

INTERAÇÃO GENÓTIPO AMBIENTE EM CRUZAMENTOS DE BOVINOS DE CORTE¹

AUTORES

RODRIGO DE ALMEIDA TEIXEIRA², LUCIA GALVÃO DE ALBUQUERQUE^{3,4}, MAURÍCIO MELLO DE ALENCAR^{5,4}

¹ Parte da tese de doutorado do primeiro autor financiada pela FAPESP

² Doutorando em Zootecnia da FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. rodrigot@fcav.unesp.br

³ Professor Adjunto, Depto. Zootecnia FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP

⁴ Pesquisador CNPq

⁵ Pesquisador da EMBRAPA/CPPSE, Caixa Postal 339, São Carlos, SP, 13560-970

RESUMO

Dados de rebanhos bovinos comerciais foram analisados com o objetivo de estimar as interações dos efeitos genéticos com o ambiente que podem influenciar a avaliação de características de crescimento em rebanhos de animais puros e cruzados. Foram analisados dados das seguintes raças: Hereford, Nelore e cruzamentos Hereford x Nelore. As características em estudo foram os pesos à desmama e ao sobreano dos animais. As análises estatísticas foram realizadas pelo método dos quadrados mínimos e o modelo proposto incluiu os efeitos de região, grupo de contemporâneos dentro de região, mês de nascimento e sexo do bezerro, efeitos lineares e quadráticos para a idade do bezerro e idade da vaca ao parto, ambas analisadas dentro de sexo, além dos efeitos de grupo genético e a interação grupo genético x região. De modo geral, o desempenho de todos os grupos genéticos foi influenciado pelo efeito de região, além disso, foi possível observar a tendência de que o aumento da proporção de genes zebuínos promoveu diminuição na diferença de desempenho entre as regiões. Foi possível observar que os animais cruzados apresentaram melhor desempenho e que um melhor ambiente pode beneficiar todos os genótipos, mas este efeito ocorre de forma não homogênea sobre as diferentes composições raciais.

PALAVRAS-CHAVE

Ambiente, desmama, epistasia, grupo genético, heterose

TITLE

GENOTYPE ENVIRONMENT INTERACTION IN CROSSBRED BEEF CATTLE¹

ABSTRACT

Data from commercial beef cattle herds were analyzed to estimate genotype x environment interactions that influence growth traits of purebred and crossbred animals. Records from following breeds were analyzed: Hereford, Nelore and Hereford x Nelore crossbreds calves. Weaning and yearling body weights were analyzed. Statistical analysis were performed through the least squares method considering region, contemporary groups by region, birth month, sex, linear and quadratic calf and dam ages, both by sex, genetic group and genetic group x region interaction effects. In general, all genetic groups performances were influenced by region effect, furthermore, it was possible to verify that the increase of zebu's breed genes proportion promoted lower performance differences between regions. It was possible to verify performance advantages for crossbred animals and that environmental improvements can benefit all genotypes, but act in a non homogeneous way upon the different genetic groups.

KEYWORDS

Environment, epistasis, genetic group, heterosis, weaning

INTRODUÇÃO

Uma das alternativas para melhorar os índices de produção da pecuária é a utilização de sistemas de cruzamento entre raças, pois ao combinar cruzamentos e seleção, tem-se condição de adequar mais rapidamente o genótipo dos animais para que tenham bom desempenho produtivo nos mais diversos

ambientes. Talvez esta seja a mais importante vantagem proporcionada pelos cruzamentos, uma vez que se obtém agilidade para adequar o produto tanto às características do sistema de produção como às do mercado consumidor.

A interação genótipo ambiente ocorre quando o desempenho de dois ou mais genótipos varia em função do ambiente ao qual estão expostos. Segundo Hohenboken (1996), o melhoramento genético e ambiental deve considerar que qualquer mudança que se promova no ambiente poderá ser favorável para alguns genótipos e desfavorável a outros.

No Brasil, a grande extensão territorial promove sensíveis diferenças em diversos fatores importantes para a pecuária como: clima, solo, alimentação e manejo entre outros. A expressão das características produtivas sofre influências ambientais favoráveis a alguns genótipos e desfavoráveis a outros, assim o estudo de tal adaptação dos genótipos ao ambiente de produção é de grande importância a fim de identificar-se genótipos ao mesmo tempo produtivos e adaptados aos diferentes sistemas de produção. O objetivo deste trabalho foi verificar e quantificar a influência da interação genótipo ambiente sobre os pesos à desmama e ao sobreano em bovinos de corte.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados dados das seguintes raças: Hereford, Nelore e cruzamentos Hereford x Nelore. Os dados são provenientes de rebanhos comerciais predominantemente das regiões Sul e Centro-Oeste do Brasil, com nascimentos entre os anos de 1989 e 2000.

