

EFEITO DO USO DOS COEFICIENTES DE ENDOGAMIA NA ESTIMAÇÃO DE PARÂMETROS GENÉTICOS PARA CARACTERÍSTICAS DE CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE

FERNANDA MARCONDES DE REZENDE¹, GERSON BARRETO MOURÃO^{2,3}, LUÍS GUSTAVO GIRARDI FIGUEIREDO², ELISÂNGELA CHICARONI DE MATTOS⁴, JOSÉ BENTO STERMAN FERRAZ⁵, JOANIR PEREIRA ELER⁵, JÚLIO CÉSAR DE CARVALHO BALIEIRO⁵

¹ Bolsista Agroceres, estagiária do Grupo de Melhoramento Animal da FZEA/USP, e-mail: spin_usp@yahoo.com.br

² Doutorando do Grupo de Melhoramento Animal da FZEA/USP

³ Docente UMESP, FESB, FAJ

⁴ Analista de Sistemas do Grupo de Melhoramento Animal da FZEA/USP

⁵ Docente FZEA/USP

RESUMO - Os dados de desempenho de 21.550 animais da raça Nelore foram utilizados para a estimação dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidade pelo software MTDFREML, com base em dois modelos estatísticos. No modelo 1, apenas os efeitos fixos e covariáveis tradicionais foram utilizados. No modelo 2 foram incluídos ajustes pelos coeficientes de endogamia de acordo com os coeficientes de regressão significativos (linear ou quadrático) para peso ao nascimento, aos 4 meses, à desmama e aos 12 meses. As diferenças entre os modelos de análise apresentaram-se significativas, indicando que ajustes pelos coeficientes de endogamia podem melhorar os modelos para a predição dos componentes de variância e dos parâmetros genéticos.

PALAVRAS-CHAVE: bovinos, endogamia, parâmetros genéticos, modelo animal

EFFECTS OF USING INBREEDING COEFFICIENTS TO ESTIMATE GENETICS PARAMETERS FOR GROWTH TRAITS OF NELORE CATTLES

ABSTRACT - Data of performance of 21,550 Nelore animals were used to estimate variance components and heritability coefficients using the MTDFREML package, by two statistical models. The model 1, only traditional fixed effects and covariates were used. The model 2 adjusting for inbreeding coefficients were considered according significantly regression coefficients (linear or quadratic) for weights at birth, 4 months of age, weaning and 12 months of age. The differences between models were significant, indicating that adjustments for inbreeding coefficients might be used in variance components and genetics parameters estimation.

KEY WORDS: cattle, inbreeding, genetic parameters, animal model

INTRODUÇÃO

O uso de programas de melhoramento genético aliado aos métodos de acasalamentos que priorizam a geração de animais de elevado valor genético tem se difundindo entre os criadores, devido à preocupação com a maior produtividade e rentabilidade do rebanho.

Neste sentido, o desenvolvimento de técnicas computacionais e métodos estatísticos mais completos, associados ao conhecimento em genética quantitativa podem melhorar a acurácia das estimativas dos valores genéticos e contribuir diretamente com a boa identificação de animais com alto potencial genético. Aqui vale lembrar que a acurácia na predição do valor genético depende da correta identificação dos efeitos genéticos e não genéticos que influenciam no desempenho produtivo.

Atualmente, na maioria dos programas de melhoramento de animais domésticos, a seleção é baseada na melhor predição linear não-viesada (BLUP) do valor genético, por meio da metodologia de modelos mistos. Na análise por modelo animal, faz-se uso da inversa da matriz de parentesco, na qual são calculados os coeficientes de endogamia individual, materna e paterna.

Casanova et al. (1992) num estudo sobre a influência dos coeficientes de endogamia na predição dos valores genéticos, sugeriram que os modelos animais fossem ajustados pelos coeficientes de endogamia. