



Correlação genética para produção de leite no dia do controle de três primeiras lactações de vacas Holandesas via modelos de regressão aleatória

Jaime Araujo Cobuci¹, Cláudio Napolis Costa^{2,3}, José Braccini Neto¹, Maria Martha Silva Velho⁴, Tatiana Prestes de Almeida⁵.

1 Professores da Universidade Federal do Rio Grande do Sul - UFRGS, Porto Alegre, RS. E-mail: jaime.cobuci@ufrgs.br

2 Pesquisador da Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora, MG.

3 Bolsistas do CNPq.

4 Bolsista de iniciação científica FAPERGS/UFRGS.

5 Bolsista de iniciação científica CNPq/UFRGS.

Resumo – Os registros de produção de leite no dia do controle de três primeiras lactações de 25.528 vacas da raça Holandesa, com parições entre os anos de 1993 e 2004, foram utilizados na comparação de dois critérios de definição da curva fixa do modelo de regressão aleatória, para estimação de correlação genética. O polinômio de Legendre de ordem cinco foi usado para descrever as curvas fixas (formadas com base na média da produção de leite para 16 classes de idade-estação de parto da vaca ou com a média da produção de leite da população) e aleatórias (genética aditiva e permanente de ambiente) dos modelos. Os valores de correlação genética foram semelhantes entre modelos, entretanto variaram de 0,13 a 0,99, para primeira, de 0,16 a 0,99, para segunda, e de 0,20 a 0,99, para a terceira lactação, com dispersão mais suave nas duas últimas lactações. Os testes dos critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC) indicaram diferenças no ajustamento do modelo entre lactações.

Palavras-chave: parâmetro genético, polinômio de Legendre, produção de leite no dia do controle

Genetic correlations estimates of a random regression test day model for first three lactation milk yield in Holsteins cows

Abstract - The first three lactation records of 25.528 Holsteins cows were used to compare two criteria to model the fixed curves in a random regression test day model of estimate genetic correlations. The Legendre polynomials of order five was used to model the fixed curves for average of age-season of calving class or the average of production of the population and random additive genetic and permanent environmental effects. The estimates genetic correlations by three lactation not differed with the model but ranging from 0.13 to 0.99 (first), 0.16 to 0.99 (second) and 0.20 to 0.99 (third lactation). Both Akaike (AIC) and Bayesian (BIC) information criteria showed differences between models across lactation.

Key word: genetic parameters, test day milk yield, Legendre polynomials

Introdução

Os modelos de regressão aleatória com polinômios de Legendre têm sido aplicados em várias características produtivas em gado de leite e características de crescimento em gado de corte. Em gado de leite a maioria dos estudos que utilizam esta metodologia tem enfatizado a estimação de parâmetros genéticos com base em registros produtivos coletados da primeira lactação. Guo e Schaeffer (2002) relataram que os valores dos parâmetros genéticos variam com a lactação. Adicionalmente, melhorias na avaliação dos efeitos ambientais que atuam sobre as características produtivas podem ser obtidas pela utilização dos modelos que consideram a produção do dia do controle, pois eles avaliam fundamentalmente diferenças entre formatos de curva de lactação dos animais (Bormann et al. 2003), diferentemente de metodologias menos recentes (regressão fixa) que pressupõem que todos animais possuam curvas de lactação semelhantes. O modelo de regressão aleatória com uso de funções paramétricas como covariáveis, permite que a forma da curva de lactação possa ser subdividida em duas partes: uma parte geral (fixa) que permite avaliar similaridades das curvas de lactação dentro de grupos específicos de animais (por exemplo, classes de peso corporal, idade, estágio de lactação, gestação, estação de parto, etc.), e uma segunda parte específica de cada animal. Segundo Mayeres et al. (2004), muitos dos benefícios inerentes ao uso desses modelos não têm sido explorados. Neste sentido, objetivou-se com este trabalho avaliar magnitudes das correlações genéticas entre produções de leite ao longo das três primeiras lactações de vacas Holandesas, usando polinômio de Legendre de ordem cinco

sob modelos de regressão aleatória que contemplam duas diferentes maneiras de definir a curva fixa de lactação.

Material e Métodos

O total de 2,0 milhões de registros de produção de leite no dia do controle de nove primeiras lactações de vacas da raça Holandesa com partos ocorridos entre os anos de 1987 e 2004 foi disponibilizado pelo serviço de controle leiteiro da Associação Brasileira de Criadores de Gado Holandês (ABCBRH). Na estruturação da base de dados foram impostas restrições sobre as seguintes variáveis: (1) ordem de parto; (2) dias em lactação; (3) ano de parto das vacas; (4) idade da vaca no parto (5) número de controles leiteiros por lactação; (6) número de registros por classes de rebanho-ano-mês do controle leiteiro. Também foi exigido que todas as vacas possuíssem registros na primeira lactação. Após aplicação das restrições os registros de produção de respectivamente 25.528, 11.767 e 4.265 vacas de primeira, segunda e terceira lactação com partos ocorridos entre os anos de 1993 e 2004 foram utilizados para estimar correlação genética para produção de leite no dia do controle por meio de modelos de regressão aleatória com polinômio de Legendre de ordem cinco para modelar as curvas fixa e aleatória dos modelos.