Foi criada a variável: grupo genético (GG) por meio das composições raciais do bezerro e da mãe. Foram eliminadas as observações que continham: inconsistências nas identificações das composições raciais; fazendas com um único nível dos efeitos de grupo de manejo ou grupo genético; nascimentos anteriores ao ano de 1989, em razão do confundimento entre os efeitos de ano e grupo genético. As características analisadas foram: os pesos à desmama (PD) e ao sobreano (PS). Os dados de desmama e sobreano foram classificados de acordo com região de origem, assim, a região 1 continha os dados provenientes dos estados de Mato Grosso e Mato Grosso do Sul, 41.989 e 7.176 observações de desmama e 8.273 e 3.658 observações de sobreano, respectivamente. A região 2, continha observações dos estados de São Paulo, Paraná e Rio Grande do Sul, sendo 6.219, 1.674 e 23.342 observações de desmama e 2.624, 772 e 11.125 observações de sobreano, respectivamente.

Os dados foram analisados por meio da metodologia dos quadrados mínimos, utilizando o procedimento GLM do software SAS (Statistical Analysis System, 1998) e o modelo proposto incluiu os efeitos de região, grupo de contemporâneos dentro de região, mês de nascimento e sexo do bezerro, efeitos lineares e quadráticos para a idade do bezerro e idade da vaca ao parto, ambas analisadas dentro de sexo, além dos efeitos de grupo genético e a interação grupo genético x região.

Representado por:

$$y_{ij} = \mu + REG_i + GG_j + GG_j \times REG_i + F + e_{ij}$$

em que,

y_{ij} = variável em estudo;

μ = média geral;

REG_i = efeito fixo da i -ésima região;

GG_j = efeito fixo do j -ésimo grupo genético;

$GG_j \times REG_i$ = efeito de interação entre grupo genético e região;

F = conjunto de efeitos fixos incluindo grupo contemporâneo (definido por animais nascidos na mesma fazenda, ano e mantidos sob o mesmo grupo de manejo) analisado dentro de região, mês de nascimento, sexo e as covariáveis idade do bezerro (efeito linear e quadrático), idade da vaca ao parto (efeito linear e quadrático);

e_{ij} = erro aleatório associado a cada observação, $e \sim N(0 \text{ e } \sigma_e^2)$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os efeitos incluídos no modelo tiveram influência significativa ($P < 0,01$) sobre os pesos à desmama e ao sobreano, sendo que os coeficientes de determinação obtidos foram altos, 0,60 e 0,74, respectivamente, o que indica que estas são importantes fontes de variação.

As médias estimadas, pelo método de quadrados mínimos, para as características peso à desmama (PD) e peso ao sobreano (PS) foram 158 e 178 kg e, 274 e 289 kg, para as regiões 1 e 2, respectivamente. O efeito de região decorre de diferenças ambientais importantes que influenciam o desempenho dos animais, sendo assim, este efeito precisa ser considerado nas análises que envolvem informações provenientes de condições ambientais tão distintas.

Estes resultados são semelhantes aos obtidos por SOUZA *et al.* (2000) que verificaram efeitos significativos da interação genótipo ambiente sobre o desempenho de bovinos de corte.

Pode-se observar na Tabela 1 que todos os grupos genéticos tiveram desempenho inferior na região 1 em relação à região 2, este resultado é importante pois pode indicar que promovendo-se um melhor ambiente, é possível obter maiores pesos à desmama em qualquer dos grupos genéticos. Também é possível observar na Figura 1 que a variação entre os genótipos dentro da região 1 foi maior do que a observada na região 2 indicando que as condições ambientais da região 1, caracterizada por temperaturas mais elevadas e condições de criação mais extensivas, promovem diferenças de desempenho mais acentuadas entre os genótipos. RIBEIRO e KOGER (1997), trabalhando com dados de animais da raça Hereford verificaram efeitos significativos da interação genótipo x ambiente sobre as características de crescimento, e que a sua magnitude depende da característica em estudo, assim, concluíram que a seleção dos reprodutores e as transferências de genótipos deveriam considerar o ambiente e a característica objeto do melhoramento.

