

Estimativas de Herdabilidade de Efeitos Direto e Materno de Características de Crescimento de Bovinos Guzerá, no Estado da Paraíba¹

Edgard Cavalvanti Pimenta Filho², Gabrimar Araújo Martins², José Lindenberg Rocha Sarmiento³, Maria Norma Ribeiro⁴, Raimundo Martins Filho⁵

RESUMO - Pesos aos 205 (P205), 365 (P365) e aos 550 (P550) dias de idade de bovinos da raça Guzerá nascidos entre 1975 e 1990 em seis fazendas no Estado da Paraíba, foram analisados. Os efeitos genéticos direto e materno foram estimados utilizando-se a Metodologia da Máxima Verossimilhança Restrita (REML) por meio de um modelo animal com características simples. Foram incluídos os efeitos fixos de ano-mês-sexo, fazenda e idade da vaca como (co)variável linear e quadrática. As médias observadas e coeficientes de variação para peso aos 205, 365 e 550 dias de idade foram: 141,85 ± 28,67 kg, 199,08 ± 48,43 kg, 252,32 ± 64,90 kg e 20,21%, 24,33% e 25,72%. Os coeficientes de herdabilidade para efeito genético direto aos 205, 365 e 550 dias de idade foram 0,35 ± 0,08, 0,39 ± 0,11 e 0,46 ± 0,16, respectivamente. As estimativas de herdabilidade para efeito materno e correlação entre efeito genético direto e materno para peso aos 205, 365 e 550 dias de idade foram 0,26 ± 0,08, 0,28 ± 0,14 e 0,30 ± 0,25 e -,68, -0,48 e -0,74, respectivamente. Todos os efeitos foram significativos, exceto o efeito linear da idade da mãe. Os efeitos genético direto e materno foram antagônicos.

Palavras-chave: crescimento, parâmetros genéticos, Guzerá

Heritability of Maternal and Direct Effects of Growth Traits in Guzera Herds at Paraíba State, Brazil

ABSTRACT - Weight data of 205 (205W), 365 (365W) and 550 (550W) days old of Guzerá herds raised on Paraíba State from 1975 to 1990 were analysed. Genetic and maternal effects were estimated by Restricted Maximum Likelihood method (REML). It was used an animal model with fixed effects of year-month-sex, farm and age of dam at calving (linear and quadratic). The general means for 205W, 365W and 550W were respectively 141.85 ± 28.67 kg, 199.08 ± 48.43 kg and 252.32 ± 64.90 kg. The heritability of direct genetic effect at 205W, 365 W and 550W days old were: 0.35 ± 0.08, 0.39 ± 0.11 and 0.46 ± 0.16, respectively. The heritability of maternal effect and correlations between direct genetic and maternal effects at 205W, 365W and 550W days old were: 0.26 ± 0.08, 0.28 ± 0.14 and 0.30 ± 0.25 and -0.68, -0.48 and -0.74, respectively. All effects were significant, except for the age of dam (linear). Direct genetic and maternal effects were antagonic.

Key Words: growth, genetic parameters, Guzera cattle

Introdução

O desenvolvimento ponderal dos animais domésticos é influenciado por um componente genético que quantifica a variância genética aditiva e não aditiva dos genes e um componente ambiental regulado pela influência temporária ou permanente de meio ambiente. O ambiente materno influencia o crescimento do bezerro nas fases pré-natal e pós-natal, sendo que nesta a influência da mãe pode afetar o peso do bezerro até um ano de idade. BIFFANI et al. (1999) verificaram influência materna sobre os pesos dos bezerros até um ano de idade, sendo que MEYER et

al. (1993) encontraram efeito genético aditivo materno para os pesos até os 550 dias de idade. O modelo animal constitui-se em uma metodologia adequada para estudar o efeito materno, pois possibilita obter separadamente os componentes de variância do próprio indivíduo e os componentes, devido ao efeito materno, por meio da utilização de informações dos parentes do animal (BOLDMAN et al., 1993). Discutindo aspectos do efeito materno sobre o desempenho de mamíferos domésticos, WILHAM (1972) destaca a importância da relação de parentesco entre os membros da família, como, por exemplo, a influência da mãe do bezerro e possivelmente da avó materna.

