

Estudo da interação genótipo-ambiente para a característica peso ao sobreano de bovinos da raça Canchim em regiões do Brasil.

Study of genotype-environment interaction for post-yearling weight trait of bovine Canchim in regions of Brazil.

Mattar, M^{1*}; Cardoso, F F²; Alencar, M M³

¹ Programa de Pós-graduação em Zootecnia – Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” - Unesp/Jaboticabal - SP, Brasil. Email: mairamattar@hotmail.com

² Pesquisador da Embrapa Pecuária Sul. - Bagé-RS, Brasil. Email: fcardoso@cppsul.embrapa.br

³ Pesquisador da Embrapa Pecuária Sudeste – São Carlos-SP, Brasil. Email: mauricio@cypse.embrapa.br

Resumo

O objetivo deste trabalho foi estudar a presença de interação genótipo-ambiente (IGA) em bovinos Canchim, por meio de correlações genéticas, pela abordagem bayesiana e por um modelo animal, entre os pesos ao sobreano (PS) de 4 regiões distintas do Brasil. O modelo de análise estatística multivariada incluiu os efeitos de grupo de contemporâneos, idade do animal ao sobreano, como covariável, além dos efeitos genéticos aditivos diretos e residuais. As herdabilidades nas 4 regiões foram de baixas a moderadas magnitudes, no intervalo [0,21-0,29]. As correlações genéticas entre as 4 regiões variaram de baixa a moderada magnitude, sugerindo a presença da IGA. Os resultados evidenciaram que a expressão fenotípica do PS dependeu do ambiente em que foi medido e que os genótipos dos animais foram reordenados nas diferentes regiões.

Palavras chave: bovinos Canchim, correlação genética, interação genótipo-ambiente, peso ao sobreano

Abstract

The aim of this research was to study the presence of genotype-environment interaction (GEI) in bovines Canchim, through genetics correlations on bayesian inference and an animal model, between post-yearling weights (PYW) in 4 different regions of Brazil. The multivariate statistical analyses model included the contemporaries group, age post-yearling as covariate and genetics and residual effects. The heritabilities in 4 regions were low to moderate magnitude [0,21-0,29]. The genetics correlation between the 4 regions varied of low to moderate magnitudes, suggesting presence of GEI. The results evidenced that phenotypic expression of PYW depended of environment where this was measure, and that animals genotypes were reordered in different regions.

Key Words: Canchim cattle, genetic correlation, genotype-environment interaction, post-yearling weight

Introdução

A obtenção de progressos genéticos nos futuros rebanhos comerciais bovinos, deve-se à escolha de animais superiores para serem pais das próximas gerações. No entanto, a escolha do ambiente onde esses animais são selecionados, reproduzidos e criados pode influenciar no desempenho da característica explorada se houver a presença de interação entre os genótipos dos animais com o ambiente em que eles vivem. Segundo Falconer & Mackay, (1996) a interação genótipo-ambiente (IGA) caracteriza-se pela resposta diferente de genótipos às variações ambientais, o que pode ocasionar alteração no ordenamento de desempenho dos genótipos dos animais nos diferentes ambientes, ou seja, o melhor genótipo em um ambiente pode não ser o melhor, em outro ambiente.

Uma maneira de se estudar a IGA é considerando que uma mesma característica torna-se uma característica diferente dependendo do ambiente em que ela é avaliada. Falconer (1952) sugeriu esta metodologia que, caso o mesmo conjunto de genes esteja atuando na característica estudada, sua correlação genéticas apresenta-se alta entre os valores do mesmo genótipo em ambientes distintos. Por outro lado, correlações genéticas baixas indicam ação de genes diferentes nestes ambientes. Robertson (1959) sugeriu que correlações genéticas abaixo de 0,80 indicam a existência de interação do genótipo com o ambiente.

Em bovinos o estudo da IGA é considerado mais importante nas características medidas após a desmama (Cardellino et al., 1997), pois nesta época o animal não está diretamente sob ação do efeito materno que pode amenizar os efeitos da diferença entre os ambientes. O objetivo deste estudo foi investigar a presença de interação genótipo-ambiente e seu reflexo no ordenamento dos valores genéticos dos animais, através de correlações genéticas e de posição entre 4 regiões do Brasil em bovinos da raça Canchim.

