

COMUNICAÇÃO

A INFLUÊNCIA DE FATORES GENÉTICOS SOBRE O PERÍODO DE LACTAÇÃO EM VACAS DA RAÇA HOLANDESA¹

Cláudio Vieira de Araújo²
Rodolpho de Almeida Torres Filho²
Carla Aparecida Florentino Rodrigues²
Simone Inoe Araújo²
Robledo de Almeida Torres³
Cláudio Nápolis Costa⁴
Rachel Santos Bueno²

RESUMO

Utilizaram-se dados de 88.440 períodos de lactação de 39.892 vacas da raça Holandesa, filhas de 3.213 reprodutores, provenientes do Serviço de Controle Leiteiro da Associação Brasileira de Criadores da Raça Holandesa e de suas filiadas. Os controles ocorreram entre 1983 e 1992. Adotou-se como critério a duração mínima do período de lactação de 120 dias e máxima de 400 dias. Somente reprodutores com três ou mais filhas foram considerados na análise. As estimativas de componentes de variância e de parâmetros genéticos foram obtidas por máxima verossimilhança restrita. O modelo incluiu os efeitos fixos de rebanho-ano-estação de parto, grupos genéticos, efeito aleatório aditivo da vaca, efeito aleatório permanente de ambiente da vaca e os efeitos linear e quadrático da idade da vaca ao parto. As estimativas da herdabilidade e repetibilidade foram 0,11 e 0,18, respectivamente. Estes resultados indicam que mudanças no manejo e nutrição teriam mais impacto que a seleção desta característica.

Palavras-chaves: parâmetros genéticos, herdabilidade, repetibilidade.

¹ Aceito para publicação em 16.04.2001.

² Estudante de Pós-Graduação da UFV. E-mail: araujocv@bol.com.br

³ Dep. de Zootecnia – CCA-UFV. 36570-000 Viçosa, MG.

⁴ EMBRAPA – CNPGL. 36038-330 Juiz de Fora, MG.

ABSTRACT**THE INFLUENCE OF GENETIC FACTORS ON LACTATION LENGTH IN HOLSTEIN COWS**

Data from 88,440 lactation lengths of 39,892 Holstein cows sired by 3213 sires from the Associação Brasileira de Criadores da Raça Holandesa were used to verify the influence of genetic factors. The parity years ranged from 1983 to 1992. Lactation length ranged from 120 to 400 days. Only sires with three or more daughters were analyzed. The heritability and repeatability estimate values were obtained by REML. The model included herd-year-season of parity, genetic group, cow additive random effect, cow environment permanent random effect, as well as the linear and quadratic effect of cow age at parity. The estimated values were 0.11 and 0.18 for heritability and repeatability, respectively. The results showed that management and nutrition were more important than genetic variation.

Key words: genetic parameters, heritability, repeatability.

O período de lactação ideal em raças leiteiras especializadas, que compreende a produção de leite após o parto até o final da lactação, deve estar em torno dos 10 meses, sob condições favoráveis de ambiente. Dessa forma, possibilita-se cerca de 60 dias para regeneração dos tecidos secretores da glândula mamária e acúmulo de reservas nutricionais para a próxima lactação, além de um parto por vaca ao ano, sendo este um ponto importante na exploração leiteira comercial.

As fontes de variação do período de lactação são atribuídas a fatores genéticos e ambientais. Assim, influência de rebanho, ano e estação de parto, grupo genético e idade da vaca no parto sobre o período de lactação tem sido verificada por vários autores (6, 7, 8, 12, 14).

Baixas estimativas de herdabilidade no período de lactação indicam pouca variabilidade genética aditiva desta característica. Estas estimativas variam conforme a metodologia empregada e a população utilizada para o estudo (1, 4, 7, 11, 12, 13).

O objetivo deste estudo foi estimar os coeficientes de herdabilidade e repetibilidade do período de lactação em vacas da raça Holandesa.

Material e métodos. Os dados de 88.440 períodos de lactação foram obtidos junto ao Serviço do Controle Leiteiro da Associação Brasileira de Criadores da Raça Holandesa e de suas filiadas e compõem o Arquivo Nacional de Gado de Leite, sob gerenciamento do Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite (CNPGL-EMBRAPA), conforme convênio com o Ministério da Agricultura.

Os registros são provenientes de 39.892 vacas da raça Holandesa, filhas de 3.213 reprodutores. As lactações ocorridas entre 1983 e 1992 foram distribuídas em quatro estações de parto: 1^a, de janeiro a março; 2^a, de abril a junho; 3^a, de julho a setembro; e 4^a, de outubro a dezembro. Os

animais foram distribuídos em três grupos genéticos: 1- animais puros de origem (PO), 2- puros por cruzas de origem desconhecida (PCOD) e 3- animais puros por cruzas de origem conhecida (PCOC).

Os dados foram editados para eliminação de registros incompletos, encerramento de lactações por causas anormais, lactações inferiores a 1.000 kg ou superiores a 15.000 kg de leite. Adotou-se como critério a duração mínima do período de lactação de 120 dias e máxima de 400 dias. Somente reprodutores com mais de duas filhas foram considerados na análise.

O arquivo de *pedigree* que originou a matriz de numeradores dos coeficientes de parentesco (NRM) resultou em 96.559 números de animais diferentes e 245.800 elementos não-zero na NRM; o número de animais endogâmicos foi de 709, com coeficiente médio de endogamia de 0,055.

As estimativas de componentes de variância e dos parâmetros genéticos do período de lactação foram obtidas por máxima verossimilhança restrita, por meio do programa MTDFREML (3). O critério adotado na convergência da variância dos valores do simplex foi de no mínimo 10^{-9} , utilizando-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + H_i + G_j + a_{ijk} + p_{ijk} + b_1(I_{ijkl} - \bar{I}) + b_2(I_{ijkl} - \bar{I})^2 + e_{ijkl}$$

em que

Y_{ijk} = é a observação no l -ésimo período de lactação, da vaca k , pertencente ao grupo genético j , na classe de rebanho-ano-estação de parto i ;

μ = efeito fixo da média geral;

H_i = efeito fixo da classe rebanho-ano-estação de parto i ;

G_j = efeito fixo de grupo genético j ;

a_{ijk} = efeito aleatório aditivo da vaca $k \equiv \text{NID}(0, \sigma_a^2)$;

p_{ijk} = efeito aleatório permanente de ambiente da vaca $k \equiv \text{NID}(0, \sigma_p^2)$;

b_1 = coeficiente de regressão linear do período de lactação em função da idade da vaca ao parto;

b_2 = coeficiente de regressão quadrático do período de lactação em função da idade da vaca ao parto;

I_{ijkl} = Idade da vaca ao parto l ;

\bar{I} = média da idade da vaca ao parto; e

e_{ijkl} = efeito aleatório residual associado ao período de lactação l , da vaca k , do grupo genético j e da classe rebanho-ano-estação de parto i , $\equiv \text{NID}(0, \sigma_e^2)$.

O modelo estatístico pode ser também exibido na forma matricial como

$$\tilde{y} = X\tilde{b} + Z_a \tilde{a} + Z_p \tilde{p} + \tilde{e},$$

em que \tilde{y} é um vetor $n \times 1$, de n observações referentes ao período de lactação; X é a matriz de incidência dos efeitos fixos de rebanho-ano-época de parto e idade da vaca ao parto; Z_a e Z_p são as matrizes de incidência dos efeitos aleatórios genético aditivo e de ambiente permanente de animal, associados aos vetores \tilde{a} e \tilde{p} , dos valores genéticos aditivos e ambiente permanente de meio, respectivamente, e \tilde{e} é o vetor de resíduos de mesma dimensão de \tilde{y} .

As pressuposições acerca da distribuição dos vetores \tilde{y} , \tilde{b} , \tilde{a} , \tilde{p} e \tilde{e} podem ser descritas como

$$\begin{bmatrix} \tilde{y} \\ \tilde{a} \\ \tilde{p} \\ \tilde{e} \end{bmatrix} \cong \left\{ \begin{bmatrix} X\tilde{b} \\ \phi \\ \phi \\ \phi \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} Z_a G Z'_a + Z_p P Z'_p + R & Z_a G & Z_p P & R \\ & G & \phi & \phi \\ & P Z'_p & P & \phi \\ & R & \phi & R \end{bmatrix} \right\},$$

em que

$G = A\sigma_a^2$, $P = I_N\sigma_p^2$ e $R = I_n\sigma_e^2$, sendo A a matriz de numerador do coeficiente de parentesco entre os indivíduos, de ordem igual ao número de indivíduos (N); σ_a^2 a variância genética aditiva do período de lactação; I_N uma matriz identidade, de ordem N ; σ_p^2 a variância referente ao efeito de ambiente permanente sobre o animal, no período de lactação; I_n a matriz identidade, de ordem igual ao número total de observações (n); e σ_e^2 a variância residual da característica.

Resultados e discussão. A média, desvio-padrão e coeficiente de variação referente ao período de lactação foram 303,6 dias, 50,4 dias e 16,6%, respectivamente. As soluções das equações de modelo misto dos grupos genéticos PO, PCOD e PCOC foram 0,0000; -10,3726 e -3,1798 dias, respectivamente. Os coeficientes de regressão linear e quadrático do período de lactação em função da idade da vaca ao parto foram -0,003641 e 0,000003, respectivamente.

