

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal  
Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

**Heterogeneidade de variâncias para a produção de leite no dia do controle em vacas Gir**

Daiane Cristina Becker Scalez<sup>1</sup>, Thiago Bruno Ribeiro<sup>2</sup>, Daniel Jordan de Abreu Santos<sup>2</sup>, Humberto Tonhati<sup>3</sup>, Anibal Eugenio Vercesi Filho<sup>4</sup>, Rui da Silva Verneque<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia – FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP. Bolsista FAPESP. e-mail: [daiane-becker@hotmail.com](mailto:daiane-becker@hotmail.com)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Genética e Melhoramento Animal – FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia – FCAV/UNESP, Jaboticabal-SP.

<sup>4</sup>Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios – PRDTA/Nordeste Paulista, Mococa-SP.

<sup>5</sup>Embrapa Gado de Leite – EMBRAPA, Juiz de Fora-MG

**Resumo:** Verificou-se a influência da heterogeneidade de variâncias na estimação de parâmetros genéticos para a produção de leite no dia do controle em vacas da raça Gir. Os animais foram divididos em dois ambientes de produção (alta e baixa) com base na produção média dos grupos de contemporâneos (ambiente de alta produção acima de 3.155,56 kg de leite e ambiente de baixa produção, abaixo desse mesmo valor). Nesta análise foi utilizado o modelo animal bicaracterístico de regressão aleatória, empregando-se polinômios de Legendre. A obtenção dos componentes de (co)variância foi realizada por inferência bayesiana. As estimativas de variâncias genética, de ambiente permanente, residual e fenotípica tiveram comportamento heterogêneo e foram maiores nos ambientes de maior produção. As estimativas de herdabilidade ( $h^2$ ) foram homogêneas, sendo que o ambiente de alta produção apresentou os maiores valores para  $h^2$ .

**Palavras-chave:** *Bos taurus indicus*, bovinos leiteiros, heterocedasticidade, parâmetros genéticos

**Heterogeneity of variances for test day milk yield in Gir cows**

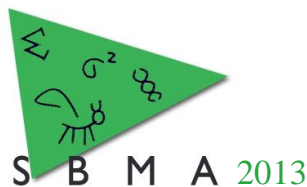
**Abstract:** Influence of heterogeneity of variance was verified on genetic parameters estimates for test day milk yield in Gir dairy cattle. Animals were divided in two production environments (high and low) based on the average yield of the contemporary groups (high production environment was greater than 3,155.56 kg milk and low production environment was lower than that). In this analysis, a two-trait animal model of random regression was used employing the Legendre polynomials. Components of (co)variance were obtained by Bayesian inference. Estimates of genetic, permanent environment, residual and phenotypic variances have had heterogeneous behavior and were greater on the high yield environment. Estimated heritabilities ( $h^2$ ) were homogeneous, with the high production environment presenting the greatest values for  $h^2$ , showing the presence of variance heterogeneity.

**Keywords:** *Bos taurus indicus*, dairy cattle, genetic parameters, heterocedasticity

**Introdução**

Os registros de controle leiteiro são a principal fonte de informação para as avaliações genéticas de bovinos leiteiros. Tradicionalmente, os registros de lactações encerradas são utilizados para a estimação da produção acumulada em até 305 dias (P305). No caso de lactações em andamento, a P305 pode ser estimada por meio da projeção da lactação utilizando fatores de correção média estabelecidos para cada raça. Estes fatores podem ocasionar problemas, pois desprezam o formato da curva dos animais, podendo acarretar grande oscilação na avaliação genética de touros jovens que possuem muitas filhas com lactação incompleta (Jamrozik et al., 1997). A substituição da P305 pela produção de leite no dia do controle (PLDC) em avaliações genéticas em gado de leite vem sendo realizada há mais de uma década em vários países e uma forma de avaliar esses dados longitudinais, que vem proporcionando bons resultados, são os modelos de regressão aleatória.

