

VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 01 e 02 de julho de 2010

*Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA***Sensibilidade dos valores genéticos de bovinos da raça Gir leiteiro às modificações dos níveis médios de produção de leite do rebanho**Luciana Salles de Freitas¹, Vivian Paula Silva Felipe¹, Martinho Almeida e Silva², Rui da Silva Verneque³, Márcio Cinachi Pereira⁴, Maria Gabriela Campolina Diniz Peixoto³, Raphael Rocha Wenceslau¹¹Aluno(a) de doutorado da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: lucianafreitas1002@hotmail.com²Professor Associado de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. E-mail: martinho@vet.ufmg.br³Pesquisador(a) Embrapa Gado de Leite⁴Pós-Doutorando Embrapa Gado de Leite

Resumo: Este trabalho objetivou investigar a presença de interação genótipo x ambiente para produção de leite de vacas da raça Gir leiteiro por modelos de regressão aleatória. Foram avaliadas 13082 observações de primeiras lactações de vacas Gir participantes do Programa Nacional de Melhoramento do Gir leiteiro, coordenado pelo Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite – Embrapa. Os rebanhos foram divididos em três níveis de produção de leite: baixo (média de 2114 litros), médio (média de 2697 litros) e alto (média de 3901 litros), sendo estes considerados níveis diferentes de rebanho. Todos os componentes de covariância foram estimados. A variância encontrada para o intercepto foi maior do que a do coeficiente linear do efeito genético aditivo direto, com correlação de 0,52 entre eles. A estrutura de covariância encontrada demonstra acentuada inclinação em direção aos níveis de produção mais altos. As normas de reação para os 20 melhores touros no ambiente de baixa produção mostram alta dispersão e alteração no ordenamento dos indivíduos em níveis mais altos de produção. O que indica efeito de interação genótipo x ambiente sobre os valores genéticos dos indivíduos, assim avaliações genéticas realizadas sob determinado nível de produção, não permitiriam a predição de valores genéticos válidos para outros níveis.

Palavras-chave: Interação genótipo x ambiente, Norma de reação, Regressão aleatória

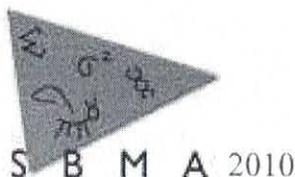
Sensitivity of genetic values of dairy Gyr cattle to changes in average levels of milk production of herd

Abstract: This paper aims to investigate the presence of genotype x environment interaction for milk production of dairy Gir cows by random regression models. A total of 13,082 observations of first lactation Gir cows participating of the National Program for Improvement of Dairy Cattle, under the coordination of The National Center of Researches in Dairy Cattle - Embrapa were used in the analyses. The herds were divided into three levels of milk production, lower (average of 2,114 liters), medium (average of 2,697 liters) and high (mean of 3,901 liters), which were considered different levels of herd. All covariance components were estimated. The variance found for the intercept was greater than that of the linear coefficient of direct additive genetic effect, with a correlation of 0.52. The covariance structure found shows marked inclination toward higher production levels. The reaction norms for the 20 best sires in the environment of low production show high dispersion and change in the ranking of individuals at higher levels of production. This indicates effect of genotype-environment interaction in genetic values of individuals, and genetic evaluations performed under specific level of production, would not result in valid prediction of genetic values for the other levels of milk production.

Keywords: Genotype-environment interaction, Norm reaction, Random regression

Introdução

Nas metodologias de avaliação genética tradicionais, os valores genéticos atribuídos a cada animal são considerados únicos, para qualquer que seja o ambiente. Quando existe heterogeneidade de variância genética entre os ambientes, diz-se que ocorreu interação genótipo x ambiente (GxA), o que pode proporcionar modificações na ordem de classificação dos valores genéticos estimados para os diferentes ambientes. Essa alteração dos valores genéticos pode resultar em desempenhos diferentes para



VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 01 e 02 de julho de 2010

Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA

cada ambiente de produção, em relação ao predito com base em avaliação genética realizada em ambiente de seleção (Falconer & Mackay, 1996). A grande extensão territorial de nosso país associada à crescente utilização de material genético torna preocupante o efeito da $G \times A$, pois a utilização de material genético de um reprodutor em um ambiente onde a variância genética é menor do que o local onde ele ou seus parentes foram avaliados limita o desempenho de seus filhos e o retorno econômico que estes podem oferecer. As análises de regressão aleatória permitem estimar valores genéticos para os animais avaliados em função do ambiente, o que possibilita a comparação destes valores e a estimação da variância genética para qualquer ambiente dentro de um intervalo definido, mesmo na presença de heterogeneidade de variância e de sensibilidades de valores genéticos à modificação do ambiente. Assim, quando houver variação genética para os coeficientes de regressão aleatórios, é possível mudar com seleção não somente o desempenho do animal em um ponto específico, mas também o padrão deste desempenho (Kolmodin et al., 2002). Diante das vantagens da utilização dos modelos de regressões aleatórias, o objetivo deste trabalho foi de investigar a presença de interação genótipo \times ambiente para produção de leite de vacas da raça Gir leiteiro.

Material e Métodos

Neste estudo foram utilizadas informações extraídas da base de dados do Programa Nacional de Melhoramento do Gir leiteiro, executado pelo Centro Nacional de Pesquisa em Gado de Leite - Embrapa, em parceria com a Associação Brasileira de Criadores de Gir Leiteiro. Os dados de produção total de leite das primeiras lactações de vacas Gir que ocorreram entre os anos de 1960 a 2006 foram divididos em duas estações de parto (de outubro a março e de abril a setembro). Após a edição do banco de dados, foram utilizadas 13082 observações. Os rebanhos foram divididos em três níveis de produção de leite: baixo (média de 2114 litros), médio (média de 2697 litros) e alto (média de 3901 litros). Assim considera-se que rebanhos com baixas produções apresentam condições precárias de manejo.

O modelo utilizado para análise dos dados foi:

$$y_{hijlm} = ANO_i + EP_j + \sum_{k=0}^2 \beta_{lk} Z_k(m) + \sum_{k=0}^1 a_{hk} Z_k(m) + e_{hijlm}, \text{ em que:}$$

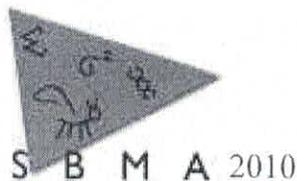
y_{hijlm} é a observação h , do animal na idade l , produzindo no ambiente m ; ANO_i corresponde ao efeito fixo de ano de parto, EP_j ao efeito de época de parto, β_{lk} é o coeficiente de regressão fixo k , atribuído ao ambiente de produção m ; a_{hk} é o coeficiente de regressão aleatório k de efeito genético aditivo atribuído ao animal h ; $Z_k(m)$ é o polinômio de Legendre k , atribuído ao ambiente m ; e_{hijlm} é o resíduo atribuído a cada observação, em função do ambiente. Os componentes de covariância foram estimados pelo programa Wombat (Mayer, 2006).

Resultados e Discussão

Os componentes de covariância estimados para os coeficientes de regressão aleatória e as variâncias residuais, constam na tabela 1. A variância encontrada para o intercepto foi maior do que a do coeficiente linear do efeito genético aditivo direto, apresentando associação positiva, mas distante da unidade (correlação de 0,52), o que, de acordo com Su et al. (2006), pode proporcionar modificações na ordem de classificação dos valores genéticos.

As normas de reação para os 20 reprodutores com maiores valores genéticos no ambiente de baixa produção, e a estrutura de covariâncias genéticas aditivas estão apresentadas na figura 1. Observa-se que há aumento da dispersão dos valores genéticos, e até mesmo alteração da ordem destes valores com a mudança do gradiente ambiental. Esse comportamento indica heterogeneidade de sensibilidades de valores genéticos aditivos à mudança ambiental, o que caracteriza a existência de interação genótipo \times ambiente. Kolmodin et al. (2002), em estudo da interação $G \times A$ para produção de leite em países nórdicos encontraram alteração no ordenamento dos reprodutores entre os ambientes extremos, quando estes foram ordenados pelos desempenhos das progênes, concluindo que a classificação dos animais teria benefício se fosse feita no ambiente específico onde este reprodutor seria usado.

