



## Estudo da influência do efeito materno sobre características de crescimento em rebanho Tabapuã

S.H.A. Ribeiro<sup>1,5</sup>, J.C.C. Pereira<sup>2,4</sup>, R.S. Verneque<sup>3,4</sup>, M.A. Silva<sup>2,4</sup>, J.A.G. Bergmann<sup>2,4</sup>, F.S. Marques<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Ciência Animal – EV – UFMG – Belo Horizonte, MG

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia - EV – UFMG – Belo Horizonte, MG

<sup>3</sup>Embrapa Gado de Leite – Juiz de Fora, MG

<sup>4</sup>Bolsista do CNPq

<sup>5</sup>Centro Tecnológico do Triângulo e Alto Paranaíba – EPAMIG – Uberaba, MG

<sup>6</sup>Mestrando em Zootecnia – EV – UFMG – Belo Horizonte, MG

**Resumo:** Estimou-se os componentes de variância e covariância e as herdabilidades para os efeitos direto e materno, as correlações entre os efeitos direto e materno e a fração de ambiente permanente na variação total, utilizando-se o aplicativo MTDFREML, para os pesos ao nascer (PN), à desmama ajustado para 205 dias (P205), aos 365 (P365) e 550 (P550) dias de idade na raça Tabapuã, para avaliar o efeito materno e a associação dos efeitos direto e materno sobre características de crescimento. Os dados, provenientes do programa de controle ponderal da raça, foram registrados na fazenda Água Milagrosa, município de Tabapuã, São Paulo, no período de 1978 a 2002. As herdabilidades direta e materna foram: 0,32, 0,10; 0,20, 0,17; 0,21, 0,06 e 0,16; 0,03, para os pesos ao nascer, à desmama, aos 365 e 550 dias, respectivamente. As correlações entre os efeitos direto e materno para a mesma seqüência de pesos foram: -0,10; -0,20; -0,11 e -0,15. As frações do efeito de meio permanente na variância total foram:  $1,41 \times 10^{-6}$ ;  $2,5 \times 10^{-7}$ ;  $2,4 \times 10^{-7}$  e  $4,0 \times 10^{-6}$ . Recomenda-se a inclusão do efeito materno nos esquemas de seleção de características de crescimento na raça Tabapuã.

**Palavras-chave:** efeito materno, parâmetros genéticos, correlação genética, características de crescimento, Tabapuã.

### Study of influence of maternal effects on growth traits in Tabapuã cattle

**Abstract:** The variance and covariance components and heritability for direct and maternal effects, correlations between direct and maternal effects and permanent environmental of the phenotypic variance were estimated, using the REML methodology for birth weight (BW), weaning weight adjusted for 205 days (W205), weights at 365 (W365) and at 550 (W550) days of age in Tabapuã animals. Maternal effect and the association between direct and maternal effects on growth traits were estimated. Records from 1978 to 2002 came from Água Milagrosa farm, located in Tabapuã city, São Paulo. The direct and maternal heritability were, respectively, 0.32, 0.10; 0.20, 0.17; 0.21, 0.06 and 0.16; 0.03, for birth weight, weaning weight, weight at 365 and weight at 550 days of age. The correlations between direct and maternal effects for the same sequence of weights were -0.10; -0.20; -0.11 and -0.15. The fractions of permanent environmental of the phenotypic variance were  $1.41 \times 10^{-6}$ ;  $2.5 \times 10^{-7}$ ;  $2.4 \times 10^{-7}$  and  $4.0 \times 10^{-6}$ . The inclusion of maternal effect is recommended for growth traits of Tabapuã animals.

