

IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20a22 de junho de 2012

**Estimativas de parâmetros genéticos para as três primeiras lactações de bovinos Gir Leiteiro usando modelos de regressão aleatória<sup>1</sup>**

Luis Gabriel González-Herrera<sup>2</sup>, Rodrigo Junqueira Pereira<sup>3</sup>, Diogo Anastácio Garcia<sup>3</sup>, Lenira El Faro Zadra<sup>4</sup>, Humberto Tonhati<sup>5</sup>, Lucia Galvão de Albuquerque<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese de doutorado do primeiro autor, financiada pela CAPES

<sup>2</sup>Doutorando Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento animal – Universidade Estadual Paulista/Jaboticabal-São Paulo. Bolsista da CAPES e-mail: [pascu002000@yahoo.es](mailto:pascu002000@yahoo.es)

<sup>3</sup>Doutorando Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento animal – Universidade Estadual Paulista/Jaboticabal-São Paulo. Bolsista da FAPESP

<sup>4</sup>Pesquisador Científico. Melhoramento Genético. APTA - SAA - SP. e-mail: [lenira@apta.sp.gov.br](mailto:lenira@apta.sp.gov.br)

<sup>5</sup>Professor Titular do departamento de Zootecnia. Universidade Estadual Paulista – FCAV – Jaboticabal. SP. Pesquisador do CNPq e do INCT-CA. E-mail: [lgalb@fcav.unesp.br](mailto:lgalb@fcav.unesp.br)

**Resumo:** Objetivou-se estimar componentes de variância para as produções de leite no dia do controle (PDC) considerando as três primeiras (total de 8.980 lactações) de 6.228 vacas da raça Gir Leiteiro. As PDC foram analisadas por meio de um Modelo de Regressão Aleatória (MRA) em análises multivariadas, cujos efeitos aleatórios, genético aditivo e de ambiente permanente, foram modelados utilizando polinômios ortogonais de Legendre. A modelagem da variância residual foi feita por meio de 5 classes. O modelo incluiu o grupo de contemporâneas (GC) como efeito fixo e a idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático) e as trajetórias médias da lactação dentro de ordem de parto, como covariáveis. Os componentes de covariância foram estimados por meio de Inferência Bayesiana, usando o software GIBBS3F90. As estimativas médias de herdabilidade para as PDC variaram de 0,25 a 0,45 e apresentaram comportamento diferenciado nas três lactações. As estimativas das correlações genéticas entre as PDC dentro de cada lactação e entre as PDC 1, 5 e 10 da primeira lactação com todas as demais das três lactações, foram positivas e maiores entre PDC adjacentes dentro de lactações e homólogas entre lactações. A seleção com base nas PDC da metade da primeira lactação pode levar a progressos genéticos para produção de leite nas várias lactações.

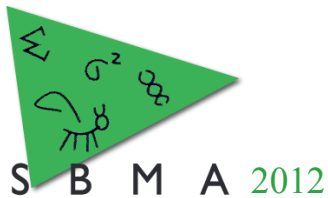
**Palavras-chave:** Curva da lactação, funções de covariância, polinômios de Legendre, produção de leite

**Abstract:** The objective was to estimate variance components for test-day milk yield (TDMY) considering the first three lactations (total of 8,980 lactations) of 6,228 Gyr cows. Data were analyzed by the multi-trait animal Random Regression Model (RRM), modeling additive genetic and permanent environmental random effects using Legendre polynomials. Residual variances were modeled using 5 classes. The model included contemporary group (CG) as fixed effect, and age at calving (linear and quadratic effects) and the lactation mean trajectories within parity order, as covariates. Variance components were estimated by Bayesian inference, using the software GIBBS3F90. The average estimates of heritability for TDMY ranged from 0.25 to 0.45 and showed different trends for all three lactations. Estimates of the genetic correlations between TDMY within each lactation and between TDMY 1, 5, and 10 of the first lactation with all others from the three lactations, were positive and higher between TDMY adjacent within lactations and homologous between lactations. Using middle term first lactation TDMY as selection criterion will promote genetic gain for milk production in the first three lactation.

