

USO DO MODELO ADITIVO DOMINANTE PARA EXPLICAR DIFERENÇAS ENTRE CRUZAMENTOS PARA PESO DE FÊMEAS HOLANDÊS/GIR

AUTORES

GABRIMAR ARAÚJO MARTINS¹, FERNANDO ENRIQUE MADALENA², JOSÉ HENRIQUE BRUSCHI³, JOSÉ LADEIRA DA COSTA³, ROBERTO LUIZ TEODORO³, MARTINHO DE ALMEIDA E SILVA², ANGELA BEATRIZ FRIDRICH⁴, MARIA DULCINÉIA DA COSTA⁵, JOÃO BOSCO MOREIRA NEVES⁶

¹ Professor Assistente 5 da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Av. Da Universidade, 850, Betânia, 62 040 370, Sobral-Ceará.

² Professor do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária / UFMG, Escola de Veterinária da UFMG, Caixa postal 567, 30 123 970, Belo Horizonte, MG

³ Pesquisador EMBRAPA Gado de Leite, R. Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco 36 038 030 Juiz de Fora, MG

⁴ Aluna do Curso de Doutorado em Ciência Animal da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG

⁵ Professora da Universidade estadual de Salinas / Zootecnia, Salinas-MG

⁶ Técnico Agrícola da EMBRAPA Gado de Leite, R. Eugênio do Nascimento, 610 – Dom Bosco 36 038 030 Juiz de Fora, MG

RESUMO

Este trabalho objetivou o desenvolvimento de modelo para a descrição do peso de novilhas e bezerras Holandês/Gir. Foram utilizados 10.015 pesos mensais de 828 fêmeas, em fazenda demonstrativa na Zona da Mata de Minas Gerais. Os dados foram analisados através do Proc Mixed do pacote SAS, por separado, para as seguintes categorias: a) novilhas maiores de 12 meses de idade, b) novilhas de 70 dias a 12 meses e c) bezerras de até 70 dias. Para cada uma destas categorias, as equações de regressão do peso sobre a idade (x, meses) foram, respectivamente, $Y''i = -230,446 + 205,033 q + 76,206 z + 27,304 x - 0,278 x^2 - 11,806 qx + 0,166 qx^2$; $Y''i = -58,167 + 99,107 q + 47,627 z + 16,730 x + 0,093 x^2 - 4,928 qx$ e $Y''i = 17,286 + 20,343 q + 11,023 z + 0,680 x + 4,117 x^2 + 3,663 qx$, onde q é a proporção de genes de Holandês e z a heterozigose racial. Curvas quadráticas descreveram o comportamento do peso sobre a idade. A diferença aditiva entre raças influenciou o peso de novilhas e bezerras e a heterozigose racial somente o peso das novilhas.

PALAVRAS-CHAVE

Gado de leite, heterose, peso corporal

TITLE

USE OF ADITIVE DOMINANCE MODEL TO DESCRIB DIFERENCES BETWEEN CROSSBREEDING FOR LIVE WEIGHT IN HOLSTEIN/GIR FEMALES

ABSTRACT

Monthly weights (10.015) of 828 females at a demonstration farm in the Zona da Mata, Minas Gerais State, were used to develop a model to describe the liveweight of heifers and calves. The data were analyzed using Proc Mixed of the SAS package, separately for each of the following categories: a) heifers older than 12 mo., b) heifers 70-d to 12 mo-old and c) female calves up to 70 d. For each of these, the regression equations of weight on age (mo) were, respectively, $Y''i = -230.446 + 205.033 q + 76.206 z + 27.304 x - 0.278 x^2 - 11.806 qx + 0.166 qx^2$; $Y''i = -58.167 + 99.107 q + 47.627 z + 16.730 x + 0.093 x^2 - 4.928 qx$ and $Y_i = 17.286 + 20.343 q + 11.023 z + 0.680 x + 4.117 x^2 + 3.663 qx$, where q is the proportion of Holstein genes and z the breed heterozygosity. The additive difference had effect on the weight of heiferes and calf be and the breed heterozygosity was important effect only to heiferes.

KEYWORDS

Dairy cattle, heterosis, liveweight

INTRODUÇÃO

Modelos genéticos, baseados na diferença aditiva entre as raças, a heterose e a epistasia, estimadas pelas regressões da característica estudada sobre a fração de genes de cada raça, são úteis para predizer o efeito de qualquer grupo genético sobre o desempenho dos animais, mesmo os não incluídos no modelo (Dickerson, 1969; Madalena, 2001).

