

Utilização da função mista em modelos de regressão aleatória para estimação de parâmetros genéticos para produção de leite de primeiras lactações de vacas da raça Guzerá

Humberto Tonhati¹, Daniel Jordan de Abreu Santos², Maria Gabriela Diniz Peixoto³, Rui da Silva Verneque³, João Cláudio do Carmo Panetto³, Vânia Maldini Penna⁴ Gregório Miguel Ferreira de Camargo², Rusbel Raul Aspilcueta Borquis²

¹Professor Titular – FCAV, UNESP, Jaboticabal-SP e-mail: tonhati@fcav.unesp.br

²Alunos do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal – UNESP/Jaboticabal. Bolsista CNPq.

³Pesquisador científico-EMBRAPA, CNPGL, Juiz de Fora-MG.

⁴Diretora Técnica do Centro Brasileiro de Melhoramento do Guzerá – CBMG/Uberaba-MG

Resumo: Foram analisados 20.524 controles mensais de produção de leite de 2.816 primeiras lactação de vacas da raça Guzerá. As produções de leite no dia do controle foram agrupadas em 10 classes mensais e analisadas por meio de modelo de regressão aleatória. O modelo utilizado incluiu os efeitos aleatórios genéticos aditivos, de ambiente permanente e residual. Foram considerados como efeitos fixos, o grupo de contemporâneos (rebanho-ano-estação de controle), a covariável idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático) e a curva média da população. Diferentes modelos contendo 1, 3, 6 e 10 classes de variância residual foram testados. A função formada pela combinação de um polinômio de Legendre de terceira ordem com o último termo da função de Wilmink (LM) foi utilizada para modelar a trajetória da população e os efeitos aleatórios. O modelo contendo 6 classes de variância residual foi o mais adequado. As estimativas de herdabilidade variaram de 0,20 a 0,33. As correlações variaram de -0,06 a 0,99.

Palavras-chave: funções paramétricas, herdabilidade, correlação genética, gado Zebu

Utilization of mixed functions in random regression models in order to estimate the genetic parameters for milk yield from the first lactations Guzerat cows.

Abstract: 20,524 test-day milk yields from 2,816 first lactations from Guzerat cows were analyzed. The test-day milk yields were grouped in 10 month classes and analyzed by random regression models. The model included as random effects: the additive genetic, the permanent environment and the residual. The fixed effects were the contemporary group (herd-year-season control), the covariate age at calving (linear and quadratic) and the average population curve. Different models containing 1, 4, 6 and 10 classes of residual variance were tested. The functions Wilmink and Ali & Schaeffer were used to model the trajectory of the population and the random effects. The model with 6 classes of residual variance was the most appropriated. The heritability estimates varied from 0.20 to 0.33. the correlations varied from -0.06 to 0.99.

Keywords: parametric functions, heritability, genetic correlations, zebu cattle

Introdução

Entre as funções utilizadas pela metodologia de regressão aleatória para avaliação da produção de leite, as mais usadas são as paramétricas de Wilmink e Ali & Schaeffer e os polinômios ortogonais de Legendre. Visando Lindauer & Mantysaari (1999), propôs uma função formada pela combinação entre a função de Wilmink e polinômios ortogonais de Legendre de terceira ordem (LM) para melhor descrição da forma da curva de lactação. Melo et al. (2006) comparou modelos ajustados pela função LM, Wilmink e Ali & Schaeffer, e concluiu que a função LM foi inferior a função de Ali & Schaeffer para ajustes dos modelos de regressão aleatória. O objetivo desse estudo foi modelar as variações da produção de leite no dia do controle de primeiras lactação vacas da raça Guzerá por modelos de regressão aleatória utilizando a combinação de polinômio de Legendre de terceira ordem com a função de Wilmink.

Material e Métodos

Foram analisados 20.524 registros de produção de leite de 2.816 primeiras lactação de vacas da raça Guzerá, provenientes do programa Nacional de Melhoramento do Guzerá para leite, parceria Embrapa gado de leite com o Centro Brasileiro de Melhoramento do Guzerá e a ABCZ. A produção de leite no dia do controle foi dividida em classes mensais, totalizando 10 classes. O arquivo de genealogia

conteve 10.753 animais na matriz de parentesco. As análises foram feitas por meio de um modelo animal uni-característica de regressão aleatória. O modelo utilizado incluiu os efeitos aleatórios genéticos aditivos, de ambiente permanente e residual. Foram considerados como efeitos fixos, o grupo de contemporâneos (rebanho-ano-estação de controle), a covariável idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático) e a curva média da população. O grupo contemporâneo foi definido por fazenda, ano e época de controle, sendo esta, dividida em duas (abril-setembro, outubro-março). A função formada pela combinação de um polinômio de Legendre de terceira ordem com o último termo da função de Wilmink foi utilizada para modelar a trajetória da população e os efeitos aleatório genético aditivo e de ambiente permanente. O quinto função parâmetro foi considerado constante com valor igual à $-0,025$, reduzindo o número de parâmetros a serem estimados pelo modelo. A estrutura de variância residual foi considerada homogênea (LM-1) ou heterogênea contendo 3 (LM-3), 6 (LM-6) e 10 (LM-10) classes de variância. Os componentes de variância foram estimados pelo Método de Máxima Verossimilhança Restrita (REML), utilizando o programa Wombat (Meyer, 2006). A comparação entre os modelos foi feita pelo teste razão da verossimilhança (LRT) e pelos critérios de informação de Akaike (AIC) e de informação bayesiana de Schwarz (BIC).

Resultados e Discussão

Os resultados das análises com os valores do logaritmo da função de Máxima Verossimilhança (log L), o Critério de Informação de Akaike (AIC) e o Bayesiano de Schwarz (BIC) são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 Ordem de ajuste das funções de covariância (k), número de parâmetros (p), valor da função de máxima verossimilhança (Log L), Critérios de Informação de Akaike (AIC), Informação Bayesiano de Schwarz (BIC para os modelos utilizando classes de variâncias residuais.

Modelo	p	log L	AIC	BIC
LM-1	21	-16023	32089	32256
LM-3	23	-15999	32045	32227
LM-6	26	-15976	32005	32211
LM-10	30	-15975	32011	32249

No presente estudo, os valores do log L melhoraram com o aumento do número de parâmetros. Os valores dos testes de AIC e BIC para comparação dos modelos mostraram que o modelo que considerou a homogeneidade de variâncias residuais promoveu o pior ajuste quando comparados aos modelos que continham heterogeneidade de variância residual. O modelo que considerou 6 classes de variância residual foi o mais adequado e parcimonioso de acordo com os critérios estatísticos utilizados.

As estimativas de herdabilidade (h^2) obtidas neste trabalho (Figura 1) para o modelo LM-6 variou de 0,19 e 0,33. Melo et al. (2006) relataram estimativas de herdabilidade variando 0,30 à 0,41. Estimativas semelhantes à deste estudo foram relatadas por Herrera et al. (2008) que estudando produções de leite de vacas da raça Gir, empregou a função de Wilmink e Ali & Schaeffer e obteve valores variando de 0,17 a 0,30 e 0,21 a 0,33, respectivamente para as duas funções.

