

**HERDABILIDADE E CORRELAÇÕES GENÉTICAS, FENOTÍPICAS E AMBIENTAIS PARA PESOS EM DIFERENTES IDADES DE BOVINOS DA RAÇA TABAPUÃ\***  
*(Heritability and genetic, phenotypic and environmental correlations for weight at different ages in bovines of tabapuã breed)*

FERRAZ FILHO, P.B.<sup>1</sup>; RAMOS, A.A.<sup>2</sup>; SILVA, L.O.C.<sup>3</sup>; SOUZA, J.C.<sup>4</sup>; ALENCAR, M.M.<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Ciências Naturais / Universidade Federal de Mato Grosso do Sul;

<sup>2</sup>Departamento de Produção e Exploração Animal /Faculdade de Ciências Agrárias/Universidade Estadual Paulista, bolsista do CNPq;

<sup>3</sup>Embrapa Gado de Corte;

<sup>4</sup>Departamento de Zootecnia /Universidade Federal do Paraná;

<sup>5</sup>Embrapa Pecuária Sudeste, bolsista do CNPq.

**RESUMO** – O conhecimento dos parâmetros genéticos, fenotípicos e ambientais de características de valor econômico é de fundamental importância para o delineamento de programas de seleção em bovinos de corte, pois permite antever a possibilidade de sucesso com a seleção. O objetivo deste trabalho foi obter estimativas de herdabilidade e de correlações genéticas, fenotípicas e ambientais, para os pesos ao desmame (P205), aos doze meses (P365) e aos 18 meses (P550) de idade de zebuínos da raça Tabapuã. Os dados, referentes a 15.358 animais, foram analisados pelo método da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas (DFREML). O modelo para P205 incluiu os efeitos aleatórios aditivos direto e materno e de ambiente permanente e os efeitos fixos de grupo de contemporâneos (fazenda, unidade da federação, sexo, estação e ano de nascimento do animal) e da covariável idade da vaca ao parto (efeitos linear e quadrático). Para P365 e P550, utilizou-se um modelo semelhante, porém sem os efeitos aditivos materno, de ambiente permanente e da idade da vaca. As estimativas de herdabilidade foram iguais a 0,23; 0,21 e 0,15, para P205, P365 e P550, respectivamente. As estimativas de correlações genéticas foram iguais a 0,81 (P205 e P365), 0,83 (P205 e P550) e 0,82 (P365 e P550). As correlações fenotípicas foram menores que as correlações genéticas: 0,43 (P205 e P365), 0,53 (P205 e P550) e 0,62 (P365 e P550). As correlações de ambiente apresentaram os valores de 0,32; 0,27 e 0,58 para as três características, em ordem crescente de idade, respectivamente.

**Palavras chave:** gado de corte, herdabilidade, correlações, pesos corporais, raça Tabapuã.

**ABSTRACT** – Knowledge of the genetic, phenotypic and environmental parameters of traits of economical value has fundamental importance for the outlaying of selection programs in beef cattle, because it allows to foresee the possibility of success with selection. The objective of this work was to obtain estimates of heritability and genetic, phenotypic and environmental correlations for body weights at weaning (W205), one year (W365) and 18 months of age (W550) of bovines from Tabapuã breed. The data, referring to 15,358 animals, were analyzed by the derivative-free restricted maximum likelihood (DFREML) method. The model for W205 contained the random effects of animal, sire and dam and the fixed effects of contemporary groups (farm, unit of the federation, sex, season and year of birth of the animal) and the co-variable age of cow at calving (linear and quadratic). For W365 and W550, a similar model was used, however without the maternal effects and the covariable age of the cow. The heritability estimates were 0.23, 0.21 and 0.15, for W205, W365 and W550, respectively. The estimates of genetic correlations were 0.81 (W205 and W365), 0.83 (W205 and W550) and 0.82 (W365 and W550). Phenotypic correlations were, in

\*Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor, apresentada à Universidade Estadual Paulista, apoio financeiro da CAPES.  
- Correspondência para: FERRAZ FILHO, P.B., Cx. postal 210, 79603-011 - Três Lagoas - MS pbferraz@ceul.ufms.br.

general, smaller than the genetic correlations: 0.43 (W205 and W365), 0.53 (W205 and W550) and 0.62 (W365 and W550). Environmental correlations were, in increasing order of age, 0.32, 0.27 and 0.58, respectively.

