

## EFEITO DA HETEROGENEIDADE DA VARIÂNCIA NA AVALIAÇÃO GENÉTICA DE BOVINOS DA RAÇA NELORE: I. ANÁLISES DE UNICARACTERÍSTICA PARA GANHO DE PESO EM ESCALA ORIGINAL E TRANSFORMADAS<sup>1</sup>

JÚLIO CESAR DE CARVALHO BALIEIRO<sup>2</sup>, PAULO SÁVIO LOPES<sup>3</sup>, JOANIR PEREIRA ELER<sup>4</sup>, JOSÉ BENTO S. FERAZ<sup>4</sup>, JOÃO BOSCO GONÇALVES DE BARROS<sup>5</sup>, BIANCA PARALUPPI FRANZINI<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Parte da Tese do primeiro autor. Projeto apoiado pela FAPESP, CNPq e Agropecuária CFM Ltda.

<sup>2</sup> Professor Dr. do Departamento de Ciências Básicas, FZEA/USP, Pirassununga/SP. e-mail: [balieiro@usp.br](mailto:balieiro@usp.br)

<sup>3</sup> Professor Titular do Departamento de Zootecnia, DZO/UFV, Viçosa/MG.

<sup>4</sup> Professor Titular do Departamento de Ciências Básicas, FZEA/USP, Pirassununga/SP.

<sup>5</sup> Professor do Curso de Medicina Veterinária da UNIFEOP, São João da Boa Vista/SP.

<sup>6</sup> Aluna do Curso de Engenharia de Alimentos e Estagiária do Departamento de Ciências Básicas, ZAB-FZEA/USP, Pirassununga/SP.

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes tipos de transformação de dados, visando estabilizar a heterogeneidade de variâncias nos ganhos de peso da desmama ao sobreano em animais da raça Nelore. Os registros foram transformados utilizando-se as seguintes funções: logaritmo na base dez, raiz quadrada, (observação - média da subclasse do grupo contemporâneo)/desvio-padrão fenotípico da subclasse e observação/desvio-padrão fenotípico da subclasse. As transformações por meio das funções de padronização da média e desvio-padrão fenotípico da subclasse do grupo contemporâneo e a divisão pelo desvio-padrão fenotípico da subclasse do grupo contemporâneo estabilizaram as variâncias, porém verificou-se uma tendência de incremento nas relações entre os componentes de variância genético aditivo e residual.

**PALAVRAS-CHAVE:** Bovino de corte, heterogeneidade de variâncias, transformação de dados

EFFECT OF THE HETEROGENEITY OF VARIANCE IN GENETIC EVALUATION OF NELORE CATTLE: I. ANALYSES OF SINGLE TRAIT FOR POSTWEANING GAIN IN ORIGINAL AND TRANSFORMED SCALE

**ABSTRACT** - The objective of this work was evaluated the data transformation, seeking to stabilize the heterogeneity of variances of the postweaning gain in Nelore cattle. The records of postweaning gain were transformed using the following functions: logarithm in the ten base, square root, (observation - average of the level of contemporary group)/ phenotypic standard deviation of the level and observation/phenotypic standard deviation of the level of contemporary group. The transformations for postweaning gain records using the standardization functions for the average and phenotypic deviation-standard of contemporary group levels and the division for the phenotypic deviation-standard of contemporary group level stabilized the variances, but an increment tendency was verified in the relationships among the genetic and residual variance components.

**KEYWORDS:** Beef cattle, heterogeneity of variances, transform data

### INTRODUÇÃO

A maioria dos procedimentos de modelos mistos comumente utilizados em avaliações genéticas para bovinos utilizam pressuposições de variâncias genéticas e residuais iguais entre rebanhos. Alguns estudos em bovinos leiteiros, nos quais os componentes de variância têm sido estimados, indicam uma relação positiva entre nível de produção e estimativas de variâncias genéticas e residuais, bem como herdabilidades (Der Veer e Van Vleck, 1987; Dong e Mao, 1988; Torres, 1998; Teixeira et al., 2002). Se as variâncias incrementam com a média de produção, mas são assumidas serem homogêneas, os animais podem ser avaliados erroneamente. Métodos alternativos tratando da heterogeneidade de variâncias em modelos mistos para avaliação genética em gado leiteiro foram previamente revisados por Vison (1987), Van Vleck (1987) e Torres (1998). As indicações sugerem que o problema parece ser mais importante nas avaliações de touros e as vacas classificadas na porcentagem dos melhores da população (*top ranking*), como relatado por Boldman e Freeman (1990).

