

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Interação genótipo x ambiente para pesos aos 365 dias de idade de bovinos da raça Nelore por meio de modelos de norma de reação¹

Leonardo de Sousa Pereira², Jovita Oliveira Turmina², Wanderson Coelho da Silva³, Fernando Brito Lopes⁴, Jorge Luís Ferreira⁵

¹Trabalho financiado pela CAPES

²Mestrandos do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, Universidade Federal do Tocantins. E-mail: leonardomedvet@hotmail.com

³Acadêmico de Medicina Veterinária, Universidade Federal do Tocantins. E-mail: wcoelho16@hotmail.com

⁴Pós-doutorando, Embrapa Cerrado / Capes, Goiânia, GO, e-mail: camult@gmail.com

⁵Professor Adjunto, Programa de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical, Universidade Federal do Tocantins. E-mail: jlferreira@uft.edu.br

Resumo: Objetivou-se estudar a interação genótipo x ambiente sobre os pesos ajustados aos 365 dias de idade (P365) de bovinos da raça Nelore, criados a pasto, usando norma de reação em modelos de regressão aleatória. Utilizou-se animais provenientes de rebanhos dos estados do Maranhão (MA), Pará (PA) e Tocantins (TO), nascidos entre 1988 e 2008. As variações entre ambientes podem gerar diferenças na expressão do componente genético dos animais. Essa sensibilidade do indivíduo ao ambiente é um aspecto importante abrangido pelas normas de reação. As mudanças dos parâmetros genéticos no gradiente ambiental para os modelos de norma de reação indicam alocação de parte da variação em fatores genéticos em detrimento aos ambientais, o que pode proporcionar maior resposta à seleção, especialmente em ambientes de melhor manejo. O modelo de normas de reação pode ser usado para descrever a presença da interação genótipo x ambiente para o peso ajustado aos 365 dias de idade em bovinos da raça Nelore, criados a pasto, no Norte do Brasil.

Palavras-chave: gradiente ambiental, parâmetros genéticos, seleção, sensibilidade ambiental

Genotype x environment interaction for weights at 365 days of age Nellore cattle using models of reaction norm¹

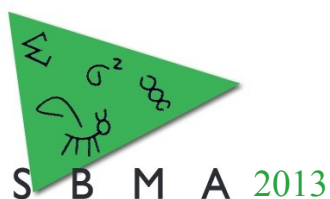
Abstract: The objective was to study the genotype x environment interaction for body weight adjusted to 365 days of age (P365) of Nelore cattle raised on pasture, using standard reaction random regression models. We used animals from herds in the states of Maranhão (MA), Pará (PA) and Tocantins (TO), born between 1988 and 2008. Variations between environments could cause differences in the expression of the genetic component of animals. This individual's sensitivity to the environment is an important aspect covered by the rules of reaction. Changes in genetic parameters for environmental gradient models of reaction norm indicate allocation of the variation in genetic factors to the detriment of environmental, which may provide greater selection response, especially in environments with better management. The model reaction norms can be used to describe the presence of genotype x environment interaction for weight adjusted to 365 days of age in Nelore cattle, created in the pasture, in northern Brazil.

Keywords: environmental gradient, genetic parameters, selection, sensitivity environmental

Introdução

Em programas de melhoramento genético animal, um dos principais objetivos é desenvolver e identificar genótipos que apresentem desempenho consistente economicamente, nos ambientes escolhidos para a criação (CAMPELO et al., 2001). A necessidade de animais mais eficientes e produtivos exige tanto do melhoramento genético como das metodologias utilizadas, maior precisão e confiabilidade nas avaliações genéticas. Haja vista que o fenótipo de um animal é resultante, principalmente, da soma de um conjunto de fatores genéticos, ambientais e da interação entre o genótipo e o ambiente, estudos sobre estas interações são fundamentais para que o processo de seleção apresente resultados satisfatórios. Destarte, objetivou-se estudar a interação genótipo x ambiente sobre os pesos ajustados aos 365 dias de idade de bovinos da raça Nelore, criados a pasto, usando norma de reação em modelos de regressão aleatória.