Os componentes de (co)variância, necessários para os cálculos dos valores de correlação genética, foram obtidos pelo método REML e programa REMLF90 utilizando-se os seguintes modelos de regressão aleatória:

1) $y_{ijkl} = RAMC_i + \sum_{m=1}^n b_{km} Z_{jlm} + \sum_{m=1}^n a_{jm} Z_{jlm} + \sum_{m=1}^n p_{jm} Z_{jlm} + e_{ijkl}$, em que y_{ijkl} é a produção de leite na lactação 1 da vaca j , no período de dias em lactação (t), dentro das classes i (rebanho-ano-mês do controle) e k (idade-estação de parto); $RAMC_i$ é o efeito fixo de rebanho-ano-mês do controle; e_{ijkl} é o efeito aleatório residual associado a y_{ijkl} ; b_{km} é um vetor de coeficientes fixos da regressão específico para as classes de idade da vaca-estação de parto; a_{jm} e p_{jm} , são vetores dos coeficientes de regressão aleatória específicos para a vaca j ; Z_{jlm} é o vetor de covariáveis.

2) $y_{ijkl} = RAMC_i + E_j + \sum_{m=1}^l b_m x_{ijl} + \sum_{m=1}^n q_m Z_{lm} + \sum_{m=1}^n a_m Z_{lm} + \sum_{m=1}^n p_m Z_{lm} + e_{ijkl}$ em que, E_j é a época do parto j ; b_1 é o coeficiente de regressão linear da produção de leite sobre idade da vaca no parto; x_{ijl} é a idade da vaca no parto; q_1 a q_5 são os coeficientes fixos da regressão específicos para a modelagem da curva de lactação média da população; Z_{lm} é o vetor de covariáveis. Os demais efeitos são como descritos anteriormente.

A parte da regressão fixa do modelo 1 foi formada 16 curvas fixa constituídas pela combinação da idade e estação de parto das vacas (4 idades de parto e 4 estações de parto). A variância residual foi considerada constante ao longo do período das lactações por ambos modelos.

A comparação da qualidade do ajustamento dos modelos sobre os registros de produção de leite foi realizada utilizando-se os testes dos critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano (BIC).

Resultados e Discussão

A dispersão das estimativas de correlações genéticas ao longo das três primeiras lactações de vacas Holandesas, obtidas pelos dois modelos de regressão aleatória está apresentada na Figura 1. Independentemente do critério usado na formação da curva fixa de lactação pelos modelos, as correlações genéticas entre os dias em lactação apresentaram valores menores, à medida que aumentou o intervalo dos dias em lactação, com valores próximos à unidade nos períodos adjacentes. Os valores de correlações variaram de 0,13 a 0,99, para primeira, de 0,16 a 0,99, para segunda, e de 0,20 a 0,99, para a terceira lactação, com dispersão mais suave nas duas últimas lactações. Vários estudos têm relatado influência da ordem de lactação sobre a estimação de parâmetros genéticos em gado de leite (Guo et al., 2002). Estudos realizados por Jakobsen et al. (2002) e Araújo et al. (2006) com produções de leite de vaca primíparas encontraram correlações genéticas positivas, porém com valores acima de 0,40, e portanto, bastantes superiores aos encontrados neste trabalho.

Embora as formas das superfícies e valores de correlações genéticas nos dois modelos tenham sido similares, os testes AIC e BIC, que indicaram o modelo que considerou múltiplas curvas fixa como o que melhor se ajustou aos dados de produção de leite da primeira lactação e, o modelo que utilizou a uma única curva fixa, como o melhor para a segunda e terceira lactação.