**Key words:** beef cattle, body weights, heritability, correlations, Tabapuã breed.

### Introdução

Em decorrência de sua boa produtividade e por encontrar condições propícias para se desenvolver e adaptar-se às condições ambientais proporcionadas pelo território brasileiro, a raça Tabapuã, é, atualmente, uma das mais importantes, não somente pelo seu quantitativo, como também, pela evolução que vem alcançando como raça promotora de produção de carne. No Brasil, os pesos à desmama, ao ano e ao sobreano, são características normalmente utilizadas em programas de seleção (BRASIL, 1999), por ser previsto que pesos de um mesmo animal tomados em diferentes idades podem ser positivamente correlacionados entre si e com pesos de idades futuras e em decorrência de estimar o potencial maternal, no caso do peso à desmama (MILAGRES, 1987).

Estimativas de herdabilidades para pesos corporais, em populações de zebuínos, têm apresentado variações consideráveis, conforme revisões de OLIVEIRA (1987) e de MERCADANTE e LÔBO (1997), comprovando que os valores desta estimativa variam com a composição genética da população e com as condições do ambiente, às quais estão submetidas as populações.

Vários autores, estudando raças zebuínas, determinaram as correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente entre pesos e diferentes idades. Nestes estudos (SILVA, 1990; LÔBO, 1992; OLIVEIRA *et al.*, 1993; MASCIOLI *et al.*, 1995; FERRAZ FILHO, 1996; SOUZA, 1997; MARTINS *et al.*, 1998 e BIFFANI *et al.*, 1999a,b) os autores encontraram valores elevados de correlações para aquelas características,

sugerindo que a maioria dos genes com efeitos aditivos e que a maior parte dos efeitos ambientais que favorecem uma característica também favorecem outras.

Apesar do grande número de estimativas daqueles parâmetros genéticos tanto para peso ao desmame, como para pesos ao ano e sobreano, o relato de novas estimativas auxiliam na tomada de decisões de manejo e seleção de rebanho, contribuindo com novas informações, principalmente para o criador de bovinos da raça Tabapuã, onde são poucas as referências disponíveis.

O objetivo do presente trabalho foi estimar, em rebanhos da raça Tabapuã localizados em diferentes regiões do Brasil, as herdabilidades, as correlações genéticas, fenotípicas e de ambiente entre os pesos à desmama, ao ano e aos 18 meses de idade.

### Material e Métodos

Utilizaram-se dados de pesos de 15.358 bovinos da raça Tabapuã, cedidos pelo Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (CNPGC) da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) e pela Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ). Os parâmetros genéticos e fenotípicos foram estimados para os pesos ao desmame, padronizado para os 205 dias (P205), a um ano de idade, padronizado para os 365 dias (P365) e ao sobreano, padronizado para os 550 dias de idade (P550). As padronizações dos pesos às idades consideradas foram feitas por interpolação. Os animais, criados em regime de pastagens, nasceram entre 1975 e 1995, em diferentes regiões do Brasil.

TABELA 1 – ESTRUTURA DOS DADOS, MÉDIAS E DESVIOS-PADRÕES DAS CARACTERÍSTICAS.

	P205	P365	P550
Nº animais	15358	15358	15358
Nº animais para a obtenção da A <sup>-1</sup>	22694	22694	22694
Média geral	169,82	222,28	286,66
Desvio-padrão	23,66	34,89	53,19
Coefficiente de variação (%)	13,93	16,32	19,34

P205, peso aos 205 dias; P365, peso aos 365 dias; P550 peso aos 550 dias

A = matriz de numeradores dos coeficientes de parentesco

A estrutura dos dados, a média geral e o desvio-padrão das características estudadas são apresentados na TABELA 1.