¹ Trabalho financiado pelo CNPq - processo n. 521157/97-8

² Professor da Universidade Federal da Paraíba/CCA/DZ, Campus III - Areia, PB. E.mail: edgard@cca.ufpb.br

³ Bosistas do CNPq.

⁴ Professora da Universidade Federal Rural de Pernambuco/DZ - Recife-PE. E.mail: mnribeiro@yahoo.com

⁵ Professor da Universidade Federal do Ceará/CCA/DZ - Fortaleza - CE.

MARTINS FILHO et al. (1994), MARTINS FILHO et al. (1997) e BARBOSA et al. (1999) avaliaram os efeitos ambientais e genéticos sobre os pesos e ganhos de peso em bovinos das raças Nelore, Gir e Guzerá criados no Estado do Ceará e, encontraram efeito significativo de grupo contemporâneo (rebanho, ano, mês, sexo e regime alimentar) sobre os pesos nas fases pré e pós-desmama, respectivamente. MEYER et al. (1993) observaram influência da mãe sobre os pesos dos bezerros até os 365 e aos 550 dias de idade em bovinos Hereford e mestiços na Austrália e estimaram valores para a herdabilidade do efeito materno variando de 0,02 a 0,10, sugerindo que as relações conflitantes entre o crescimento do bezerro e a desempenho da vaca, se devem a diferenças de meio ambiente e manejo, o que resulta em (co)variância negativa atribuída à mãe do bezerro.

Os objetivos deste trabalho foram estimar as herdabilidades para os efeitos genéticos direto e materno sobre os pesos aos 205, 365 e 550 dias de idade de bovinos Guzerá do Estado da Paraíba.

Material e Métodos

Os dados utilizados no presente estudo foram provenientes do Controle de Desenvolvimento Ponderal (CDP) realizado pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Com o objetivo de estimar variâncias e covariâncias genéticas utilizou-se 2.796 dados de pesos aos 205, 1.596 aos 365 e 982 aos 550 dias de idade de animais nascidos entre os anos de 1975 e 1990, criados a pasto, em seis fazendas no Estado da Paraíba.

Após as análises descritivas, foram mantidos no estudo touros com mais de seis filhos no rebanho, pelo menos três animais por grupo contemporâneo e eliminados todos os dados atípicos de idade da mãe e de pesos dos animais, para melhor aproveitamento do banco de dados.

De maneira geral, os animais foram criados em pastagem nativa, nativa-melhorada e pastagem cultivada e receberam suplementação volumosa na época de escassez de alimentos.

Foram analisados os pesos aos 205, 365 e 550 dias de idade para estimar as variâncias e (co) variâncias, pelo método da máxima verossimilhança restrita (REML). Foram considerados os efeitos fixos de ano-mês-sexo e fazenda. A idade da vaca ao nascimento da cria foi utilizada como (co) variável linear e quadrática.

As análises estatísticas foram feitas no Setor de Melhoramento Animal do Departamento de Zootecnia

da Universidade Federal da Paraíba. Utilizou-se o método da máxima verossimilhança restrita aplicada a um modelo animal, usando o programa MTDFREML desenvolvido por BOLDMAN et al. (1995), segundo o modelo:

$$Y = X\beta + Z_1a + Z_2\mu + e$$

em que: Y = vetor das observações (P205, P365 e P550 dias de idade); β = vetor dos efeitos fixos (ano-mês-sexo, fazenda e idade da mãe); Z_1 = matriz de incidência dos efeitos genéticos diretos; a = vetor de efeitos genéticos diretos do animal; Z_2 = matriz de incidência dos efeitos genéticos maternos; μ = vetor de efeitos genéticos maternos; e = vetor dos erros aleatórios associados às observações.

Os erros-padrão das estimativas foram calculados de acordo com a fórmula proposta por Swiger et al. (1964).