A maioria das literaturas disponíveis abordam os efeitos da heterogeneidade em análises para avaliações em gado de leite. Os efeitos da violação desta pressuposição, em análises para gado de corte, não são facilmente encontrados.

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar diferentes tipos de transformações de dados, visando estabilizar a heterogeneidade de variâncias, bem como, verificar o impacto da heterogeneidade de variâncias nas estimativas de herdabilidade.

### MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados 28.399 registros de ganhos de peso da desmama ao sobreano de animais criados em três rebanhos, dois localizados no Estado de São Paulo e um no Estado do Mato Grosso do Sul, pertencentes à Agropecuária CFM Ltda. As idades ao parto das vacas variaram de 23 a 229 meses e abrangeram o período de 1984 a 1998.

Os registros de ganhos de peso da desmama ao sobreano (GPORI) foram transformados utilizando-se as seguintes funções: logaritmo na base dez (GPLOG), raiz quadrada (GPSQR), (observação - média da subclasse de ano-estação)/desvio-padrão fenotípico da subclasse (GPSTD) e observação/desvio-padrão fenotípico da subclasse (GPDPF). Os dados de ganhos de peso da desmama ao sobreano não transformados e transformados foram estratificados em subclasses de grupos contemporâneos. Com base nas estatísticas descritivas dentro das subclasses, foi aplicado o Teste de Bartlett para verificar o poder das transformações adotadas em estabilizar as variâncias.

Nas análises para estimação dos componentes de variância, bem como para predição dos valores genéticos dos animais utilizou-se um modelo com o efeito fixo de grupo contemporâneo e os efeitos aleatórios aditivo direto e residual. As soluções das equações do modelo foram obtidas pelo Método da Máxima Verossimilhança Restrita, utilizando o programa MTDFREML (Boldman et al., 1995). Para a obtenção das estimativas correlações de Pearson e de Spearman, entre os valores genéticos para os dados de ganhos de peso da desmama ao sobreano transformados e não transformados, foi utilizado o programa *Statistical Analysis System*, versão 6.12 (SAS, 1995).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas de médias, desvios-padrão, mínimos, máximos e coeficientes de variação para a característica ganho de peso da desmama ao sobreano em escala original e transformadas, encontram-se na Tabela 1. O ganho de peso da desmama ao sobreano em escala original (GPORI) e transformadas (GPLOG, GPSQR, GPSTD e GPDPF) foram submetidas ao Teste de Bartlett dentro das 959 subclasses de grupos contemporâneos. Resultados significativos ( $P < 0,05$ ) foram observados para as variáveis GPORI, GPLOG e GPSQR, indicando heterogeneidade das variâncias dentro das subclasses de grupos contemporâneos. Estes resultados indicam que estas duas funções não foram suficientemente poderosas para estabilizar as variâncias. Entretanto, as variáveis GPSTD e GPDPF apresentaram resultados não significativos ( $P > 0,05$ ) para o Teste de Bartlett, indicando que as variâncias foram estabilizadas tornando-se homogêneas dentro das classes dos grupos contemporâneos.

As estimativas dos componentes de variâncias genética aditiva, residual, fenotípica e as herdabilidades, obtidos em análises para uni-característica dos registros de ganho de peso da desmama ao sobreano não transformados e transformados são apresentadas na Tabela 2. As relações entre os componentes de variância genética aditiva e residual para a característica ganho de peso em escala original e transformadas foram, 2,86, 2,71 e 2,71, respectivamente. As relações entre os componentes de variância foram próximos à relação observada em escala original. As reduções observadas foram, em termos proporcionais, ligeiramente maiores para a variância residual do que para a variância genética aditiva. Porém, estas reduções não foram suficientes para proporcionar maiores alterações nas estimativas de herdabilidades. Garrick et al. (1989), trabalhando com a característica ganho de peso pós-desmama, observaram estimativas de herdabilidades para registros em escala original entre três diferentes porcentagens de alelos Simental e sexo, variando de 0,19 a 0,26. Para os dados transformados, as estimativas aumentaram suas magnitudes para valores de 0,40 a 0,88. Essa tendência de aumento nas estimativas para dados transformados, em relação à escala original, também foi verificada em bovinos leiteiros criados em países de clima subtropical, conforme os relatos de De Veer e Van Vleck (1987). No Brasil, Torres (1998), ao trabalhar com bovinos leiteiros e utilizando quatro transformações, também verificou estimativas de herdabilidades superiores em relação à escala original.