O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do cruzamento sobre o peso de novilhas e bezerras Holandês/Gir criadas na região da Zona da Mata de Minas Gerais e desenvolver modelos genéticos para a predição do peso de animais resultantes de diferentes cruzamentos.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados 10.015 pesos mensais de 828 fêmeas mestiças Holandês/Gir (H/G) do rebanho de Produção de Leite a Pasto da EMBRAPA Gado de Leite-Coronel Pacheco-MG, filhas de pais puros Holandês (preto e branco) e Gir, proveniente de cruzamento rotacional desde 1977, sendo a fração de genes H praticamente contínua e posteriormente agrupada em oitavos. O sistema de alimentação e manejo foi apresentado por Novaes (1992). Os pesos foram analisados separadamente para: 1) bezerras do nascimento aos 70 dias de idade; 2) novilhas com idade > 70 dias e = a 12 meses; 3) novilhas com idade > 12 meses por meio do PROC MIXED, do SAS, apropriado para análise de medidas repetidas segundo Littell et al., (1996), utilizando o modelo $Y = XB + Zu + e$, em que Y representa matriz de pesos dos animais, B e u vetores de efeitos fixos e aleatórios, X e Z matrizes de incidência e e o vetor de erros, sendo $u \sim MVN(0, G)$ e $e \sim MVN(0, R)$ e a matriz de variância de Y, $V(y) = ZGZ' + R$. O modelo adotado para estimar o efeito do cruzamento e da idade sobre o peso das vacas foi:

$$Y^{ijklm} = a^0 + ap^{pi} + g^lq^l + h^lz^l + S^{P^p=1} a^p x^{p^l m} + S^{P^p=1} d^p q^l x^{p^l m} + S^{P^p=1} ?^p z^l x^{p^l m} + e^{ijklm} [1],$$

em que Y^{ijklm} é o peso m do animal l, pertencente a classe ap^{pi} de ano-mês de pesagem i e a fração q^l de genes H do animal l, e z^l sua heterozigose racial (Madalena, 2001). O efeito da idade ($x^{p^l m}$) foi modelado pela regressão polinomial até o expoente de maior grau significativo, tanto para a regressão média (a^p) como para os desvios desta atribuídos às interações com q (d^p) e z ($?^p$). Os coeficientes de regressão g^l e h^l correspondem à diferença aditiva individual entre as raças H e G e à heterose individual (Dickerson, 1969). As análises foram realizadas pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML), adotando-se estrutura espacial para a matriz $R/sp(pow)$, segundo Littell et al. (1996). Para validação o modelo [1] foi comparado com o modelo [2], em que o grupo genético foi considerado como variável classificatória (G^h) e a idade agrupada em classes (IC) dentro de G meses para as novilhas e bezerras, substituindo $g^lq^l + h^lz^l + S^{P^p=1} a^p x^{p^l m} + S^{P^p=1} d^p q^l x^{p^l m} + S^{P^p=1} ?^p z^l x^{p^l m}$ por $G^h + IC$. O logaritmo da razão de máxima verossimilhança destes modelos foi testado pelo χ^2 , de acordo com Littell et al. (1996).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de razão de verossimilhança indicou que o modelo aditivo-dominante foi suficiente para explicar a variação entre as classes de grupos genéticos, e a regressão sobre a idade foi suficiente para explicar a variação entre as classes de idade, para todas as três categorias de fêmeas estudadas ($P(>\chi^2) > 0,05$).

Na Tabela 1 são apresentados os coeficientes de regressão do peso de novilhas e bezerras estimados pelo modelo [1]. O intercepto corresponde a última classe (março de 2002) que o Proc Mixed parametriza com efeito igual a zero. A curva para o peso das novilhas e bezerras em função da idade foi quadrática e as interações qx e zx foram significativas ($P < 0,05$) para as novilhas, indicando que a fração de genes Holandês e a heterozigose racial influenciaram o perfil da curva.

Para as bezerras somente a interação qx foi significativa, não havendo contribuição da heterozigose racial na determinação da curva.

As curvas de crescimento para novilhas com mais de 12 meses apresentaram efeito quadrático significativo e foram influenciadas por q e z (Tabela 1), na qual a diferença aditiva média para todas as idades foi $g''l'' = 205$ kg, que se reduzia com o aumento da idade, enquanto a heterose média, $h''l'' = 76$ kg, aumentava. Pode ser observado que o grupo genético F1 (1/2 H) apresentou maior peso que os demais, em toda a amplitude de idades, sendo observados pesos menores quando q se afastava de 1/2, com conseqüente redução da fração da heterose expressada.