Para obter as estimativas de herdabilidade, foram realizadas análises de uma característica de cada vez e análises de duas características simultaneamente foram feitas para estimar os componentes de variância e covariância, para obter as correlações genéticas, fenotípicas e de ambiente. Utilizou-se o método da máxima verossimilhança restrita livre de derivadas (DFREML), utilizando-se do programa MTDFREML (Multiple Trait Derivative-Free Restricted Maximum Likelihood), desenvolvido por BOLDMAN *et al.* (1993). O modelo para P205 continha os efeitos aleatórios aditivo direto e materno e de ambiente permanente, bem como os efeitos fixos de grupo de contemporâneos (fazenda, unidade da federação, sexo, estação e ano de nascimento do animal) e da covariável idade da vaca ao parto (efeitos linear e quadrático). Para P365 e

P550, utilizou-se modelo semelhante, porém sem os efeitos aditivo materno, de ambiente permanente e da idade da vaca.

### Resultados e Discussão

As médias observadas dos pesos aos 205, 365 e 550 dias de idade e seus respectivos desvios-padrão foram iguais a  $169,82 \pm 23,66$ ;  $222,28 \pm 34,89$  e  $286,66 \pm 53,19$  kg, com coeficientes de variação de 13,93%, 15,70% e 18,55%, respectivamente. As estimativas de herdabilidade e das correlações genéticas, fenotípicas e de ambiente são apresentadas na tabela 2. Observa-se que a magnitude das estimativas de herdabilidade dos pesos diminuiu dos 205 aos 550 dias de idade, entretanto, esses valores de herdabilidade, apesar de baixos, mostram, em geral, que a raça Tabapuã apresenta variabilidade genética aditiva suficiente para que ocorra resposta à seleção baseada nos pesos estudados.

TABELA 2 – ESTIMATIVAS DE HERDABILIDADE<sup>A</sup> E CORRELAÇÕES GENÉTICAS<sup>B</sup>, FENOTÍPICAS<sup>C</sup> E DE AMBIENTE<sup>D</sup> ENTRE OS PESOS AOS 205 (P205), 365 (P365) E 550 (P550) DIAS DE IDADE.

CARACTERÍSTICAS	CARACTERÍSTICAS		
	P205	P365	P550
P205	0,23	0,81	0,83
P365	0,43	0,21	0,82
P550	0,53	0,62	0,15
	0,27	0,58	

<sup>a</sup> diagonal, em negrito; <sup>b</sup> acima da diagonal; <sup>c</sup> abaixo da diagonal, primeiro valor; <sup>d</sup> abaixo da diagonal, segundo valor.

As estimativas de correlações genéticas são altas entre os caracteres analisados, sugerindo que grande parte dos genes de ação aditiva que influenciam uma

característica também influenciam as outras. As correlações obtidas permitem a inferência de que a seleção para qualquer um dos pesos deverá promover mudanças

na mesma direção nos outros.

As correlações fenotípicas entre os pesos estudados foram crescentes, sugerindo que parte da superioridade dos animais em idade mais jovem será mantida nas idades mais avançadas.

As correlações de ambiente entre P205 e P365, P205 e P550, e P365 e P550 indicam que os efeitos de meio favoráveis ao peso em determinada idade também contribuem para maior peso nas outras idades.

Em todos os casos, a correlação genética foi superior em magnitude à fenotípica e à de ambiente correspondentes. SEARLE (1961) demonstrou que as correlações fenotípicas podem ser menores que as genéticas, desde que associadas a correlações ambientes baixas e positivas, quando os genes que controlam duas características quaisquer são similares.

Discutindo, ainda, as relações existentes entre as correlações fenotípicas, genética e de ambiente, apresenta o seguinte modelo:  $r_p = h_x r_g h_y + e_x r_e e_y$ , em que  $r_p$ ,  $r_g$  e  $r_e$  são as correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente, respectivamente;  $h_x$  e  $h_y$  são as raízes quadráticas das herdabilidades ( $h^2$ ) das características  $x$  e  $y$ , respectivamente;  $e$ ,  $e_x$  e  $e_y$  são as raízes quadráticas de  $(1 - h_x^2)$  e  $(1 - h_y^2)$ , respectivamente. Segundo SEARLE (1961), a correlação fenotípica ( $r_p$ ) será maior que a correlação genética ( $r_g$ ) sempre que a relação entre a correlação de ambiente e a genética ( $r_e/r_g$ ) for maior do que  $(1 - h_x h_y) / e_x e_y$ . Caso contrário,  $r_p$  será maior que  $r_g$ . A correlação fenotípica será maior que a correlação genética quando (mas nem sempre que)  $r_e$  for maior que  $r_g$ . No presente estudo, todas estas condições são satisfeitas.

