. Posteriormente, foi agrupada em classes de 0,5 a 3,5.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas dos componentes de variância, de herdabilidade e de repetibilidade, obtidas pelas análises considerando uma característica de cada vez, são apresentadas na Tabela 1. Esses resultados concordam com o valor de 0,06 estimado por MACKINNON et al. (1991), para a resistência à mosca-de-búfalos por animais cruzados Africander - Shorthorn - Hereford e Brahman - Africander - Shorthorn - Hereford, utilizando a mesma metodologia usada neste estudo. Contudo, BROWN et al. (1992) obtiveram valores

iguais a 0,78 e 0,59 para animais das raças Angus, Charolesa, Chianina, Hereford, Polled Hereford e Red Poll, utilizando a correlação intraclasse entre meio-irmãos paternos e a regressão filha-mãe dentro de touros, respectivamente. Esses resultados indicam dificuldade em obter ganho genético para o grau de infestação pela seleção. Essas características apresentam, entretanto, elevadas variações fenotípicas, o que facilita a seleção, em razão da possibilidade de se obter altos diferenciais de seleção.

O componente de variância do efeito de ambiente permanente (efeito não genético aditivo, decorrente do próprio animal) foi muito baixo para as características FOTO e ESCM, e nulo para a característica MOSC (Tabela 1). Os valores de repetibilidade obtidos para essas características (0,08 a 0,10) concordam com o valor de 0,06 estimado por MACKINNON et al. (1991) pelo método da máxima verossimilhança restrita, porém são mais baixos do que o valor de 0,47 obtido por BROWN et al. (1992) pelo método dos quadrados mínimos.

As correlações genética, de ambiente permanente (não genética aditiva), residual e fenotípica entre MOSC e FOTO foram iguais a 0,95; 1,00; 0,44 e 0,48; e entre MOSC e ESCM iguais a 0,75; 0,99; 0,62 e 0,63, respectivamente. Os valores elevados das estimativas de correlação genética entre essas características sugerem que grande parte dos genes de ação aditiva que influenciam uma característica também influenciam a outra, e portanto, a seleção para uma delas deve resultar em resposta correlacionada na outra.

Considerando-se as estimativas de herdabilidade e de correlação genética obtidas neste estudo e, ainda, a mesma intensidade de seleção para as duas características, a seleção para FOTO é 90% tão eficiente quanto a seleção para MOSC, para promover mudanças em MOSC. Já a seleção para ESCM apresenta apenas 63% de eficiência comparada à seleção para MOSC. Essas relações indicam que o método da fotografia pode substituir a contagem direta, em virtude da sua maior rapidez e precisão, nos trabalhos de campo.

As correlações de ambiente permanente, ou correlação não genética aditiva, decorrente do animal, foram próximas ou iguais à unidade. Isto indica que os fatores não genéticos aditivos próprios do animal, ou seja, aqueles ligados ao ambiente não temporário e às combinações gênicas dentre e entre locos, que influenciam uma característica também influenciam a outra.

CONCLUSÕES

Existe pouca variação genética aditiva para o grau de infestação do animal por moscas-dos-chifres justificando-se a sua inclusão em um programa de seleção apenas se a pressão de seleção for alta; a contagem de moscas-dos-chifres por meio de fotografia pode substituir a contagem direta no corpo do animal.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BIANCHIN, I. HONER, M.R. KOLLER, W. W. GOMES, A. SCHENK, J.A.P. Desenvolvimento de um programa integrado de controle dos nematódeos e a mosca-dos-chifres na região dos cerrados. Fase 5. Efeito da mosca-dos-chifres sobre o ganho de peso de vacas e bezerros Nelore. Campo Grande, EMBRAPA-CNPGC, 1992. 8p. (EMBRAPA-CNPGC. Comunicado Técnico, 46).
- BOLDMAN, K.G. KRIESE, L.A. VAN VLECK, L.D. KACHMAN, S.D. [A manual for Use of MTDFREML. A set of Programs to Obtain Estimates of Variances and Covariances. Lincoln, Department of Agriculture, Agricultural Research Service, 1993.
- BROWN Jr, A.H. STEELMAN, C.D. JOHNSON, Z.B. ROSENKRANS Jr, C.F. BRASUELL, T.M. 1992. Estimates of Repeatability and Heritability of Horn Fly Resistance in Beef Cattle. J. Anim. Sci., 70:1375-1381.
- LASLEY, J.F. . Genetics of Livestock improvement. Prentice – Hall, 4th Ed., Inc. Englewood Cliffs, NJ, 1987.
- MACKINNON, M.J. MEYER, K. HETZEL, D.J.S. 1991. Genetic variation and covariation for growth, parasite resistance and heat tolerance in tropical cattle. Livest. Prod. Sci., 27: 105-122.
- STEELMAN, C.D. BROWN Jr, A.H. GBUR, E.E. TOLLEY, G. 1991. Interactive Response of the Horn Fly (Diptera:Muscidae) and Selected Breeds of Beef Cattle. J. Econ. Entomol., 84:1275-1282.

Tabela 1- Componentes de variância^a, herdabilidade^a e repetibilidade^a número de moscas-dos-chifres contadas no animal (MOSC), número de moscas contadas na foto e escore da infestação por moscas (ESCM), obtidos pelas análises de uma característica de cada vez

Característica	σ_a^2	σ_e^2	σ_p^2	σ_T^2	h^2	c^2	t
MOSC	0,01499	0,13885	0,00000	0,15383	0,10	0,00	0,10
FOTO	0,01667	0,17505	0,00614	0,19786	0,08	0,03	0,12
ESCM	0,00400	0,06526	0,00199	0,07125	0,06	0,03	0,08

^a σ_a^2 , σ_e^2 , σ_p^2 , σ_T^2 , h^2 , c^2 e t = componentes de variância genético aditivo direto, de ambiente, de ambiente permanente (não genético aditivo, decorrente do animal) e fenotípico total, herdabilidade, relação entre o componente de ambiente permanente e o fenotípico total e repetibilidade, respectivamente.