Material e Métodos

Os dados utilizados para o estudo da interação genótipo-ambiente (IGA) foram provenientes de bovinos da raça Canchim, participantes do programa de avaliação genética da raça, executado pela Embrapa-Genepplus. O arquivo de dados continha 13.820 informações de peso ao sobreano (PS) no período de 1989 a 2000, e um arquivo de genealogia com 21.360 animais. Os ambientes estudados foram 4 regiões do Brasil: 1 (estado do Paraná), 2 (estado de São Paulo), 3 (estados de Minas Gerais) e 4 (estados de Goiás, Mato Grosso e Mato Grosso do Sul); com 1.636, 6.541, 2.884 e 2.759 observações de PS, respectivamente. Desta forma, a característica PS foi transformada em 4 características distintas (PS1, PS2, PS3, PS4) de acordo com a região ao qual o animal do referido PS pertencia. Utilizou-se a metodologia bayesiana para a análise de correlações genéticas entre as 4 características, sob um modelo animal, incluindo os efeitos de grupo de contemporâneos (GC), idade do animal ao sobreano, como covariável, além dos efeitos genéticos aditivos diretos e residuais. O GC foi formado por ano de nascimento, estação de nascimento, sexo, grupo genético da mãe, criador, proprietário e regime alimentar a desmama, proprietário e regime alimentar ao sobreano, com 177, 645, 197 e 357 observações de GC para PS1, PS2, PS3 e PS4, respectivamente. Foi testada a conectabilidade entre os GCs, através do software AMC (Roso & Schenkel, 2006), a fim de verificar quais GCs não possuíam conexões genéticas com os demais, excluindo-os da análise.

O comprimento da cadeia de Markov foi de 500.000 iterações, com descarte amostral dos 10.000 primeiros ciclos e com intervalo amostral de 10 ciclos, o que proporcionou 49.000 vetores de variâncias genéticas aditivas e residuais (σ^2_a ; σ^2_r) para a análise. Foi realizada correlações de posição (Spearman) utilizando-se os valores genéticos dos animais obtidos nas 4 regiões para analisar se os animais foram reordenados nos diferentes ambientes.

Resultados e Discussão

A idade dos animais quando medida a característica peso ao sobreano (PS) variou de 375 a 465 dias, ou seja, 12 a 15 meses de idade. Os intervalos de pesos máximos e mínimos observados para cada região foram [125-465], [109-480], [139-480] e [100-476], em kg, para as regiões 1, 2, 3 e 4, respectivamente.

As médias e desvios-padrão observados para PS em cada região 1, 2, 3 e 4 foram iguais a 280 ± 57 , 260 ± 56 , 287 ± 54 , e 263 ± 55 kg, respectivamente. Os componentes de variância genéticos aditivos foram semelhantes para as regiões 3 e 4 ($273,61 \pm 63$ e $274,40 \pm 61$) kg^2 e menos semelhante para a região 1 ($384,43 \pm 85$) kg^2 e 2 ($288,26 \pm 46$) kg^2 . Os coeficientes médios *a posteriori* de herdabilidade foram de baixos a moderados e apresentaram-se em um intervalo igual a [0,21-0,29], sendo para o PS1 igual a (0,29), PS2 (0,24), PS3 (0,20) e PS4 (0,23). Foi observado maior estimativa de herdabilidade para PS1 (região do Paraná), conseqüência da maior variância genética observada para PS nesta região. Estes valores de herdabilidade estão abaixo dos valores encontrados por Mascioli et al. (2006) e Alencar et al. (2005) iguais a (0,41; 0,39) e (0,36; 0,38), respectivamente, onde, os autores estudando a IGA utilizaram a época de nascimento (2 semestres) como ambientes distintos, ambos para a característica peso aos 12 meses de idade de bovinos Canchim. No entanto, as estimativas dos coeficientes de herdabilidade encontradas estão coerentes com a literatura que, para vários pesos, e diferentes raças, apresentam-se com magnitudes que variam de baixa a alta (Lôbo et al., 2000).

