



PARÂMETROS DE CRUZAMENTOS PARA PESO DE VACAS HOLANDÊS/GIR

GABRIMAR ARAÚJO MARTINS¹, FERNANDO ENRIQUE MADALENA², JOSÉ HENRIQUE BRUSCHI³, JOSÉ LADEIRA DA COSTA³, ROBERTO LUIZ TEODORO³, MARTINHO DE ALMEIDA E SILVA², JOÃO BOSCO MOREIRA NEVES⁴

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

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 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 vacas Holandês/Gir. Foram utilizados 8.074 pesos mensais de 205 vacas. Os dados foram analisados através do Proc Mixed do pacote SAS. A equação de regressão do peso sobre a idade (x, meses) foi, $\hat{Y}_i = 267,730 - 24,319 q + 81,025 z + 1,152 x - 0,007 x^2 + 3,908 qx + 0,958 zx - 0,017 qx^2$, com q igual a proporção de genes de Holandês e z a heterozigose racial. O peso médio mantido pelas vacas durante sua vida útil foi estimado integrando-se o do peso predito (\hat{Y}_i) entre a idade ao primeiro parto e a idade de saída do rebanho. A heterose teve efeito importante sobre este peso.

PALAVRAS-CHAVE: Gado de leite, heterose, peso corporal

CROSSBREEDING PARAMETERS FOR LIVE WEIGHT IN HOLSTEIN/GIR FEMALES

ABSTRACT - Monthly weights (8,074) of 205 cows. We were used to develop a model to describe the liveweight of cows. The data were analyzed using Proc Mixed of the SAS. The regression equations of weight on age (mo) was, $\hat{Y}_i = 267.730 - 24.319 q + 81.025 z + 1.152 x - 0.007 x^2 + 3.908 qx + 0.958 zx - 0.017 qx^2$; where q is the proportion of Holstein genes and z the breed heterozygosity. The average weight maintained by cows during their herd life was estimated by integration of the predicted weight (\hat{Y}_i) between the ages at first calving and at disposal. Heterosis had important effect on this weight.

KEYWORDS: Dairy cattle, heterosis, liveweight

INTRODUÇÃO

O peso constitui aspecto importante na eficiência econômica de vacas leiteiras. Martins et al. (2003) comunicaram que 55% do custo de produção de vacas Holandês (H)/Gir (G) correspondiam à alimentação e, deste valor, 53% foram atribuídos à manutenção das vacas. Perotto et al. (1997) verificaram que o peso de vacas H x G e H x Guzerá, foi maior nas F₁ e diminuía com a perda de heterose. Madalena e Teodoro (2001) ajustaram curvas polinomiais, argumentando que as curvas de crescimento assintóticas não permitem expressar a diminuição do peso com a idade e, por isto, não são adequadas para vacas mestiças leiteiras que permanecem por longo tempo nos rebanhos. 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 prever o efeito do grupo genético sobre o desempenho dos animais (Dickerson, 1969; Madalena, 2001). O objetivo deste trabalho foi verificar o efeito do cruzamento sobre o peso de vacas e novilhas 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 8.074 pesos mensais de 205 vacas mestiças H/G do rebanho de produção de leite a pasto da EMBRAPA Gado de Leite-Coronel Pacheco-MG. Estas eram filhas de touros H (preto e branco) e 22 Gir puros, 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 para vacas, agrupadas em classes de ano-mês da pesagem, estágio de gestação (1-94, 94-188, >188 dias e desconhecido) e estágio da lactação (1-100, 100-200, 200-300, >300 dias e vacas secas) por meio do PROC MIXED, do pacote SAS (1998), apropriado para análise de medidas repetidas (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

$Y_{ijklm} = \alpha_0 + apmp_i + cges_j + clac_k + g^l q_l + h^l z_l + \sum_{p=1}^P \alpha_p x_{lm}^p + \sum_{p=1}^P \delta_p q_l x_{lm}^p + \sum_{p=1}^P \gamma_p z_l x_{lm}^p + e_{ijklm}$ [1], em que Y_{ijklm} é o peso m do animal l , estágio de lactação k , estágio de gestação j , pertencente a classe $apmp_i$ de ano-mês de pesagem i e a classe $cges_j$ de gestação j , classe $clac_k$ de lactação k , e a fração q_l de genes H do animal l , e z_l sua heterozigose racial (Madalena, 2001). O efeito da idade (x_{lm}) foi modelado pela regressão polinomial até o expoente de maior grau significativo, tanto para a regressão média (α_p) como para os desvios desta atribuídos às interações com q (δ_p) e z (γ_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 opção $sp(pow)$, 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 (trimestres para as vacas, meses para as novilhas e bezerras), substituindo $g^l q_l + h^l z_l + \sum_{p=1}^P \alpha_p x_{lm}^p + \sum_{p=1}^P \delta_p q_l x_{lm}^p + \sum_{p=1}^P \gamma_p z_l x_{lm}^p$ 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). A integral da função do peso em relação à idade estimada por meio do modelo [1], desde x_1 (idade ao primeiro parto) até x_2 (idade à saída do rebanho), determinou o peso médio durante a vida da vaca (\bar{Y})

$$\bar{Y} = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{x_1}^{x_2} \hat{Y} dx = \frac{1}{x_2 - x_1} \int_{\hat{Y}_1}^{\hat{Y}_2} \hat{Y} d\hat{Y}$$

Por sua vez, x_2 e x_1 também foram estimados como funções de q e z em outro trabalho não publicado que utilizou os mesmos dados, sendo a idade à saída do rebanho x_2 (anos) = $-16,1553 + 22,7020q + 14,6436z$ e a idade ao primeiro parto x_1 (anos) = $3,3962 - 0,5927q - 0,4729z$.

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 os animais estudados ($P(>\chi^2) > 0,05$). Na equação abaixo, estão os coeficientes de regressão do peso de vacas estimados pelo modelo [1].

$$\hat{Y}_i = 267,730 - 24,319 q + 81,025 z + 1,152 x - 0,007 x^2 + 3,908 qx + 0,958 zx - 0,017 qx^2$$

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 vacas em função da idade foi quadrática e as interações qx , qx^2 e zx foram significativas ($P < 0,05$), indicando que a fração de genes Holandês e a heterozigose racial influenciaram o perfil da curva, o que pode ser melhor visualizado na Figura 1, que apresenta as curvas para algumas frações de H selecionadas. Perotto et al. (1997), embora trabalhando com curvas assintóticas, também verificaram efeitos da fração de genes H e da heterozigose racial. Madureira et al. (2002) verificaram curvas quadráticas para vacas H -Guzerá.

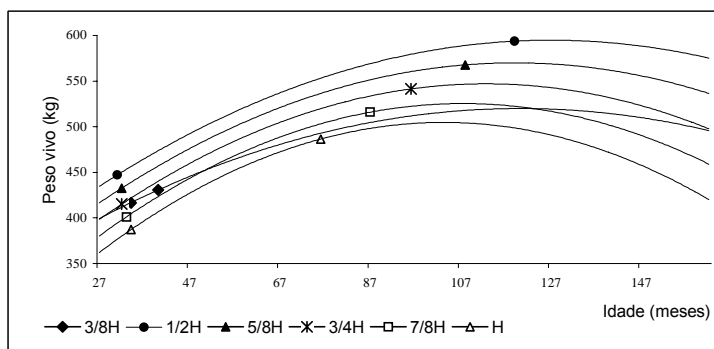


FIGURA 1. Peso de novilhas com mais de 12 meses de idade, para algumas frações de genes Holandês, estimados a partir do modelo [1]

As vacas secas foram significativamente mais pesadas do que as vacas em lactação, mas o estágio de lactação não interferiu no peso das vacas neste estudo, sendo próximo de 498 kg para todas as classes. O estágio da gestação influenciou os pesos, como esperado, principalmente na classe correspondente ao último terço da gestação. As vacas com estágio de gestação desconhecido foram as descartadas ou mortas, possivelmente na sua maioria eram vazias. Os resultados apresentados neste trabalho foram semelhantes aos de Madureira et al. (2002) para estágio de gestação, mas não para estágio de lactação, em que vacas nos primeiros 100 dias de lactação foram mais pesadas. Vacas com lactações superiores a 200 dias apresentavam pesos menores, possivelmente em razão dos menores cuidados com as vacas secas em fazendas de manejo comum. Os pesos médios entre o primeiro parto e a saída do rebanho por descarte ou morte, estimados a partir da integral definida do peso estimado pelo modelo [1], são apresentados na Tabela 1, para algumas frações de genes Holandês selecionadas. Na Tabela 1 são apresentados também os pesos máximos, que correspondem à idade $x_{\max} = -(\alpha_1 + \delta_1 + \gamma)/2(\alpha_2 + \delta_2)$. Peroto et al. (1997) e Madureira et al. (2002) também encontraram que a heterose aumentou o peso das vacas (assintótico ou médio, respectivamente) nos cruzamentos H/G e H/Guzerá.

TABELA 1. Peso médio mantido durante a vida útil e peso máximo, estimados a partir do modelo [1], para vacas de alguns grupos genéticos

Fração de genes de Holandês	Peso médio kg	Peso máximo kg	Idade ao peso máximo meses
3/8	423	517	118,7
1/2	540	591	125,2
5/8	516	566	117,2
3/4	493	543	110,8
7/8	469	521	105,7
8/8	445	500	101,5

CONCLUSÕES

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

A forma destas curvas foi influenciada pela fração de genes Holandês (diferença aditiva entre raças Holandês e Gir) e pela heterozigose racial, que mudaram com a idade.

O peso médio mantido pelas vacas durante sua vida útil foi maior para o F1, diminuindo à medida que a fração de genes Holandês se afastava de 1/2.

O modelo aditivo-dominante foi suficiente para explicar a variação entre cruzamentos para peso.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- LITTELL, R.C.; MILLIKEN, G.A.; STROUP W.W.; WOLFING, R.D. **System for Mixed Models**. North Caroline, USA, SAS institute, Cary, 1996. 635p.
- 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.
- MADALENA, F. E.; TEODORO, R.L. Avaliação comparativa do cruzamento de touros Holandês, Jersey ou Pardo Suíço com vacas Holandês-Gir. 2. Pesos vivos de vacas **Anais da 38ª Reunião Anual da SBZ**- Piracicaba, SP. 2001. CD
- 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.
- MARTINS, G. A.; MADALENA, F.E.; BRUSCHI, J.H. et al. Objetivos econômicos de seleção de bovinos de leite para fazenda demonstrativa na zona da mata de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, (no prelo 2003)
- PEROTTO, D.; CASTANHO, M.J.P.; ROCHA, J.L. et al. Descrição das curvas de crescimento de fêmeas bovinas Guzerá, Gir, Holandês x Guzerá e Holandês x Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.2, p.283-288, 1997.