

# HETEROGENEIDADE DE VARIÂNCIA NA AVALIAÇÃO GENÉTICA DE BOVINOS DA RAÇA TABAPUÃ<sup>1</sup>

JOSÉ ELIVALTO GUIMARÃES CAMPÊLO<sup>2</sup>, PAULO SÁVIO LOPES<sup>3</sup>, ROBLÊDO DE ALMEIDA TORRES<sup>3</sup>, RICARDO FREDERICO EUCLYDES<sup>3</sup>, LUÍS OTÁVIO CAMPOS SILVA<sup>4</sup>, CLÁUDIO VIEIRA DE ARAÚJO<sup>5</sup>, CARMEM SILVA PEREIRA<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese de Doutorado do primeiro autor. Financiamento CAPES-PICDT e UFV

<sup>2</sup> Professor do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal do Piauí. ds27653@correio.ufv.br.

<sup>3</sup> Professores do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa. plopes@mail.ufv.br, rtorres@mail.ufv.br, rbaja@mail.ufv.br

<sup>4</sup> EMBRAPA – Gado de Corte. Caixa Postal 154. CEP 79002-970. locs@cnpqc.embrapa.br

<sup>5</sup> Estudante de Doutorado - Universidade Federal de Viçosa. araujocv@bol.com.br.

<sup>6</sup> Professora Visitante do Departamento de Zootecnia – Universidade Federal de Viçosa. carmensp@mail.ufv.br

**RESUMO:** Com dados da raça Tabapuã, objetivou-se verificar a influência da heterogeneidade de variâncias na avaliação genética de bovinos de corte. Estratificou-se os dados, com base nos desvios-padrões fenotípico dos grupos de contemporâneos do peso a 120 dias, em três classes: baixo (< 14,9 kg), médio (de 14,9 a 18,3 kg) e alto (>18,9 kg) desvio-padrão e analisou-se por múltiplas características, com o peso tratado em cada classe como característica distinta. Constatou-se que as variâncias genéticas e residuais cresceram com o aumento do desvio-padrão fenotípico da classe, implicando em herdabilidades nas classes de baixo, médio e alto desvio-padrão fenotípico, iguais respectivamente, a 0,26, 0,32 e 0,37 (peso a 120 dias), 0,28, 0,35 e 0,35 (peso a 240 dias) e 0,14, 0,18 e 0,18 (peso a 420 dias), o que caracteriza a presença de variâncias genéticas e residuais heterogêneas. Para o mesmo peso na classe de baixo e na de alto desvio-padrão, a correlação simples foi inferior a 0,80. No entanto, as correlações de Pearson e de Spearman entre os valores genéticos obtidos nas análises de características múltiplas e os obtidos na análise geral sem as classes, foram superiores a 0,93, o que leva a crer ser esperado que os reprodutores seriam classificados de forma similar, se considerado ou não a presença de variâncias heterogêneas, porém, não sendo possível afirmar que impacto teria sobre o ordenamento dos animais classificados no terço superior.

**PALAVRAS-CHAVE:** componente de variância, correlações, parâmetros genéticos, variâncias heterogêneas

(The authors are responsible for the quality and contents of the title, abstract and keywords)

## HETEROGENEITY OF VARIANCE ON GENETIC EVALUATION OF TABAPUÃ BEEF CATTLE

**ABSTRACT:** The experiment was carried out to verify the influence of the heterogeneity of variances in the genetic evaluation of Tabapuã beef cattle breed. The data were classify based in the phenotypic standard deviation of the contemporary groups of the weight at 120 days of age, in three classes: low (<14.9 kg), medium (14.9 to 18.3 kg) and high (>18.9 kg). It was analyzed by multiple traits, using the weight in each class as different traits. It was verified that the genetic and residual variances increased with the increase of the phenotypic standard deviation of the class. The values of heritability in low, medium and high classes of phenotypic standard deviation were 0.26, 0.32 and 0.37 for weight at 120 days, and 0.28, 0.35 and 0.35 for weight at 240 days and 0.14, 0.18 and 0.18 for weight at 420 days. This characterizes the genetic and residual heterogeneity of variances. For the same weight in the class of low and high standard deviation, the correlation were smaller than 0.80. However, the Pearson and Spearman correlation among the genetic values obtained in analysis of multiple traits and general analysis, without classes of phenotypic standard deviation, were larger than 0.93, indicating that sires would be classified in similar way if consider or not the presence of heterogeneity of variance in analysis. However, it is not possible to know the impact on ranking of the animals in the higher third.

*KEY WORDS:* correlation, heterogeneous variances, genetic parameters, variances components

## INTRODUÇÃO

As avaliações genéticas em bovinos de corte, geralmente, são realizadas em nível nacional. Por essa razão, os rebanhos chegam a diferir muito em nível de média de produção e em variância fenotípica, nas principais características de importância econômica. Sob essas condições, até mesmo os procedimentos de avaliação genética que produzem soluções com propriedades de melhor predição linear não viesada (BLUP) estão sujeitos a erros, com potencial para comprometer o progresso genético esperado pela seleção, quando realizada entre rebanhos.