Resultados e Discussão

As médias observadas para peso aos 205, 365 e 550 dias de idade foram $141,85 \pm 28,67$ kg, $199,08 \pm 48,43$ kg e $252,32 \pm 64,90$ kg com coeficiente de variação de 20,21%, 24,33% e 25,72%, respectivamente. Estes valores estão acima dos obtidos por MARTINS FILHO et al. (1997) para a raça Guzerá nos Estados do Ceará e Piauí, respectivamente, e abaixo dos valores obtidos por BARBOSA et al. (1999) para animais Guzerá, criados no Estado do Pernambuco.

Os resultados da análise de variância são apresentados na Tabela 1.

O efeitos fixos do grupo ano-mês-sexo e fazenda foram significativos para os pesos aos 205 e 365 dias de idade, enquanto que para o peso aos 550 dias de idade somente foram significativos o efeito do grupo ano-mês-sexo. O efeito do ano-mês-sexo sugere que as condições climáticas da região e o manejo adotado modificaram o desempenho dos animais de acordo com o sexo, o ano e o mês de nascimento. Esse resultado foi semelhante ao obtido por MARTINS FILHO et al. (1997), que incluíram mais efeitos fixos na formação do grupo contemporâneo. A idade da vaca ao parto incluída como (co)variável linear e quadrática afetou significativamente apenas os pesos aos 205 e 365 dias de idade. MARTINS FILHO et al. (1997) não observaram efeito significativo da idade da vaca sobre os pesos nas fases pré e pós-desmame ao contrário de BIFFANI et al. (1999), que obtiveram efeito significativo linear e quadrático da idade da vaca sobre o

peso aos 365 dias.

As (co) variâncias aditivas para os efeitos genéticos direto e materno e os coeficientes de herdabilidade para efeito genético direto e materno e correlação entre efeito genético direto e materno para os pesos aos 205, 365 e 550 dias de idade, encontram-se na Tabela 2.

Os valores estimados para a variância genética aditiva direta, foram maiores que os encontrados por MEYER et al. (1993) e GARNERO et al. (1998), indicando que os rebanhos Guzerá da Paraíba foram pouco selecionados para as características em estudo, de modo que a variabilidade genética aditiva existente nestas pode ser explorada com expectativa de êxito, principalmente para os pesos aos 365 e 550 dias de idade, fases em que a contribuição desse efeito foi bem maior. A contribuição do efeito materno na variação fenotípica total foi de magnitude média a alta para o

peso aos 365 e 550 dias, justificando sua inclusão no modelo e permitindo maior acurácia na estimativa dos parâmetros genéticos. Os valores de herdabilidade do efeito materno e correlação direto-materno obtidos para os pesos aos 365 e 550 dias de idade foram relativamente altos, sugerindo que as características de crescimento dos rebanhos Guzerá do Estado da Paraíba são fortemente dependentes do efeito materno pela grande habilidade materna das vacas. Estes valores são superiores aos encontrados por MEYER et al. (1993), e GARNERO et al. (1998).

O valor do coeficiente de herdabilidade para efeito genético direto obtido neste trabalho indica haver considerável variabilidade genética aditiva no rebanho Guzerá do Estado da Paraíba. Isto é um indicativo de que a seleção massal poderá ser eficiente e promover progresso genético ao longo dos anos.

Tabela 1 - Resumo da análise de variância para peso aos 205, 365 e 550 dias
Table 1 - Summary of the analysis of variance for weight at 205, 365 and 550 days old

Fontes de variação <i>Sources of variation</i>	G <i>Df</i>			Quadrados médios <i>Mean squares</i>		
	P205 <i>205W</i>	P365 <i>365W</i>	P550 <i>550W</i>	P205 <i>205W</i>	P365 <i>365W</i>	P550 <i>550W</i>
Grupo ano-mês-sexo <i>Year-month-Sex group</i>	367	312	233	1544,59**	3230,36**	5627,61**
Fazenda <i>Farm</i>	5	5	2	8095,77**	4741,73**	5262,34
Idade da vaca ao parto, efeito linear <i>Cow age at calving, linear effect</i>	1	1	1	203,25	867,72	488,17
Idade da vaca ao parto, efeito quadrático <i>Cow age at calving, quadratic effect</i>	1	1	1	3567,76**	5618,18*	3415,89
Erro <i>Error</i>	2369	1148	657	486,71	1442,75	2463,91
R ²				0,51	0,56	0,60

