



**Parâmetros genéticos para a produção de leite no dia do controle de vacas da raça Guzerá
utilizando funções paramétricas¹**

Daniel Jordan de Abreu Santos², Humberto Tonhati³, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto⁴, Rui da
Silva Verneque⁵, João Cláudio do Carmo Panetto⁶, Rusbel Raul Aspilcueta Borquis⁷

¹Parte da dissertação de mestrado do primeiro autor

²Mestrando do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal –UNESP/Jaboticabal. Bolsista CNPq. e-mail:
daniel_jordan2008@hotmail.com

³Professor Titular– FCAV, UNESP, Jaboticabal-SP

^{4,5,6}Pesquisador científico-EMBRAPA, CNPGL, Juiz de Fora-MG

⁷Doutorando do Programa de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal–UNESP/Jaboticabal

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, 4, 6 e 10 classes de variância residual foram testados. As funções de Wilmink e Ali & Schaeffer foram utilizadas para modelar a trajetória da população e os efeitos aleatórios. As estimativas de herdabilidade para o modelo de Wilmink com 10 classes de variância residual e o modelo de Ali & Schaeffer com 6 classes variaram de 0,20 a 0,33. A função de Ali & Schaeffer se mostrou mais adequada para se ajustar à produção de leite no dia do controle de vacas Guzerá.

Palavras-chave: regressão aleatória, herdabilidade, correlação genética, gado Zebu

Genetic parameters for test day milk yield in Guzerat cows using parametric functions

Abstract: Records of 20,524 test-day milk yields, from 2,816 complete first lactations of Guzerat cattle were analyzed. Test-day milk productions were grouped in 10 monthly classes and analyzed by random regression model. The model included as random effects: the additive genetic, permanent environmental and residual. The fixed effects were 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 heritability estimates for the model with 10 classes of Wilmink residual variance and the model of Ali & Schaeffer with 6 classes ranged from 0.20 to 0.33. The function of Ali & Schaeffer was more appropriate to fit the daily milk production of Guzerat cows.

Keywords: random regression, heritability, genetic correlation, Zebu cattle

Introdução

Os modelos de regressão aleatória (MRA) vêm sendo amplamente estudada como alternativa aos modelos de repetibilidade em avaliações genéticas de bovinos de leite. Nos MRA a covariância entre os tempos de controle é modelada por uma função de regressão formada pela matriz de covariância entre os coeficientes de regressão aleatória. Entre as funções utilizadas para esse ajuste destacam-se as funções paramétricas entre outras. 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 função exponencial de Wilmink (W) e a logaritma de Ali & Schaeffer (AS)

Material e Métodos



48ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia

O Desenvolvimento da Produção Animal e a Responsabilidade Frente a Novos Desafios

Belém – PA, 18 a 21 de Julho de 2011



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). As funções paramétricas de Wilmink (exponencial) e de Ali & Schaeffer (logarítima) foram utilizadas para modelar a trajetória da população e os efeitos aleatório genético aditivo e de ambiente permanente. Para a função de Wilmink o terceiro parâmetro foi considerado constante com valor igual à -0,025, reduzindo o número de parâmetros a serem estimados pelo modelo. Além disso, o segundo termo desta função foi dividido por 100 objetivando melhorar as propriedades numéricas do modelo. A estrutura de variância residual foi considerada homogênea (hom) ou heterogênea contendo 4 (het4), 6 (het6) e 10 (het10) 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). A citação dos MRA segue o padrão: X.hetc ou X.hom, X referindo-se à funções paramétricas Wilmink (W) ou Ali & Schaeffer (AS) e a estrutura de variâncias residuais de classes (het) contendo c classes de variâncias ou homogeneidade de variância (hom).

Resultados e Discussão

A produção de leite média no dia do controle foi de 6,76 com desvio padrão de 2,45 e coeficiente de variação de 36,24 %. 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- 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
Wilmink				
W.hom	13	-16268	32563	32666
W.het4	16	-16260	32552	32678
W.het6	18	-16238	32513	32655
W.het10	22	-16213	32470	32644
Ali & Schaeffer				
AS.hom	31	-15925	31912	32157
AS.het4	34	-15916	31901	32170
AS.het6	36	-15900	31873	32157
AS.het10	40	-15899	31879	32196

Os valores de Log L melhoraram à medida que o número de parâmetros dos modelos aumentou. De acordo com o teste AIC os modelos contendo homogeneidade de variâncias residuais promoveram os



piores ajustes, independente da função paramétrica utilizada para modelar os efeitos aleatórios. O mesmo pode ser observado pelo teste BIC, com exceção do modelo de Ali & Schaeffer considerando homogeneidade de variância (AShom), que obteve o melhor valor para o BIC juntamente com o AShet6. Entretanto como o modelo AShet6 apresentou melhor resultado para o AIC, foi considerado como melhor modelo dentre os que tiveram ajuste pela função de Ali & Schaeffer. Para a função de Wilmink, o melhor modelo pelos critérios estatísticos, foi o que conteve 10 classes de variâncias residuais.

As estimativas de herdabilidade (h^2) para os modelos W.het10 e AS.het6 (Figura 1) foram próximas e apresentaram o mesmo comportamento no decorrer da lactação. As estimativas de herdabilidade encontradas neste estudo foram próximas as encontradas 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.

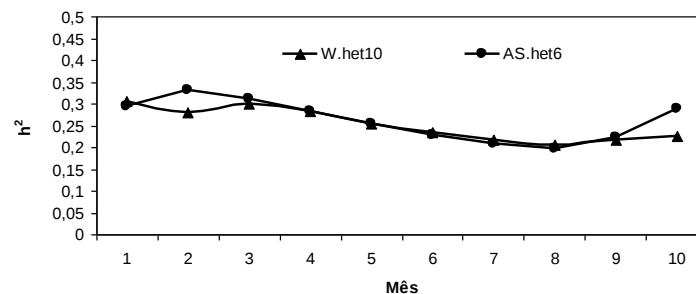


Figura 1 Estimativas de herdabilidade para as produções de leite mensais, para os modelos AS.het6 e W.het10.

Para os dois modelos, foram observadas correlações genéticas próximas à unidade, entre a produção de controles adjacentes e menores à medida que aumentou o intervalo entre os mesmos. Em relação às estimativas de correlações genéticas negativas, os dois modelos apresentaram entre os controles dos meses inicial e final da lactação, entretanto a estimativa observada pelo modelo AShet6 foi próxima a zero (-0,03) diferente do modelo Whet10 que apresentou um valor de maior magnitude (-0,15). O modelo Whet10 apresentou também correlação negativa entre o primeiro e o nono mês de lactação.

Conclusões

Os melhores modelos ajustados pelas funções de Wilmink e Ali & Schaeffer foi o que considerou heterogeneidade de variância residual pelos critérios estatísticos adotados. O modelo ajustado pela função de Ali & Schaeffer considerando seis classes de variância residual foi o mais adequado de acordo com os critérios estatísticos e a análise dos parâmetros genéticos.

Literatura citada

- BROTHERSTONE, S.; WHITE, I.M.S.; MEYER, K. Genetic modeling of daily yields using orthogonal polynomials and parametric curves. **Journal Animal Science**, v.70, p.407-415, 2000.
- 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.
- 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.