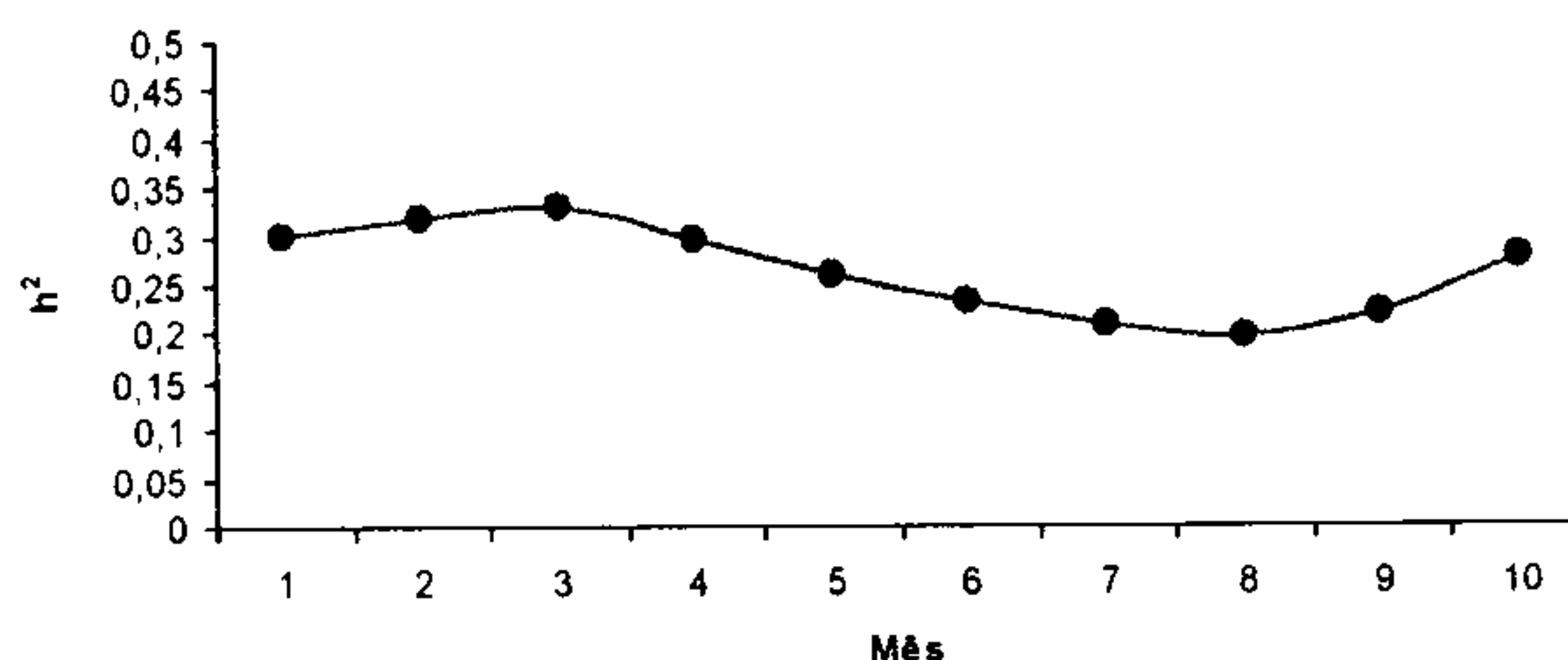


Figura 1 Estimativas de herdabilidade para as produções de leite semanais para os modelo LM-6.

Foram observadas para o modelo LM-6 estimativas de correlações genéticas (Tabela 2) próximas à unidade entre a produção de controles adjacentes e menores à medida que aumentou o intervalo entre os mesmos. Correlações negativas foram observadas entre o primeiro e o último mês controle.

Tabela 2 Ordem de ajuste das funções de covariância (k), número de parâmetros (p), valor da função de máxima verossimilhança (Log L), Critérios de Informação de Akaike (AIC), Informação Bayesiano de Schwarz (BIC para os modelos utilizando classes de variâncias residuais.

Mês	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	-	0,87	0,73	0,62	0,51	0,39	0,26	0,13	0,01	-0,06
2	0,68	-	0,97	0,92	0,85	0,76	0,63	0,47	0,3	0,13
3	0,61	0,79	-	0,99	0,95	0,88	0,77	0,62	0,42	0,22
4	0,54	0,73	0,8	-	0,99	0,94	0,86	0,71	0,52	0,3
5	0,48	0,66	0,75	0,78	-	0,98	0,92	0,8	0,62	0,4
6	0,44	0,59	0,7	0,76	0,8	-	0,98	0,89	0,73	0,52
7	0,4	0,53	0,63	0,71	0,76	0,81	-	0,97	0,86	0,68
8	0,35	0,45	0,55	0,62	0,68	0,74	0,76	-	0,96	0,84
9	0,3	0,4	0,48	0,53	0,58	0,64	0,69	0,72	-	0,96
10	0,25	0,34	0,38	0,4	0,43	0,48	0,55	0,63	0,74	-

Conclusões

Há necessidade de considerar-se heterogeneidade de variância para o efeito residual. O modelo com seis classes de variância o mais adequado para os dados do presente estudo de acordo com os critérios adotados.

Literatura citada

- HERRERA, L. G. G.; EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G. et al . Estimativas de parâmetros genéticos para a produção de leite e persistência da lactação em vacas Gir, aplicando modelos de regressão aleatória. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 9, p. 1584-1594, 2008.
- LIDAUER, M.; MANTYSAARI, E.A. 1999. Multiple trait reduced rank random regression test-day model for production traits. **Interbull bull**, 22: 74-80
- MELO, C. M. R.; PACKER, I. U.; COSTA, C. N. et al. Genetic parameters for test day milk yields of first lactation Holstein cows by random regression models. **Animal**, v.1, p. 325-334, 2007.
- MEYER, K.. "WOMBAT" – Digging deep for quantitative genetic analyses by restricted maximum likelihood. In: WORLD CONGRESS OF GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 8., 2006, Armidale. Proceedings...Armidale: University of New England, 2006