**Keywords:** Covariance function, lactation curve, Legendre polynomial, milk yield

### Introdução

Os Modelos de Regressão Aleatória (MRA) são considerados como os mais adequados para descrever o comportamento de medidas repetidas ao longo do tempo, como é a produção de leite, fazendo uso dos controles mensais (JAMROZIK & SCHAEFFER, 1997). Com os MRA é possível ajustar curvas de lactação aleatórias para cada indivíduo, como desvios de uma curva média da população, além de assumir uma estrutura de (co)variâncias entre os diferentes controles, por meio de



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20a22 de junho de 2012

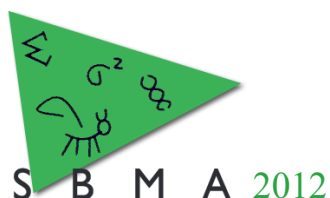
funções de covariância para os efeitos aleatórios de interesse. Vários estudos têm comprovado a existência de correlação genética entre as produções no dia do controle (PDC) numa mesma lactação e entre as PDC de diferentes lactações (STRABEL & MISZTAL., 1999; COBUCI et al., 2011). O objetivo do presente estudo foi estimar parâmetros genéticos para as PDC nas três primeiras lactações de vacas da raça Gir, empregando um MRA em análise multicaracterísticas.

### Material e Métodos

Foram utilizados 66.923 registros de produção de leite no dia do controle (PDC) de 6.228 vacas da raça Gir Leiteiro, distribuídas em 238 rebanhos participantes do Programa de Melhoramento Genético de Zebuínos (PMGZ) da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). O arquivo de pedigree foi composto por 15.209 animais. Foram consideradas as produções de leite entre 5 e 305 dias de lactação e as PDC foram agrupadas em 10 classes, em intervalos de 30 dias. Na consistência de dados foram eliminadas lactações com menos de três controles e com o primeiro controle mensurado após os primeiros 45 dias de lactação. O grupo de contemporâneas (GC) foi conformado por rebanho, ano e estação de controle. As estações de controle foram constituídas pelos meses de outubro a março (estação das águas) e abril a setembro (estação seca). Os parâmetros genéticos foram estimados por meio de um modelo de regressão aleatória tri-características, sobre polinômios ortogonais de Legendre dos dias em lactação, considerando cada uma das três primeiras lactações como uma característica diferente. O modelo utilizado levou em consideração os efeitos aleatórios genético aditivo e de ambiente permanente, ambos modelados com polinômios de quarta ordem e o residual, modelado mediante uma estrutura de 5 classes de variâncias. Foi incluído o efeito fixo de grupo de contemporâneas e, como covariáveis, a idade da vaca ao parto (regressão linear e quadrática), e a curva média de lactação da população modelada por meio de polinômios ortogonais de quarta ordem, dentro de ordem do parto. As análises de regressão aleatórias multicaracterísticas foram realizadas por método Bayesiano utilizando-se o programa GIBBS3F90 (Misztal, 2010). As inferências sobre os parâmetros de interesse foram realizadas a partir de suas correspondentes distribuições marginais posteriores depois de gerada uma cadeia de 1.000.000 amostras. As primeiras 100.000 amostras foram descartadas e o intervalo de descarte amostral foi de 50, restando 18.000 amostras as quais foram utilizadas para se fazer as inferências. A convergência foi monitorada pela inspeção gráfica das amostras e iterações.