Material e Métodos



Pesos aos 365 dias de idade (P365) de animais nascidos entre 1988 e 2008, provenientes de rebanhos dos estados do Maranhão (MA), Pará (PA) e Tocantins (TO), foram utilizados para estudar o efeito da interação genótipo x ambiente, usando norma de reação. As análises para estimação de (co)variâncias e verificação da interação genótipo e ambiente (IGA) foram realizadas em duas etapas: na primeira etapa foi realizada análise unicaráter, no qual foram considerados como efeitos fixos os grupos de contemporâneos (GCs), os quais foram definidos usando as informações do rebanho, ano e estação de nascimento (agrupada em quadrimestre: 1- janeiro, fevereiro, março e abril; 2- maio, junho, julho e agosto; e, 3- setembro, outubro, novembro e dezembro), o sexo (1- macho e 2- fêmea) e um gradiente ambiental (GA), definida pela concatenação entre o touro e o respectivo estado de nascimento do animal. Para a realização da segunda etapa de análises, o gradiente ambiental foi recalculada como sendo os valores absolutos das soluções dos GCs, multiplicados por dez, padronizados para média zero e desvio-padrão um, utilizando-se o PROC STANDARD (SAS, 2002). Os componentes de (co)variâncias e as soluções dos modelos utilizados tanto na primeira quanto na segunda etapa foram estimados por máxima verossimilhança restrita utilizando o programa estatístico WOMBAT (MEYER, 2007). Nas análises de regressão aleatória, foi utilizada estimativa da variância residual heterogênea, distribuída em cinco classes de gradiente ambiental. As estimativas foram obtidas usando os algoritmos AI-REML, POWELL e SIMPLEX, evitando assim problemas com possíveis estimativas de máximos locais.

Resultados e Discussão

Variações entre ambientes podem gerar diferenças na expressão do componente genético dos animais. Essa sensibilidade do indivíduo ao ambiente é um aspecto importante abrangido pelas normas de reação. Assim, considerando-se os diferentes gradientes ambientais, variando de -21 a +21, testou-se a variabilidade do componente genético dos animais frente a diferentes condições ambientais (Tabela 1), observando-se diferença na magnitude da expressão de seu genótipo à proporção que o ambiente tornava-se desfavorável. Ou seja, à proporção que o ambiente torna-se desfavorável, menores seriam as correlações dos valores genéticos nos diferentes ambientes.

Tabela 1. Estimativas de correlação linear entre as diferenças esperadas nas progênie (DEPs) dos touros avaliados nos Estados do Maranhão, Pará e Tocantins em determinados gradientes ambientais.

	-14	-7	0	7	14	21
-21	0,67 ***	0,53 ***	0,31 **	0,07 ns	-0,20 *	-0,41 **
-14		0,98 ***	0,87 ***	0,67 ***	0,35 **	-0,02 Ns
-7			0,94 ***	0,78 ***	0,48 ***	0,11 Ns
0				0,93 ***	0,71 ***	0,38 **
7					0,90 ***	0,65 ***
14						0,90 ***

* (P<0,05); * (P<0,01); *** (P<0,001); ns: não significativo (P>0,05), correlação de *Pearson*.

As mudanças das DEP's no gradiente ambiental para os modelos de norma de reação indicam alocação de parte da variação em fatores genéticos em detrimento aos ambientais, o que pode

proporcionar maior resposta à seleção, especialmente em ambientes de melhor manejo. O gradiente ambiental obtido pelas soluções dos efeitos (GAS) no modelo animal convencional variou entre -97,19 e 81,09 kg e 80% dessas soluções foram entre -49,97 (percentil de 10%) e 46,22 (percentil 90%). As variâncias genéticas aditivas para a característica avaliada (P365) variaram conforme esses gradientes ambientais, aumentando à medida que melhorou o ambiente, o que comprova efeito em escala de interação genótipo-ambiente (Figura 1). A variação observada nas variâncias genéticas aditivas nos gradientes ambientais está de acordo com os resultados encontrados por vários autores (Cardoso et al. (2007), Kolmodin et al. (2004) e Cardoso et al. (2011)), que observaram que essas variâncias aumentaram conforme o gradiente ambiental se tornou favorável, acentuando as diferenças entre os indivíduos mais responsivos.