Além disso, é interessante notar na Figura 1 que as diferenças de desempenho dos GG nas duas regiões é menor à medida que aumenta a proporção de genes da raça Nelore, indicando que esta raça está mais adaptada aos dois ambientes do que os animais cruzados. Verifica-se que a diferença entre as médias nas duas regiões estimada para bezerros filhos de vacas Nelore foi de 16,36 kg enquanto que a diferença para os bezerros de vacas 1H1N foi de 21,28 kg e, para os demais cruzamentos foi de 31,86 kg. A menor diferença entre as regiões ocorreu para os bezerros 5H3N filhos de vacas 1H3N (6,73 kg) e, a maior diferença foi para os animais 5H3N filhos de vacas 3H1N (33,40 kg), este resultado mostra a importância da adaptação materna influenciando o desempenho pré-desmama da progênie.

Para o peso ao sobreano, também observa-se que todos os grupos genéticos tiveram desempenho inferior na região 1 em relação à região 2 (Tabela 1). FERRAZ FILHO (1996), trabalhando com animais da raça Nelore, também observou diferenças significativas nos valores para os pesos aos 205, aos 365 e 550 dias de idade estimados nas regiões sudeste e centro-oeste do Brasil, tais diferenças, em favor da região sudeste, foram de 2,69%, 4,07% e 5,72%, respectivamente. Além disso, também ocorreu a tendência de diminuição das diferenças de desempenho entre os GG nas duas regiões à medida que aumentou a proporção de genes da raça Nelore. Este efeito foi ainda mais acentuado que para o PD, isto provavelmente ocorreu devido à diminuição da influência materna no período entre a desmama e o sobreano, assim, a adaptabilidade do indivíduo se torna um efeito ainda mais importante. Este efeito está ilustrado na Figura 2, a diferença entre as médias nas duas regiões observada para bezerros filhos de vacas Nelore foi de 16,36 kg enquanto que a diferença para os bezerros de vacas 1H1N foi de 21,28 kg e para os demais cruzamentos foi de 31,86 kg. A menor diferença entre as regiões ocorreu para os bezerros 5H3N filhos de vacas 1H3N (6,73 kg) e, a maior diferença foi para os animais 5H3N filhos de vacas 3H1N (33,40 kg).

FERREIRA, *et al.*, (2001), trabalhando com dados de animais da raça Nelore, concluíram que os efeitos de interação genótipo ambiente foram mais importantes após o período da desmama. RIBEIRO e KOGER, (1997), concluíram que a seleção para melhorar a adaptação de genótipos produtivos a ambientes desfavoráveis pode ser eficiente e proporcionar rápida resposta genética.

CONCLUSÕES

O aumento da proporção de genes zebuínos proporcionou menores diferenças de desempenho entre os genótipos e as regiões.

Parece estar ocorrendo limitação ambiental para a expressão do potencial produtivo das vacas britânicas ou, de outra forma, melhor adaptação das vacas Nelore ao ambiente.

Matrizes cruzadas podem trazer benefícios em desempenho para os pesos à desmama e ao

sobreano dos animais.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. FERRAZ FILHO, B.P. Análise e tendência genética de pesos em bovinos da raça Nelore mocho no Brasil. Dissertação (mestre), Universidade Estadual Paulista, Campus Jaboticabal, Jaboticabal-SP, 163p., 1996.
2. FERREIRA V.C.P., PENNA, V.M., BERGMANN, J.A.G. *et al.* Interação genótipo-ambiente em algumas características produtivas de gado de corte no Brasil. Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.; v. 53; nº 3; p. 385-392; 2001.
3. HOHENBOKEN, B.P. Heterosis retained in advanced generations of crosses among Angus and Hereford cattle. J. Anim. Sci., v.60, p.1117-1132, 1985.
4. RIBEIRO, J. A. R. e KOGER, M. Seleção de um rebanho de gado Hereford em dois ambientes e suas conseqüências sobre várias características produtivas. Rev. Soc. Bras. Zootec. p. 94-104, 1997.
5. SOUZA, J. C., RAMOS, A. A., SILVA, L. O. C. *et al.* Fatores do ambiente sobre o peso ao desmame de bezerros da raça Nelore em regiões tropicais brasileiras. Revista Ciência Rural, v.30, n.5, p.881-885, 2000.

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

Tabela 1 – Média e Erro-Padrão (EP) estimados para os pesos à desmama e ao sobreano, em kg, para os diferentes grupos genéticos nas regiões Centro-Oeste (REG1) e Sul (REG2) do Brasil.