Resultados de pesquisa, especialmente com gado de leite, têm mostrado que a desconsideração das diferenças de variabilidade entre rebanhos, ou mesmo entre outros níveis de estratificações dos dados adotadas, tem levado a uma concentração de animais selecionados daqueles rebanhos com expressão de maior variabilidade fenotípica. Dentre as propostas alternativas para solucionar o problema de variâncias heterogêneas, o agrupamento dos dados segundo algum critério e posterior análises como características múltiplas, como fizeram HILL et al. (1983), tem por princípio a proposta apresentada por FALCONER (1952) de se utilizar a expressão de um genótipo em diferentes ambientes como sendo características distintas.

Neste estudo, objetivou-se avaliar a influência de variâncias genéticas e residuais heterogêneas sobre as estimativas de parâmetros genéticos das características de nas características de crescimento em bovinos de corte da raça Tabapuã, mediante o uso de técnica de divisão dos dados em subclasses mais homogêneas.

## MATERIAL E MÉTODOS

Analisou-se dados de pesos de animais da raça Tabapuã criados a pasto, que fazem parte do Arquivo de Escrituração Zootécnica Nacional da raça, pertencente à ABCZ. Utilizou-se neste estudo a proposta de obtenção de componentes de variâncias com os dados agrupados em subclasses heterogêneas entre si. Dados de pesos corrigidos para 120, 240 e 420 dias de idade, foram estratificados, com base no desvio-padrão fenotípico dos grupos de contemporâneos do peso corrigido para 120 dias de idade, em três classes: baixo (< 14,9 kg), médio (de 14,9 a 18,3 kg) e alto (>18,9 kg) desvio-padrão fenotípico.

Os modelos utilizados nas análises consideraram os efeitos fixos de grupos de contemporâneos, a idade da vaca como covariável (efeitos linear e quadrático) e efeitos aleatórios de animal e erro. Nas análises múltiplas com três características, que considerou o peso em cada classe de desvio-padrão como características distintas, o modelo não diferiu do utilizado nas análises de característica única, no entanto, considerou-se uma distribuição multivariada.

Utilizando-se modelo animal, as estimativas dos componentes de (co)variâncias no conjunto de dados total e também em cada classe de desvio-padrão fenotípico, foram obtidas pelo uso do programa MTDFREML (*Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood*) BOLDMAN et al. (1995). Adotou-se critério de convergência, com a variância dos valores do *simplex* sendo menor que 10<sup>-9</sup>.

Calculou-se correlação de Pearson e de Spearman entre os valores genéticos dos reprodutores presentes no arquivo usado nas análises de característica única geral e nos arquivos das análises com o mesmo peso em cada classe de desvio-padrão fenotípico..

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos pesos e variâncias fenotípicas mostraram-se com maiores valores na classe de maior desvios-padrão (dados não apresentados). O comportamento das variâncias genéticas e residuais dos pesos nas diferentes classes, confirmou a presença de variâncias heterogêneas entre as classes formadas, como também foi constatado por CARVALHEIRO et al. (2000).

O acréscimo proporcional entre as variâncias genéticas e residuais resultaram em maior herdabilidades do peso a 120 dias de idade na classe de alto desvio-padrão (Tabela 1), concordando com resultados observados por HILL et al. (1983) e DONG e MAO (1990) e discordando dos obtidos por TORRES et al. (2000), que observaram menor valor de herdabilidade na classe de maior desvio-padrão fenotípico.

A explicação para tal fato tem sido considerar que melhores condições de manejo possibilitariam melhor expressão do verdadeiro potencial genético dos animais (VINSON, 1987). Esse resultado adequa-se a

cenários de manifestações de variâncias heterogêneas, segundo pressuposições de HENDERSON (1984), nas quais as variâncias genéticas aditivas e residuais mudam simultaneamente entre ambientes, de tal forma que as herdabilidades também são variáveis. São constatados também indicadores da presença de heterogeneidade de variâncias nos pesos à desmama e pós-desmama.

O valor da correlação entre as classes de baixo e alto desvio padrão-fenotípico foi 0,70 para o peso corrigido a 120 dias de idade. Esse valor é relativamente inferior aos constatados em outras pesquisas dessa natureza, com gado de leite, por GARRICK e VAN VLECK (1987), DONG e MAO (1990). MASCIOLI et al. (2000) concluíram, a partir de valores de correlações iguais a 0,87, que havia indícios da presença de interação genótipo - ambiente em características de crescimento em gado de corte, com relação a diferentes estações de nascimento dos animais de um rebanho. Nos pesos à desmama e pós-desmama, também ficou caracterizada a presença de heterogeneidade de variâncias pelo comportamento das variâncias, herdabilidades e correlações genéticas.