### Resultados e Discussão

As médias (Tabela 1), modas e medianas (não apresentadas) das estimativas de herdabilidade para as produções de leite no dia do controle (PDC) foram praticamente iguais, para as três lactações. Entretanto, as magnitudes das estimativas médias de herdabilidade apresentaram tendências diferentes nas três lactações, especialmente entre a primeira e as demais lactações. Na primeira lactação as herdabilidades variaram entre 0,25 e 0,42, sendo superiores na fase intermediária da lactação. Na segunda lactação as estimativas começaram altas (0,45), diminuíram até 0,29 (PDC 8) e terminaram com valor de 0,40 (PDC 10). Tendência semelhante foi observada para as estimativas de herdabilidade para as PDC na terceira lactação, variando entre 0,30 e 0,44. O comportamento das estimativas de herdabilidade para as produções na primeira lactação foi similar ao observado por COBUCI et al. (2011). As altas magnitudes das estimativas de herdabilidade podem estar relacionadas ao baixo número de observações, especialmente nas PDC do terço final da segunda e terceira lactações. As estimativas das correlações genéticas entre as PDC dentro de cada lactação variaram entre 0,31 e 0,99 sendo maiores entre as PDC de controles adjacentes e menores entre produções do 1º e do 10º controles, sendo de 0,65, 0,51 e 0,31 para o primeiro, segundo e terceiro parto, respectivamente. As estimativas das correlações genéticas entre as produções do 1º, 5º e 10º controles da primeira lactação, com todas as PDC das três lactações variaram entre 0,38 e 1,0, com maiores magnitudes encontradas entre as PDC homólogas e adjacentes entre e dentro de lactações, respectivamente, concordando com os resultados da pesquisa de STRABEL & JAMROZIK (2006). As estimativas das correlações genéticas positivas e de altas magnitudes entre as PDC da primeira lactação com as demais produções das três lactações indicam que as mesmas são influenciadas, em grande parte, pelos mesmos grupos de genes. A seleção com base nas produções da metade da primeira lactação, as quais apresentaram magnitude moderada de herdabilidade, poderia ser



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20a22 de junho de 2012

vantajosa, na tentativa de antecipar os trabalhos de seleção para poder conseguir maiores progressos genéticos para produção de leite nas várias lactações (STRABEL & JAMROZIK, 2006).

**Tabela 1.** Médias (M) e Intervalo de Credibilidade de 95% (IC95) das estimativas de herdabilidade para as produções no dia do controle (PDC) nas três primeiras lactações de vacas da raça Gir, empregando MRA multicaracterísticas sob inferência bayesiana

PDC	Parto 1		Parto 2		Parto 3	
	M	IC95	M	IC95	M	IC95
1	0,27	0,34-0,52	0,45	0,38-0,52	0,43	0,34-0,52
2	0,35	0,33-0,47	0,43	0,36-0,50	0,40	0,33-0,47
3	0,36	0,37-0,52	0,39	0,33-0,46	0,44	0,37-0,52
4	0,42	0,36-0,50	0,37	0,31-0,43	0,43	0,36-0,50
5	0,41	0,34-0,47	0,35	0,29-0,41	0,41	0,34-0,47
6	0,40	0,32-0,44	0,32	0,26-0,39	0,38	0,32-0,44
7	0,37	0,29-0,41	0,30	0,24-0,37	0,35	0,29-0,41
8	0,33	0,26-0,39	0,29	0,22-0,36	0,32	0,26-0,39
9	0,30	0,24-0,37	0,30	0,23-0,39	0,30	0,24-0,37
10	0,25	0,24-0,40	0,40	0,32-0,49	0,32	0,24-0,40

### Conclusões

As estimativas de herdabilidade de moderada magnitude indicam a possibilidade de se obter ganhos genéticos fazendo seleção com base nas produções de leite no dia do controle. Entretanto, a seleção com base nas produções de leite da metade da primeira lactação, as quais apresentaram alta correlação genética com as demais produções das três lactações poderia ser vantajosa, na tentativa de antecipar os trabalhos de seleção na raça Gir para poder conseguir maiores progressos genéticos para produção de leite nas várias lactações.

### Literatura citada

- JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L.R. Estimates of genetic parameters for a test day model with random regressions for production of first lactation Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.762-770, 1997.
- COBUCI, J. A.; COSTA, C. N.; NETO, J. B. et al. Genetic parameters for milk production by using random regression models with different alternatives of fixed regression modeling. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p.557-567, 2011.
- STRABEL, T.; MISZTAL, I. Genetic parameters for first and second lactation milk yields of Polish Black and White cattle with random regression test-day models. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 11, p. 2805-2810, 1999.
- STRABEL, T.; JAMROZIK, J. Genetic analysis of milk production traits of Polish black and white cattle using large-scale random regression test-day models. **Journal of Dairy Science**, v.89, p.3152-3163, 2006.