GG	Bezerro	Vaca	PESO À DESMAMA		PESO AO SOBREANO	
			REG 1	REG 2	REG 1	REG 2
			Média (\pm EP)			
1	3H1N	1H1N	161,76 \pm 1,71	182,58 \pm 0,83	279,11 \pm 3,41	295,88 \pm 2,37
2	5H3N	3H1N	135,35 \pm 2,41	168,65 \pm 0,91	251,53 \pm 4,20	282,27 \pm 2,41
3	5H3N	5H3N	138,75 \pm 1,74	169,17 \pm 0,88	253,62 \pm 3,09	280,34 \pm 2,38
4	5H3N	1H1N	157,43 \pm 1,66	180,26 \pm 0,82	275,93 \pm 3,19	287,03 \pm 2,38
5	5H3N	1H3N	169,50 \pm 3,06	176,23 \pm 1,12	-	-
6	1H1N	1H1N	159,51 \pm 1,01	178,33 \pm 1,16	269,46 \pm 2,98	282,54 \pm 2,78
7	1H1N	Nelore	172,43 \pm 0,68	187,98 \pm 1,27	295,37 \pm 2,39	308,10 \pm 2,98
8	3H5N	Nelore	165,75 \pm 1,21	179,22 \pm 2,20	-	-
9	1H3N	1H1N	161,00 \pm 1,61	183,66 \pm 1,26	292,16 \pm 4,15	289,00 \pm 2,88
10	1H3N	Nelore	159,18 \pm 0,72	179,25 \pm 1,69	279,82 \pm 3,52	289,48 \pm 4,13

Os códigos dos grupos genéticos (GG) indicam a proporção das raças Hereford e Nelore representadas por H e N, respectivamente.

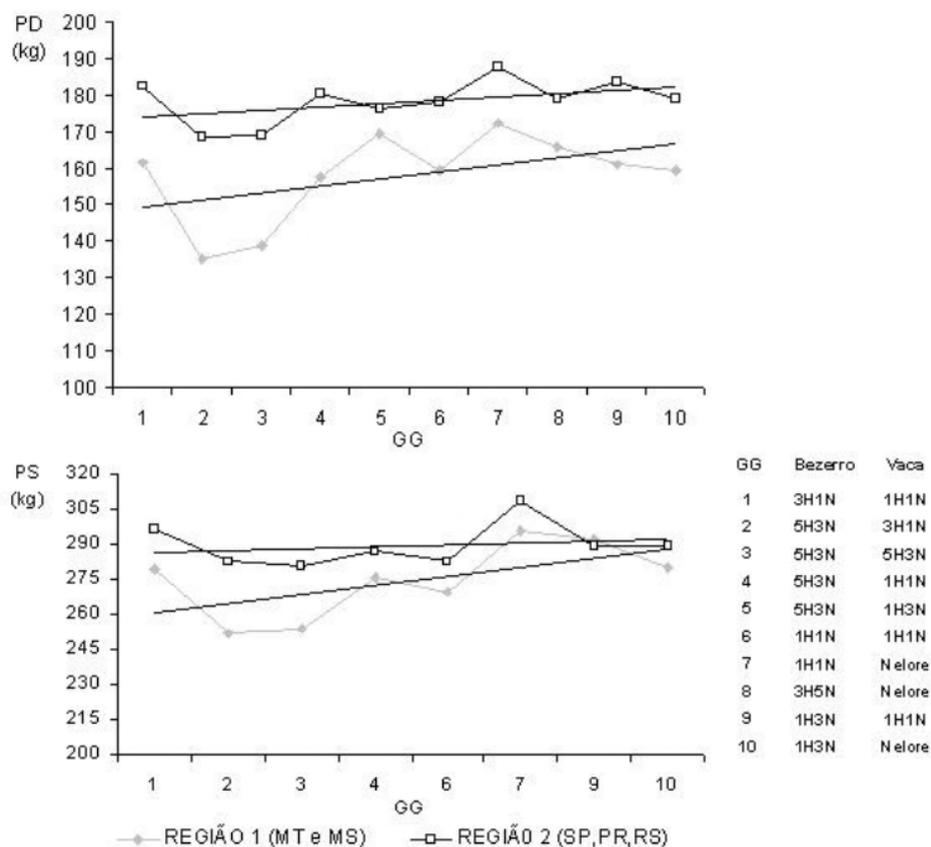


Figura 1 Médias estimadas para peso à desmama, PD, (acima) e peso ao sobreano, PS, (abaixo), em kg, para os diferentes grupos genéticos nas regiões Centro-Oeste (REGIÃO 1) e Sul (REGIÃO 2) do Brasil. Os códigos dos grupos genéticos (GG) indicam a proporção das raças Hereford e Nelore representadas por H e N, respectivamente.