As avaliações genéticas em bovinos leiteiros, seja por P305 ou PLDC, são baseadas nos registros de produção de muitos rebanhos, abrangendo informações de todo o território nacional, mesmo com condições ambientais tão heterogêneas, comumente as variâncias genéticas e residuais são consideradas homogêneas. Isso pode levar a alguns problemas no que se refere à avaliação de reprodutores com filhas distribuídas em poucos rebanhos e na avaliação de vacas, mães de touros, por expressarem toda sua potencialidade produtiva em poucos ou em um único rebanho, o que pode influenciar negativamente o progresso genético (Araujo et al., 2008).



Neste contexto, os objetivos deste estudo foram estimar parâmetros genéticos e os componentes de (co)variâncias e investigar a existência de heterogeneidade de variância, como indicativo de interação genótipo-ambiente, para produção de leite no dia do controle em vacas da raça Gir no Brasil.

#### Material e Métodos

Para este estudo foram analisados 38.930 registros de produção de leite da primeira lactação de 6.563 vacas da raça Gir, provenientes do Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro, realizado pela Embrapa Gado de Leite. Foram considerados controles de produção entre o 6º e o 305º dias de lactação. A produção de leite no dia do controle foi dividida em classes mensais, totalizando 10 classes. A partir do arquivo de pedigree foram utilizados 10.916 animais na matriz de parentesco. Os grupos de contemporâneos foram definidos por rebanho, ano e mês de controle. Foram formados 828 grupos de contemporâneos com um mínimo de quatro animais por grupo. A média de produção dos grupos de contemporâneos foi de 3.155,56 kg, a qual serviu de base para divisão dos grupos de animais em ambiente de alta e baixa produção, acima e abaixo da média e continham 15.909 e 23.021 controles, respectivamente.

Nesta análise foi utilizado o modelo animal bicaracterístico de regressão aleatória, empregando-se polinômios de Legendre. Os efeitos fixos foram compostos pelo grupo de contemporâneos, além dos efeitos linear e quadrático da covariável idade da vaca (em meses) aninhado em mês de controle e a curva média de lactação da população (modelada por um polinômio de Legendre de quarta ordem). Como efeitos aleatórios foram considerados os efeitos genético aditivo, de ambiente permanente e o residual. Para as regressões aleatórias genético-aditiva e de ambiente permanente foram considerados polinômios de quarta e quinta ordem, respectivamente. A variância residual foi modelada considerando a estrutura heterogênea, agrupada em seis classes (1,2,3-4,5,6,7-10).

A obtenção dos componentes de (co)variância foi realizada por inferência bayesiana, empregando-se o programa GIBBS3F90 (Misztal, 2010). Inicialmente foi estabelecida uma cadeia de comprimento de 2.000.000 ciclos, com um descarte inicial de 200.000, e coleta de amostras a cada 50, totalizando 36.000 amostras para análises posteriores. As estimativas de variâncias, herdabilidades e as correlações em cada ciclo foram obtidas por funções de covariâncias. A convergência das cadeias foi verificada pelo teste de Heidelberger & Welch (1983) do pacote BOA (Bayesian Output Analysis) e por meio de inspeção gráfica.

As estimativas de correlação genética entre as produções de leite no dia do controle, nos níveis de alta e baixa produção, também foram utilizadas para verificar a presença de interação genótipo-ambiente.

#### Resultados e Discussão

As estimativas médias dos coeficientes de herdabilidade ( $h^2$ ) para os dois níveis de produção mostraram-se heterogêneas, sendo que o ambiente de alta produção apresentou os maiores valores para  $h^2$  (Figura 1). No entanto, a maioria dos controles apresentou intervalos de credibilidade muito próximos entre os dois grupos, com exceção do primeiro controle, o que significa que para estes controles, as estimativas de  $h^2$  foram muito semelhantes para os dois grupos ambientais. Tapia et al. (2011), trabalhando com vacas Holandesas nos estados de São Paulo e no Paraná, consideraram três ambientes distintos, de alta, média e baixa produção de leite, e observaram maiores estimativas para o nível médio e menores no nível baixo. Já, os resultados relatados por Weber et al. (2005) corroboram com os deste estudo, onde houve aumento nas estimativas de  $h^2$ , à medida que o nível de produção dos rebanhos aumentou.