A estimativa de herdabilidade obtida no período de lactação foi 0,11. Este valor é bem próximo ao de 0,10 obtido por Coelho et al. (5) e Barbosa (3) em rebanhos Holandeses. Valores semelhantes foram encontrados por Polastre et al. (11) e Campos et al. (5) no Brasil e por Lopez (9) em Cuba, todos com animais mestiços. Estimativas de herdabilidade próximas a zero no período de lactação foram obtidas por McDowell et al. (7) no México, Lyn e Allaire (10) nos Estados Unidos e Ribas (12) no Brasil. Por outro lado, Nobre (8) e Alves (1) encontraram estimativa de herdabilidades maiores, 0,23 e 0,17, respectivamente.

A estimativa de herdabilidade encontrada neste estudo indica pequena variabilidade genética aditiva no período de lactação. Assim, em um programa de melhoramento genético, um progresso genético lento seria esperado pela seleção dessa característica.

A repetibilidade estimada do período de lactação foi 0,18. Essa estimativa é igual ao valor estimado por Vidal (13) e próxima aos valores encontrados por Ribas (12) e Barbosa (2) em animais da raça Holandesa. Alves (1) e Polastre (11), em animais mestiços, encontraram valores de 0,19 e 0,16, respectivamente. Valores superiores da estimativa de repetibilidade foram obtidos por McDowee et al. (7) no México, Nobre et al. (8) e Campos et al. (4) no Brasil, sendo 0,48; 0,25 e 0,34, respectivamente.

As estimativas de herdabilidade e repetibilidade indicam pouca variabilidade genética no período de lactação; assim, parece pouco razoável a seleção de animais quanto a esta característica. Fatores de ambiente parecem ter grande relevância na variabilidade do período de lactação. Melhorias nutricionais, sanitárias e, principalmente, no manejo e na reprodução teriam efeitos diretos sobre o período de lactação.

AGRADECIMENTOS

À Associação Brasileira de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa e ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite da EMBRAPA, pelo fornecimento dos dados utilizados nesta pesquisa.

REFERÊNCIAS

1. ALVES, A. J. R. Influências de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite em vacas mestiças. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1984. 90 p. (Tese de mestrado).
2. BARBOSA, S. B. P. Estudo de características produtivas em rebanhos Holandeses na bacia leiteira do Estado de Pernambuco. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1991. 121 p. (Tese doutorado).
3. BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D.; VAN TASSELL, C. P. & KACHMAN, S. D. A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT). Lincoln, Department of Agriculture/Agricultural Research Service, 1995. 120p.

4. CAMPOS, J. M. S.; MILAGRES, J. C.; TORRES, R. A. & CASTRO, A. C. G.. Estimativa de repetibilidade e da herdabilidade da idade ao primeiro parto, intervalo entre partos e do período de lactação em um sistema de produção de leite, na microrregião de Viçosa, Estado de Minas Gerais. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 25, Viçosa, 1988. Anais ... Viçosa, 1988, p. 226.
5. COELHO, M. .M.; NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G. ; SILVA, A. R. P.; SILVA, H. C. M. & PACKER, I. U.. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo-Suíça. IV- Estimativas de parâmetros genéticos. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia., 22: 445-50, 1993.
6. FREITAS, A. F. Fatores genéticos e de meio em algumas características produtivas de um rebanho leiteiro mestiço. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1988. 117 p.(Tese de doutorado).
7. McDOWELL, R.F.; CAMOENS, J.K. & VAN VLECK, L.D. Factors affecting performance of Holstein in subtropical regions of México. Journal Dairy Science, 59: 722-9, 1976.
8. NOBRE, P. R. C. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da UFV, Estado de Minas Gerais. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1983. 113 p. (Tese de mestrado).
9. LOPEZ, D. New dairy breeds in Cuba. Rev. Bras. Gen. 12: 231-6, 1989.
10. LYN, C.Y. & ALLAIRE, F.R. Efficiency on selection on milk yield to a fixed age. Journal Dairy Science, 61: 489-96, 1978.
11. POLASTRE, R. Fatores genéticos e de ambiente no desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1985. 128 p. (Tese de doutorado).
12. RIBAS, N. P. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos Holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1981. 141 p. (Tese de mestrado).
13. VIDAL, F. R. Influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiros no departamento de Santa Cruz de la Sierra – Bolívia. Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1986. 105 p. (Tese de mestrado).
14. SCHAEFFER, L.R. & HENDERSON, C.D. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. Journal Dairy Science, 55: 112, 1972.