** P<0,001, * P<0,005

Tabela 2 - Estimativas dos componentes de variância, (co)variância e parâmetros genéticos para peso aos 205 (P205), 365 (P365) e 550 (P550) dias de idade

Table 2 - Estimates of variance, (co)variance and genetic parameters for weight at 205 (205W), 365 (365W) and 550 (550W) days old

Características <i>Traits</i>	σ^2_A	σ^2_M	Cov _{AM}	h^2_A	h^2_M	r_{AM}
P205 (205W)	184,54	139,33	-109,41	0,35±0,08	0,39±0,11	-0,68
P365 (365W)	636,91	452,01	-256,66	0,26±0,08	0,28±0,14	-0,48
P550 (550W)	1312,31	837,62	-774,53	0,46±0,16	0,30±0,25	-0,74

σ^2_A : variância genética aditiva direta, σ^2_M : variância genética aditiva materna, Cov_{AM}: covariância entre efeito direto e materno, h^2_A : herdabilidade para efeito direto, h^2_M : herdabilidade para efeito materno, r_{AM} : correlação entre efeito direto e materno.

σ^2_A : direct additive genetic variance, σ^2_M : maternal genetic variance, Cov_{AM}: direct and maternal covariance, h^2_A : direct heritability, h^2_M : maternal heritability, r_{AM} : direct and maternal correlation.

Conclusões

Os rebanhos estudados apresentaram considerável variação genética aditiva para as características estudadas, sugerindo eficiência na seleção massal.

O efeito materno deve ser incluído nos modelos para avaliação genética dos animais e deve fazer parte dos objetivos da seleção em todas as fases do desenvolvimento.

As condições de meio ambiente afetaram distintamente o desempenho do bezerro.

Referências Bibliográficas

- BARBOSA, S.B.P., MARTINS FILHO, R., MARTINS, G.A. et al. Aspectos genéticos e de ambiente em características de crescimento em bovinos de raça Nelore, no Estado de Pernambuco. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 36, 1999, Porto Alegre, RS. *Anais...* Porto Alegre: SBZ. p.147.
- BIFFANI, S., MARTINS FILHO, R., GIORGETTI, A. et al. 1999. Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobreano de bovinos nelore, criados no Nordeste do Brasil. *R. Soc. Bras. Zootec.*, 28(3):468-472.
- BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, L.D. et al. 1995. *A manual for use of MTDFREML; a set of programs to obtain estimates of variance and (co)variance (DRAFT)*. Lincoln: Department of Agriculture/Agriculture Research Service. 120p.
- GARNERO, A.V., LÔBO, R.B., BORJAS, A.R. et al. Estimativas de parâmetros genéticos para características incluídas em critérios de seleção em gado de corte. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu, SP. *Anais...* Botucatu: SBZ, 1998. p.434-436.
- MARTINS FILHO, R., LÔBO, R.N.B., LIMA, F.A.M. et al. Parâmetros genéticos e fenotípicos de pesos e ganhos em pesos de bovinos zebus no Estado do Ceará. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, 1997, Juiz de Fora, MG. *Anais...* Juiz de Fora: SBZ, 1997. p.248-250.
- MARTINS FILHO, R., OLIVEIRA, S.M.P., LÔBO, R.B. et al. Desenvolvimento ponderal em bovinos de raças zebrúinas criados em estados da região nordeste. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 31, 1994, Maringá, PR. *Anais...* Maringá: SBZ, 1994. p.183.
- MEYER, K., CARRICK, M.J., DONNELLY, B.J.P. 1993. Genetic parameters for growth traits of Australian beef cattle from a multibreed selection experiment. *J. Anim. Sci.*, 71:2614-2622.
- SWIGER, L.A., HARVEY, W.R., EVERSON, D.O. et al. 1964. The variance of intraclass correlation involving groups with one observation. *Biometrics*, 20:818-826.
- WILHAM, R.L. 1972. The role of maternal effects in animal breeding: III. Biometrical aspects maternal effects in animals, *J. Anim. Sci.*, 35:1288-1293.

Recebido em: 04/02/00

Aceito em: 19/04/01