A superfície de covariância estimada apresenta inclinação em direção aos menores valores dos eixos x e y , indicando maiores valores de covariância para as combinações entre os menores níveis de produção de



VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Maringá, PR – 01 e 02 de julho de 2010

Melhoramento Animal no Brasil: UMA VISÃO CRÍTICA

leite. Assim, valores genéticos aditivos diretos preditos para diferentes indivíduos apresentam diferentes sensibilidades à modificação do nível de produção do rebanho. Avaliações genéticas realizadas para reprodutores com filhas produzindo apenas em rebanhos de mesmo nível de produtividade podem gerar predições que não são válidas para outros ambientes.

Tabela 1 Componentes de variância atribuídos aos coeficientes de regressão do intercepto (b_0) e linear (b_1) do efeito genético aditivo direto em função dos níveis de produção leite e variâncias residuais para cada ambiente

| | b_0 | b_1 |
|----------|---------|--------|
| b_0 | 1238350 | 342515 |
| b_1 | 342515 | 347459 |
| Residual | | |
| Baixo | Médio | Alto |
| 220319 | 534209 | 904754 |

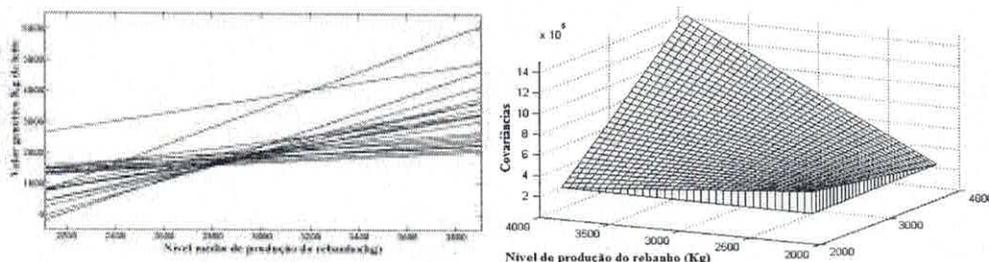


Figura 1 Normas de reação de valores genéticos aditivos dos 20 reprodutores superiores (à esquerda) e estrutura de covariância (kg^2) do efeito genético aditivo direto em função do nível de produção do rebanho

Conclusões

Diante dos resultados apresentados conclui-se que há interação genótipo \times níveis de produção do rebanho. Assim, avaliações genéticas realizadas em determinado nível de produção, não permitiriam a predição de valores genéticos válidos para outros níveis, além da possibilidade de os animais de maior valor genético no ambiente de seleção poderem não apresentar a mesma superioridade em outros ambientes do intervalo considerado.

Agradecimentos

À Fapemig, Capes e CNPq pelo apoio financeiro, e à Embrapa por ceder os dados para este trabalho.

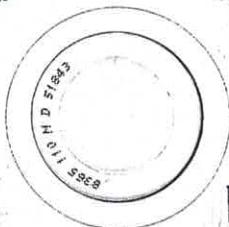
Literatura citada

- FALCONER, D. S.; MAKAY, T. F. C. **Introduction to Quantitative Genetics**. Essex: Longman Scientific & Technical, 1996. 464p.
- KOLMODIN, R.; STRANDBERG, E.; MADSEN, P. et al. Genotype by environment interaction in nordic dairy cattle studied using reaction norms. *Acta Agric. Scand., Sec A, Anim. Sci.*, v.52, p.11-24, 2002.
- MEYER, K. **Wombat Manual**. 2006. Disponível em: <http://agbu.une.edu.au/~kmeyer/wombat.php>. Acesso em março de 2010.
- SU, G.; MADSEN P.; LUND M. S. et al. Bayesian analysis of the linear reaction norm model with unknown covariates. *J. Anim. Sci.*, v.84, p.1651-1657, 2006.

VIII Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Melhoramento Animal no Brasil:
UMA VISÃO CRÍTICA

01 e 02
Julho de 2010
Maringá - PR



S B M A
Sociedade Brasileira de Melhoramento Animal