**Key words:** maternal effect, genetic parameters, genetic correlation, growth traits, Tabapuã cattle

### Introdução

A vaca, quanto ao DNA nuclear, pode contribuir para o crescimento da cria pela cessão de metade de seu componente genético direto e pelo seu componente para efeito genético materno (Meyer, 1992), que para a progênie pode ser considerado de natureza estritamente ambiental. Adicionalmente a estes, a mãe também contribui pelos efeitos de ambiente permanente comum a irmãos maternos, não relacionado ao seu genótipo, e pelo DNA citoplasmático ou mitocondrial, que, recentemente, tem merecido estudos sobre sua importância na expressão das características de crescimento. O estudo dos componentes genéticos e ambientais que influenciam as características de crescimento, bem como, das correlações que possam existir entre estes é importante para um melhor ajustamento dos modelos de estimação e conseqüentemente melhorar a acurácia na predição dos valores genéticos. O objetivo do presente estudo foi estudar a influência materna, assim como, as correlações entre os efeitos direto e materno, de modo a determinar a importância de cada um desses na variância fenotípica dos pesos ao nascer, à desmama, aos 365 e aos 550 dias de idade em um rebanho Tabapuã.

## Material e Métodos

Registros de 19733, 14276, 10663 e 6176, respectivamente, de pesos ao nascer e ajustados para 205, 365 e 550 dias de idade, realizados no período de 1978 a 2002, oriundos da fazenda Água Milagrosa, no município de Tabapuã, São Paulo e cedidos pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu, foram analisados com o programa estatístico MTDFREML, desenvolvido por Boldman et al. (1995) pelo método da máxima verossimilhança restrita com o procedimento livre de derivadas sob modelo animal, para obtenção das análises descritivas e dos componentes de (co)variância, que posteriormente são utilizados no cálculo dos correspondentes parâmetros genéticos. Os efeitos fixos incluídos no modelo para as análises foram ano e época de nascimento, sexo e ordem de parto e os aleatórios foram efeito aditivo direto, aditivo materno, de meio permanente e resíduo. Devido não ser estatisticamente significativo a ordem de parto não foi incluída no modelo nas análises para o peso aos 550 dias de idade.

## Resultados e Discussão

Os componentes de (co)variância e os parâmetros genéticos para os pesos ao nascimento, aos 205, 365 e 550 dias de idade, são apresentados na Tab. 1.

**Tabela 1.** Estimativas dos componentes de (co)variância genética aditiva, materna e parâmetros genéticos dos pesos ao nascer (PN), aos 205 (P205), 365 (P365) e 550 (P550) dias.

Pesos	N	Componentes de (co)variâncias					
		$\sigma^2_{Ao}$	$\sigma^2_{Am}$	$\sigma_{AoAm}$	$\sigma^2_C$	$\sigma^2_E$	$\sigma^2_P$
PN	19733	3,14	0,977	-0,17	$1,39 \times 10^{-5}$	5,928	9,87
P205	14276	63,17	52,17	-11,60	$7,85 \times 10^{-4}$	209,66	313,40
P365	10663	93,46	27,36	-5,42	$1,08 \times 10^{-4}$	328,53	443,90
P550	6172	150,3	12,254	7,07	$2,70 \times 10^{-4}$	696,34	865,97

  

Pesos	N	Parâmetros genéticos					
		$h^2_{Ao}$	$h^2_{Am}$	$r_{AoAm}$	$h^2_T$	$c^2$	$e^2$
PN	19733	0,32	0,10	-0,10	0,34	$1,41 \times 10^{-6}$	0,60
P205	14276	0,20	0,17	-0,20	0,23	$2,50 \times 10^{-7}$	0,67
P365	10663	0,21	0,06	-0,11	0,22	$2,40 \times 10^{-7}$	0,74
P550	6172	0,17	0,01	0,16	0,19	$3,12 \times 10^{-7}$	0,80

$\sigma^2_{Ao}$  = variância genética direta aditiva,  $\sigma^2_{Am}$  = variância genética materna aditiva,  $\sigma_{AoAm}$  = covariância entre efeitos genéticos aditivo direta e genéticos maternos,  $\sigma^2_C$  = variância ambiental permanente,  $\sigma^2_E$  = variância ambiental e  $\sigma^2_P$  = variância fenotípica,  $h^2_{Ao}$  = herdabilidade dos efeitos aditivos diretos,  $h^2_{Am}$  = herdabilidade efeitos maternos aditivos,  $r_{AoAm}$  = correlação genética entre efeitos diretos aditivos e efeitos maternos aditivos,  $h^2_T = \sigma^2_{Ao} + 1,5 \sigma_{AoAm} + 0,5 \sigma^2_{Am} / \sigma^2_P$  (Wilham, 1972);  $c^2$  = fração de variância devido a efeitos de ambiente permanente e  $e^2$  = fração de variância devido a efeitos de ambiente temporário.