As curvas de crescimento das novilhas de 70 dias até um ano de idade foram praticamente lineares, embora o termo quadrático alcançasse significância estatística (Tabela 1). Nesta categoria, apenas a interação qx foi significativa, reduzindo o efeito de $g''l''$ em 4,9 kg/mês, de forma que as diferenças entre os grupos genéticos se ampliavam com a idade, sendo as F''1'' sempre mais pesadas, de acordo com o valor positivo da heterose, $h''l'' = 47,6$ kg. Madureira et al. (2002) e Flores et al. (2003) também verificaram importantes efeitos da heterose sobre os pesos de novilhas H/Guzerá. Entretanto, a diferença aditiva entre as raças não foi significativa nesses trabalhos, ao contrário do que foi observado nos resultados obtidos no presente estudo (Tabela 1).

As curvas de crescimento relativas aos pesos de animais com idade de até 70 dias foram quadráticas. A heterose não foi significativa nesta fase, sendo mais pesadas as bezerras com maior fração de genes H, e aumentando esta diferença com a idade, em 3,66 kg/mês (Tabela 1). Os animais com maior fração de genes Holandês nasceram e foram desmamados mais pesados quando comparados aos demais grupos genéticos. Os animais 3/8H foram mais leves do nascimento à desmama. Esses resultados foram semelhantes aos encontrados por Flores et al. (2003) em que a taxa de crescimento aumentava proporcionalmente ao aumento da fração de genes Holandês, sem efeito da heterose, o que foi atribuída pelos autores às dificuldades de adaptação ao aleitamento em balde apresentadas pelas bezerras com maior fração de genes zebu.

CONCLUSÕES

Curvas quadráticas foram apropriadas para descrever a relação peso e idade em novilhas e bezerras.

O peso das novilhas foi fortemente influenciado pelo tipo de cruzamento e refletiu a maior heterose esperada nas F1.

Nas bezerras em aleitamento artificial, a heterose não foi significativa e a diferença aditiva favoreceu as Holandesas, fato atribuído à maior dificuldade das mestiças com maior fração de genes Gir de se adaptarem ao aleitamento em balde.

O modelo aditivo-dominante foi suficiente para explicar a variação entre cruzamentos para peso em todas as categorias.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. DICKERSON, G. Experimental approaches in utilizing breed resources. *Animal Breeding Abstracts.*, v.37, n.2, p.191 – 202, 1969.
2. FLÖRES, A.A; MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamento Holandês/Guzerá. 12. Ganho de peso de bezerras e novilhas. *Revista Brasileira de Zootecnia* (submetido, 2003).
3. LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP W.W.; et. al. *System for Mixed Models*. North Caroline, USA, SAS institute, Cary, 1996. 635p.

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

- MADALENA, F. E. Consideraciones sobre modelos para la predicción del desempeño de cruzamientos de bovinos. *Archivo Latinoamericano del Production Animal*, v.9, n.2, p.108-117, 2001.
- MADUREIRA, A. P.; MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L. Desempenho comparativo de seis grupos de cruzamentos Holandês/Guzerá. II. Peso e altura de vacas e novilhas, *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.2, p.658-667, 2002.
- NOVAES, L. P. Produção de leite com gado mestiço a pasto: um modelo físico. *Informe Agropecuário*, v. 177, n. 16, p. 28-39, 1992.

Tabela 1. Coeficientes de regressão (\pm erro padrão) para o modelo [1]

	Novilhas >12 m	Novilhas 70 d a 12 m	Bezerras \leq 70 d
Intercepto, kg	-230,45 \pm 64,21**	-58,17 \pm 32,800**	17,29 \pm 13,36**
q, kg/unidade	205,03 \pm 65,19**	99,11 \pm 31,98**	20,34 \pm 12,99 ^{ns}
z, kg/unidade	76,21 \pm 33,96*	47,63 \pm 18,15**	11,02 \pm 7,49 ^{ns}
Idade, kg/m	27,30 \pm 1,86**	16,73 \pm 1,05**	0,68 \pm 1,50 ^{ns}
Idade ² , kg/m	-0,28 \pm 0,03**	0,09 \pm 0,05*	4,12 \pm 0,34**
q*idade, kg/m	-11,81 \pm 2,31**	-4,93 \pm 1,03**	3,66 \pm 1,60*
z*idade, Kg/m	0,17 \pm 0,04**	-	-

^{ns} P>0,05, * P<0,05, ** P<0,01