As correlações de Pearson e de Spearman (Tabela 2), entre os valores genéticos dos reprodutores obtidos em análises desconsiderando-se as classes de desvio-padrão e os obtidos em análises de múltiplas características com o peso nas diferentes classes foram superiores a 0,93, numa indicação de que, se a heterogeneidade de variâncias for desconsiderada, a redução esperada no progresso genético pela seleção poderia ser de pequena magnitude, concordando com afirmações de GARRICK e VAN VLECK (1987) e TORRES et al. (2000), para gado de leite.

Verifica-se que, apenas no peso corrigido a 120 dias de idade, os valores genéticos obtidos em análise desconsiderando a heterogeneidade de variâncias, apresentaram, de forma consistente, a tendência de serem relacionados com os valores genéticos preditos para este peso nas classes de maiores desvio-padrão fenotípicos, assemelhando-se ao que foi observado com a produção de leite, por BROTHERSTONE e HILL (1986).

## CONCLUSÕES

Constatou-se a presença de variâncias genéticas e residuais heterogêneas entre as classes de desvio-padrão.

Observou-se ser esperado que os reprodutores seriam classificados de forma similar, se considerado ou não a presença de variâncias heterogêneas nas análises, porém, não sendo possível afirmar que impacto teria sobre o ordenamento dos animais classificados no terço superior..

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- 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 variances and covariances (DRAFT). Lincoln: Department of Agriculture/Agriculture Research Service, 120p.
- BROTHERSTONE, S., HILL, W.G. 1986. Heterogeneity of variance amongst herds for milk production. *Animal Production*, 42(3):297-303.
- CARVALHEIRO, R, FRIES, L.A., ALBUQUERQUE, L.G. de. Heterogeneidade de variâncias na avaliação genética de bovinos de corte: estudo de simulação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. Anais Viçosa: SBZ, 2000. p.233.
- DONG, M.C., MAO, I.L. 1990. Heterogeneity of (co)variance and heritability in different levels of intra-herd milk production variance and of herd average. *J. Dairy Sci.*, 73(3):843-851.
- FALCONER, D.S. 1952. The problem of environment and selection. *American Nature*, 86(830):293-298.
- GARRICK, D.J., VAN VLECK, L.D. 1987. Aspects of selection for performance in several environments with heterogeneous variances. *J. Animal Sci.*, 65(2):409-421.
- HENDERSON, C. R. Application of linear models in animal breeding. Ontario: University of Guelph, 1984, 462p.
- HILL, W. G., EDWARDS, M. R., AHMED, M. K.A. et al. 1983. Heritability of milk yield and composition at different levels and variability of production. *Animal Production*, 36(1):59-68.
- MASCIOLI, A. dos S., ALENCAR, M.M., FREITAS, A.R. et al. Interação genótipo x ambiente para características de crescimento até os 12 meses de idade em bovinos Canchim. In: REUNIÃO

- ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 37, 2000, Viçosa, MG. Anais Viçosa: SBZ, 2000. p.238.
- TORRES, R.A., BERGMANN, J.A., COSTA, C.N., et al. 2000. Heterogeneidade de variância e avaliação genética de bovinos da raça holandesa no Brasil. R. Bras. Zootec., 29(4):1050-1059.
- VISON, W.E. 1987. Potential bias in genetic evaluations from differences in variation within herds. J. Dairy Sci., 70(11):2450-2455.

TABELA 1 - Variâncias aditiva direta, residual, herdabilidades e correlações obtidas em análises de múltiplas características, com o peso sendo considerado como características distintas nas classes de desvios-padrão fenotípico

Classes de desvio-padrão	Pesos Corrigidos para as Idades-Padrão								
	120 dias			240 dias			420 dias		
	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{h}^2$	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{h}^2$	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{h}^2$
Baixo	46,32	131,55	0,26	185,18	468,46	0,28	124,36	760,55	0,14
Médio	82,39	175,51	0,32	260,31	478,84	0,35	179,66	840,25	0,18
Alto	146,26	249,78	0,37	299,65	545,98	0,35	191,29	849,34	0,18
	Correlações entre o peso nas classes de desvios-padrão fenotípico								
	120 dias			240 dias			420 dias		
	Médio	Alto		Médio	Alto		Médio	Alto	
Baixo	0,87	0,70		0,84	0,74		0,95	0,76	
Médio		0,81			0,74			0,81	

TABELA 2 - Correlações de Pearson e de Spearman entre os valores genéticos dos reprodutores, obtidos em análises de característica única geral e de análises de múltiplas características

Valores genéticos nas análises de característica única	Correlação de Pearson			Correlação de Spearman		
	Valores genéticos nas análises de múltiplas características					
	Baixo	Médio	Alto	Baixo	Médio	Alto
Peso a 120 dias de idade	0,93	0,96	0,96	0,93	0,96	0,96
Peso a 240 dias de idade	0,96	0,94	0,95	0,96	0,94	0,99
Peso a 420 dias de idade	0,99	0,99	0,97	0,99	0,99	0,97