As estimativas de herdabilidade direta e materna seguiram tendência já observada em outros trabalhos (Eler et al., 1995; Ribeiro et al., 2001 e Fridrich, 2005) envolvendo a raça Tabapuã e outras raças Zebus. Observou-se certa influência do efeito materno nas características ponderais já ao nascimento (0,10), provavelmente, resultante de fatores como diferenças nas características físicas do útero, na habilidade para prover nutrientes ao feto ou qualquer outro fator que venha afetar o crescimento pré-natal. Ocorreu aumento da influência do efeito materno à desmama, em que as herdabilidades direta (0,20) e materna (0,17) tenderam a se igualar, fato também observado por Fridrich (2005) que constatou o efeito aditivo materno mais importante para variação total do que o aditivo direto. Nos pesos posteriores, ocorreu decréscimo da influência materna, sendo que nos pesos aos 365 e 550 dias de idade

essa contabilizou apenas 6% e 1%, respectivamente, da variância fenotípica, sobressaindo a participação do efeito aditivo direto. As estimativas da fração de efeito de meio permanente em relação à variação total foram muito baixas para todas as características, indicando que tal efeito não é importante na determinação das mesmas. A covariância negativa entre os efeitos aditivo direto e aditivo materno foi observada para todas as características com exceção do peso aos 550 dias de idade materno, em que a influência materna pouco representou para variação total, portanto de pouca utilidade. A estimativa negativa para a covariância direto-materna foi classificada por Maniatis e Pollott (2003) como biologicamente impossível e tem sido muito discutida por alguns autores (Waldron et al., 1993; Robinson, 1996 e Maniatis et al., 2003) que têm apresentado justificativas para tal estimativa. Segundo esses autores, a covariância negativa entre os efeitos direto e materno pode ser devido a competição metabólica por nutrientes, a não contabilização da variação adicional promovida pela adição de touros de alto valor genético, de pedigrees ignorados e oriundos principalmente da importação, em rebanhos comerciais, a influência do fator interação touro e ano ou em decorrência da deficiência na estrutura dos dados, tornando-se menos negativa à medida que a estrutura da população e dos dados se completa

### Conclusões

O efeito materno apresentou maior contribuição para variância fenotípica das características de crescimento até aos 365 dias, sendo mais expressivo no peso à desmama e menos aos 550 dias de idade. As estimativas da correlação entre os efeitos aditivos direto e materno foram, predominantemente, negativas. Entretanto, devido a existência de divergências quanto a sua origem, é razoável recomendar a adoção de covariância nula entre esses efeitos. O efeito de meio permanente não exerceu influência considerável sobre as características de crescimento aqui estudadas. Em face da relevância que o efeito materno apresentou sobre as características de crescimento, é recomendável a sua inclusão nos esquemas de seleção na raça Tabapuã.

### Literatura citada

- BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D. et al. **A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances** (DRAFT) Lincoln Department of Agriculture/Agricultural Research Service, 1995. 125p.
- ELER, J. P.; VAN VLECK, L. D.; FERRAZ, J. B. E. et al. **Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle**. *J. Anim. Sci.*, v.73, p.3253-3258, 1995.
- FRIDRICH, A. B. et al. **Interação genótipo x ambiente e estimativas de parâmetros genéticos de características ponderais de bovinos Tabapuã**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.57, p. 663-672, 2005.
- MANIATIS, N.; POLLOTT, G.E. **The impact of data structure on genetic (co)variance components of early growth in sheep, estimated using an animal model with maternal effects**. *J. Anim. Sci.*, v.81, p.101-108, 2003.
- MEYER, K. **Variance components due to direct and maternal effects for growth traits of Australian beef cattle**. *Livest. Prod. Sci.*, v.31, p.179-204, 1992.
- RIBEIRO, N.M.; PIMENTA FILHO, E.C.; MARTINS, G.A. et al. **Herdabilidade para efeitos direto e materno de características de crescimento de bovinos Nelore no Estado da Paraíba**. *Rev. Bras. Zootec.*, v.30, p. 1224-1227, 2001.