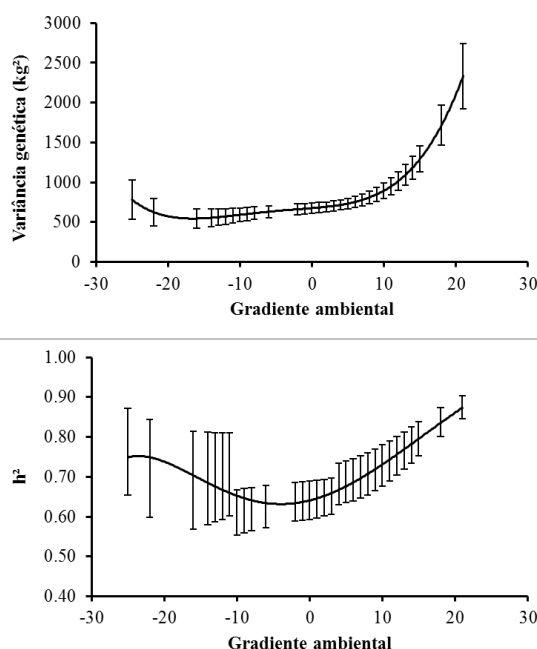


Figura 1. Norma de reação das estimativas da variância genética aditiva direta (kg^2) e da herdabilidade (h^2) e seus respectivos desvios-padrão para peso ajustado aos 365 dias de idade de bovinos da raça Nelore.

As mudanças dos parâmetros genéticos no gradiente ambiental para os modelos de norma de reação indicam alocação de parte da variação em fatores genéticos em detrimento aos ambientais, o que pode proporcionar maior resposta à seleção, especialmente em ambientes de melhor manejo.

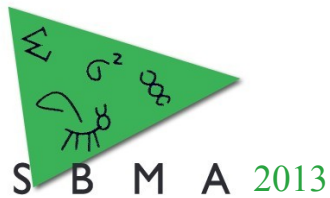
Conclusões

O modelo de normas de reação pode ser usado para descrever a presença da interação genótipo x ambiente para o peso ajustado aos 365 dias de idade em bovinos da raça Nelore do Norte do Brasil.

Literatura citada

CAMPÊLO, J.E.G.; LOPES, P.S.; TORRES, R.A. et al. Efeitos maternos na avaliação genética de reprodutores da raça Tabapuã. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 38., 2001, Piracicaba. *Anais...* Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.517-518.

CARDOSO, F.F.; OLIVEIRA, M.M; CAMPOS, L.T. Modelos hierárquicos bayesianos para estudo de interação genótipo ambiente via normas de reação aplicados ao ganho pós desmama de bovinos



X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Angus. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44., 2007, Jaboticabal. **Anais...** Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. (CD-ROM).

CARDOSO, L. L.; BRACCINI NETO, J.; CARDOSO, F. F.; COBUCCI, J. A.; BIASUS, I. O. BARCELLOS, J. O. J. Hierarchical Bayesian models for genotype \times environment estimates in postweaning gain of Hereford bovine via reaction norms. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.2, p.294-300, 2011.

MEYER, K. “**WOMBAT – A program for mixed models analyses in quantitative genetics by REML**”. J Zhejiang Uni SCIENCE B. 8: 815-821, 2007.

KOLMODIN R, STRANDBERG E, DANELL B; JORDANI H. Reaction norms for protein yield and days open in Swedish Red and White dairy cattle in relation to various environmental variables. **Acta Agric Scand A Anim Sci**. 54:139-151, 2004.

SAS Institute Inc. **Statistical Analysis System user's guide**. SAS Institute Press: USA, 2002.