### Conclusões

As estimativas de herdabilidade para os pesos aos 205, 365 e aos 550 dias de idade são de amplitudes baixas, porém sugerem que a seleção pelo fenótipo do indivíduo pode resultar em algum

progresso genético para estas características de crescimento.

As correlações genéticas entre os pesos da desmama aos 18 meses de idade são altas, indicando que a seleção para qualquer um desses pesos deverá promover mudanças nos outros e que a seleção poderá ser feita em idades mais jovens.

As correlações fenotípicas obtidas indicam que a superioridade dos animais a idades jovens será mantida com o avanço das idades, e as correlações de ambiente evidenciam que os efeitos de meio favoráveis ao peso em determinada idade também contribuem para maior peso nas outras idades.

### Referências

- BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; GIORGETTI, A., *et al.* Fatores ambientais e genéticos sobre o crescimento ao ano e ao sobeano de bovinos Nelore, criados no Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 468-473, 1999a.
- BIFFANI, S.; MARTINS FILHO, R.; MARTINI, A., *et al.* Fatores ambientais e genéticos que influenciam o desenvolvimento ponderal até o desmame de animais Nelore criados no Nordeste do Brasil. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 28, n. 4, p. 693-700, 1999b.
- 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 variance and covariance [Draft]**. Lincoln: Agriculture Research Service, 1993. 115p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. **Sumário nacional de touros das raças zebuínas**: Tabapuã. Uberaba: Embrapa Gado de Corte, 1999. 39 p. (Documentos, n. 83)
- FERRAZ FILHO, P. B. **Análise e tendência genética de pesos em bovinos da raça Nelore Mocha no Brasil**. Jaboticabal, 1996. 163 f. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético Animal) - Faculdade de Ciência Agrárias e Veterinárias de Jaboticabal, Universidade Estadual Paulista.
- LÔBO, R. B. **Programa de Melhoramento genético da raça nelore**. Ribeirão Preto: Universidade de São Paulo, 1992. 58p.

- MARTINS, G. A.; MARTINS FILHO, R.; LIMA, F. A. M., *et al.* Influência de fatores genéticos e de meio sobre o crescimento de bovinos da raça Nelore no Estado do Maranhão. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: SBZ, 1998. p. 431-433.
- MASCIOLI, A. S.; ALENCAR, M. M.; BARBOSA, P. F., *et al.* Estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos para pesos na raça Canchim. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., 1995, Brasília. **Anais...** Brasília: SBZ, 1995. p. 623-624.
- MERCADANTE, M. E. Z.; LÔBO, R. B. Estimativas de (co) variâncias e parâmetros genéticos dos efeitos direto e materno de características de crescimento de fêmeas de um rebanho nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 1124-1133, 1997.
- MILAGRES, J. C. **Seleção dentro de rebanho: gado de corte.** Campo Grande: EMBRAPA-CNPGC, 1987. 22 p. (Circular Técnica, n. 21).
- OLIVEIRA, J. A. **Avaliação genética de pesos e ganhos de pesos do nascimento aos 365 dias de idade de bovinos da raça Guzerá.** Ilha Solteira, 1987. 167 f. Tese (Livre Docência) – Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista.
- OLIVEIRA, J. A.; LOBO, R. B.; GONÇALVES, A. A. M. Estimativa de parâmetros genéticos e fenotípicos de peso e ganho de peso aos 365 dias de idade em um rebanho da raça Guzerá. **Boletim da Indústria Animal**, v. 50, n. 2, p. 119-123, 1993.
- SEARLE, S. R. Variance components in the unbalanced 2-way nested classification. **Annals of Mathematical Statistics**, Hayward, v. 32, p. 1161–1166, 1961.
- SILVA, L. O. C. **Tendência genética e interação genótipo x ambiente em rebanhos Nelore, criados a pasto no Brasil Central.** Viçosa, 1990. 113 f. Tese (Doutorado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa.
- SOUZA, J. C. **Interação genótipo x ambiente sobre o peso ao desmame de zebuínos da raça Nelore no Brasil.** Botucatu, 1997. 122 f. Tese (Doutorado em Genética) - Universidade Estadual Paulista.

Recebido para publicar: 30/11/2001

Aprovado: 30/04/2002