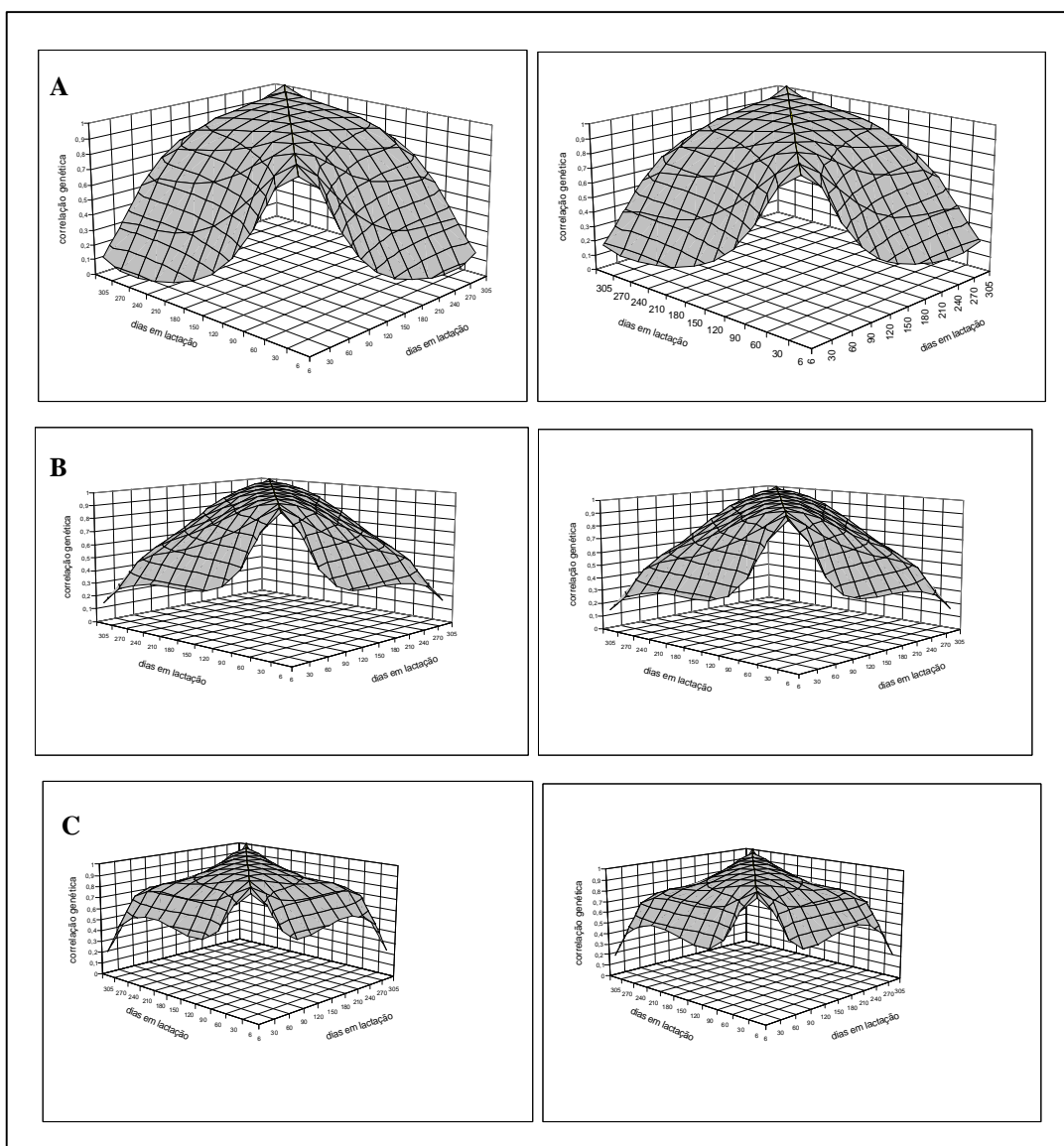


Figura 1 – Dispersão das estimativas de correlações genéticas ao longo da primeira (A), segunda (B) e terceira (C) lactação de vacas Holandesas, obtidas por modelo de regressão aleatória que considerou uma (esquerda) ou múltiplas (direita) curvas fixa de lactação.

Conclusões

A maneira de definir o grupo de animais cujos registros serão usados na formação da curva fixa dos modelos de regressão aleatória tem pouca influência sobre as estimativas de correlação genética da produção de leite entre controles medidos em diferentes períodos da lactação de vacas Holandesas, entretanto são necessários novos estudos a fim de avaliar tal influência em características como produção de gordura e de proteína e persistência na lactação.

Literatura Citada

- ARAÚJO, C.V.; TORRES, R.A.; COSTA, C.N. et al. Uso de funções ortogonais para descrever a produção de leite no dia do controle por meio de modelos de regressão aleatória. *Rev. Bras. Zootec.*, v.35, n.3, p.967-974, 2006 (supl.).
- BORMANN, J.; WIGGANS, G.R.; DRUET, T. et al. Within-herd effects of age at test day and lactation stage on test-day yields. *Journal of Dairy Science*, v.86, p.3765-3774, 2003.
- GUO, Z.; LUND, M.S.; MADSEN, P. Genetic parameter estimation for milk yield over multiple parities and various lengths of lactation in Danish Jerseys by random regressions models. *Journal of Dairy Science*, v.85, n.6, p.1596-1606, 2002.
- JAKOBSEN, J.H.; MADSEN, P.; JENSEN, J. et al. Genetic parameters for milk production and persistency for Danish Holsteins estimated in random regression models using REML. *Journal of Dairy Science*, v.85, p.1607-1616, 2002.
- MAYERES, P.; STOLL, J.; BORMANN, J. et al. Prediction of daily milk, fat and protein production by a random regression test-day model. *Journal of Dairy Science*, v.87, p.1925-1933, 2004.