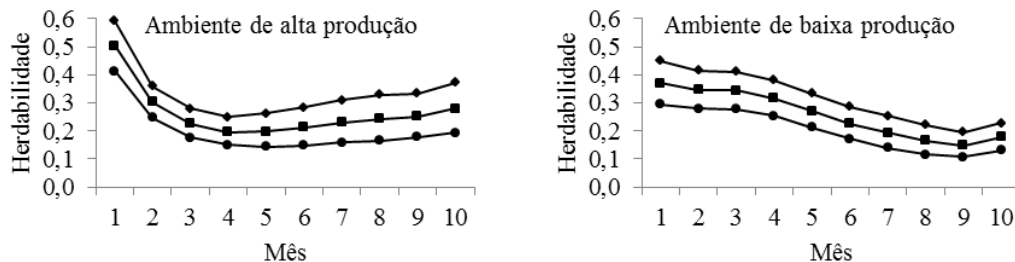


Figura 1. Estimativa de média e intervalo de alta densidade a 95% das distribuições posteriores da herdabilidade para os diferentes meses de controle, para os dois ambientes de produção.

As estimativas dos componentes de variância mostraram-se heterogêneas, observando-se a superioridade das estimativas para o ambiente de maior nível de produção (resultados não apresentados). Estes resultados concordam com os relatados por Weber et al. (2005), que observaram uma relação positiva, crescente, entre os níveis de produção e os componentes de variância. Além disso, quase na totalidade dos controles, os intervalos de credibilidade para todas as estimativas de variâncias foram divergentes para os diferentes níveis de produção (resultados não apresentados).

Segundo Tapia et al. (2011), esta associação positiva entre as variâncias e o incremento no nível de produção de leite pode ser justificada pelo efeito de escala das medidas repetidas em diferentes épocas da vida do animal. Além disso, essa associação pode ser decorrente das melhores condições ambientais que teriam os animais criados no nível de alta produção (Weber et al., 2005).

As médias posteriores das correlações genéticas entre os controles de diferentes ambientes de produção variaram de 0 a 0,94, e em sua maioria, deram indícios de interação genótipo-ambiente, mostrando que os melhores reprodutores em um dos ambientes não seriam, necessariamente, os melhores no outro. Portanto, a interação deve ser considerada no momento em que os animais forem selecionados.

### Conclusões

Muitos componentes de variâncias mostraram-se heterogêneos nos diferentes níveis de produção e contrariam a suposição de variâncias homogêneas, embora não tenham afetado as estimativas de herdabilidade, podendo levar à redução da acurácia e, conseqüentemente, da eficiência no progresso genético da raça Gir.

### Literatura citada

- ARAÚJO, C.V.; CARDOSO, A.M.C.; RAMOS, A.A. et al. Heterogeneidade de variâncias e parâmetros genéticos para produção de leite em bubalinos de raça Murrah, mediante inferência Bayesiana. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.3, p.416-425, 2008.
- HEIDELBERGER, P.; WELCH, P.D. 1983. Simulation Run Length Control in the Presence of an Initial Transient. **Operations Research**, v.31, p.1109-1144, 1983.
- JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L.R.; DEKKERS, J.C.M. Genetic evaluation of dairy cattle using test day yields and random regression model. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.1217-1226. 1997.
- MISZTAL, I. 2010. Disponível em: <http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/newprograms.html>; acesso em: 21/10/2012.
- TAPIA, E.F.V.; RAMOS, A.A.; WECHSLER, F.S. et al. Heterogeneidade dos componentes de variância na produção de leite e seus efeitos nas estimativas de herdabilidade e repetibilidade. **Ciência Rural**, v.41, n.6, p.1070-1075, 2011.
- WEBER, T.; RORATO, P.R.N.; BARBOSA, G.B. et al. Correlações Genéticas para as Produções de Leite e de Gordura, em Diferentes Níveis de Produção, para Raça Holandesa no Estado do Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.514-519, 2005.