### CONCLUSÕES

As transformações do ganho de peso em escala original e transformadas utilizando as funções de padronização pela média e desvio-padrão fenotípico da subclasse de grupo contemporâneo (GPSTD) e a divisão pelo desvio-padrão fenotípico da subclasse de grupo contemporâneo (GPDPF) estabilizaram as variâncias, verificando-se uma tendência de redução nas relações entre os componentes de variância genético aditivo e residual, culminando em incrementos na magnitude das estimativas de herdabilidade em 1%.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BOLDMAN, K. G.; FREEMAN, A. E. Adjustment for heterogeneity of variances by herd level production in dairy cow and sire evaluation. **Journal of Dairy Science**, v. 73, n. 2, p. 503-512, 1990.
- BOLDMAN, K. G.; KRIESE, L. A.; VAN VLECK, L. D.; VAN TASSEL, C. P.; KACHMAN, S.D. **A manual for use of MTDFREML: a set of program to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT)**. Lincoln: Department of agriculture, Agricultural Research Service, 1995. 120 p.
- DER VEER, J. C.; VAN VLECK, L.D. Genetic parameters for first lactation yields at three levels of herd production. **Journal of Dairy Science**, v.70, n. 7, p.1434-1441, 1987.
- DONG, M. C.; MAO, I. L. Interactions between sire and level of intraherd production variance. **Journal of Dairy Science**, v. 71 (Suppl.), p. 200, 1988. (Abstr.).
- GARRICK, D.J.; POLLAK, E.J.; QUAAS, R.L.; VAN VLECK, L.D. Variance heterogeneity in direct and maternal weight traits by sex and percent purebred for Simmental-sire calves. **Journal of Animal Science**, v.67, n.10, p.2515-2528, 1989.
- SAS. **USER'S GUIDE: basic and statistic**. Cary: SAS, 1995. 1.686 p.
- TEIXEIRA, N. M.; FREITAS, A. F.; FERREIRA, W. J. et al. Ajustamento para Heterogeneidade de Variância da Produção de Leite de Vacas da Raça Holandesa no Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n.1, p.369-375, 2002.
- TORRES, R. A. **Efeito da heterogeneidade de variância na avaliação genética de bovinos da raça Holandesa no Brasil**. Belo Horizonte, MG.124 p. Dissertação (Doutorado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Minas Gerais, 1998.
- VAN VLECK, L. D. Contemporary groups for genetic evaluations. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n.11, p. 2456-2464, 1987.
- VISON, W. E. Potencial bias in genetic evaluations from differences in variation within herds. **Journal of Dairy Science**, v. 70, n. 11, 2450-2455, 1987.

TABELA 1. Estimativas de médias (MED), desvios-padrão (DP), mínimos (MIN), máximos (MAX) e coeficientes de variação (CV) para a característica ganho de peso da desmama ao sobreano, em escala original e transformadas

Ganho de peso	MED	DP	MIN	MAX	CV
GPORI	114,062	34,852	6,050	221,840	30,555
GPSTD	0,000	0,983	-5,691	5,141	---
GPDPF	7,056	0,983	0,110	107,469	42,659
GPLOG	20,33	0,155	0,782	2,346	7,624
GPSQR	10,541	1,715	2,460	14,894	16,270

GPORI - ganho de peso da desmama ao sobreano;

GPSTD - (observação - média da subclasse de ano-estação)/desvio-padrão fenotípico da subclasse;

GPDPF - observação/desvio-padrão fenotípico da subclasse;

GPLOG - logaritmo na base dez, GPSQR - raiz quadrada;

TABELA 2. Estimativas de componentes de variância genética aditiva ( $\hat{\sigma}_a^2$ ), residual ( $\hat{\sigma}_e^2$ ) e fenotípica ( $\hat{\sigma}_p^2$ ) e de herdabilidades para peso ao sobreano e ganho de peso da desmama ao sobreano em escala original, padronizada e dividida pelo desvio-padrão amostral, obtidos nas análises uni-características

Ganho de peso	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_p^2$	$\hat{h}_a^2$
GPORI	80,242	229,789	310,031	0,26
GPSTD	0,278	0,756	1,034	0,27
GPDPF	0,278	0,756	1,034	0,27

GPORI - ganho de peso da desmama ao sobreano;

GPSTD - (observação - média da subclasse de ano-estação)/desvio-padrão fenotípico da subclasse;

GPDPF - observação/desvio-padrão fenotípico da subclasse;