As médias *a posteriori* das correlações genéticas estão apresentadas na Tabela 1, e entre todas as regiões variaram de baixa a moderada magnitude, inferiores a 0,80, valor estabelecido por Robertson (1959), sugerindo a presença da IGA. O maior valor de correlação genética foi entre as regiões 1-2, e os menores valores foram entre as regiões 2-3 e 3-4, estes menores, podem ser reflexo da maior produção observada da região 3, comparado às demais regiões. Em geral, baixas estimativas podem ser obtidas devido à fracos laços genéticos entre os animais analisados (Costa et al., 2004). A partir dos resultados, o peso ao sobreano deve ser tratado como característica diferente nos distintos ambientes (regiões 1, 2, 3 e 4), como o sugerido por Falconer (1952), pois há evidências de que a expressão fenotípica do PS dependeu destes ambientes em que foi medidos.

As correlações de Spearman entre os valores genéticos (VG) dos animais nas 4 regiões (VG1, VG2, VG3 e VG4) foram 0,92 (VG1 e VG2); 0,63 (VG1 e VG3); 0,75 (VG1 e VG4); 0,63 (VG2 e VG3); 0,78 (VG2 e VG4); 0,56 (VG3 e VG4), demonstrando que presença da IGA implicou na reclassificação genética dos animais nas diferentes regiões, desta forma, o melhor animal avaliado em uma região para peso ao sobreano, não necessariamente o será em outra região deste estudo.

Tabela 1. Coeficientes de herdabilidade (diagonal) e correlações genéticas (acima da diagonal), médias *a posteriori*, dos pesos ao sobreano (PS) nas diferentes regiões (1, 2, 3 e 4) do Brasil.

	PS1	PS2	PS3	PS4
PS1	0,29±0,06	0,51±0,16	0,16±0,19	0,24±0,20
PS2		0,24±0,03	0,09±0,22	0,35±0,18
PS3			0,20±0,05	0,07±0,22
PS4				0,23±0,06

Conclusões

Os coeficientes de herdabilidade indicaram a existência de variância genética aditiva para peso ao sobreano, e que moderado progresso genético pode ser alcançado com a seleção desta característica.

Os baixos valores das correlações genéticas entre as regiões 1, 2, 3 e 4 evidenciaram a presença de interação genótipo-ambiente (IGA) para a característica peso ao sobreano.

Houve mudanças na posição do valor genético dos animais nas diferentes regiões, evidenciando a importância de considerar a IGA na escolha dos reprodutores.

Literatura Citada

Alencar, M.M.; Mascioli, A. S.; Freitas, A. R. Evidências de Interação Genótipo x Ambiente sobre Características de Crescimento em Bovinos de Corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2, p.421-427, 2005.

Cardellino, R. A., Campos, L. T., Cardoso, F. F. Interação Genótipo Ambiente nas raças Hereford e Aberdeen Angus: DEPs nos EUA e no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, **Anais...** Juiz de Fora: SBZ, 1997. p. 190-192.

Costa, C. N., Martinez, M.L., Verneque, R.S. et al. Heterogeneidade de (co)variância para as produções de leite e de gordura entre vacas puras e mestiças da raça Gir. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n.3, p.555-563, 2004.

Falconer, D. S.; Mackay, T. F. C. **Introduction to quantitative genetics**. Harlow: Longman Group Ltd. 1996. 464 p.

Falconer, D.S. The problem of environment and selection. **The American Naturalist**. 86, p. 293-298. 1952.

Lôbo, R.N.B., Madalena, F.E., Vieira, A.R. Average estimates of genetic parameters for beef and dairy cattle in tropical regions. **Animal Breeding Abstracts**, v.68, n.6, p.433-462, 2000.

Mascioli, A. S., Alencar, M. M., Freitas, A. R. et al. Estudo da interação genótipo × ambiente sobre características de crescimento de bovinos de corte utilizando-se inferência bayesiana. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.2. p. 2275-2284, 2006.

Robertson, A.; O'connor, L.K.; Edwards, J. Progeny testing dairy bulls at different management levels. **Animal Production**, v.2, p.141, 1960.

Roso, V.M., Schenkel, F.S. 2006. AMC – A computer program to assess the degree of connectedness among contemporary groups. **Proceedings** of the 8th World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, Belo Horizonte, Brazil. CD-ROM, communication n° 27-26.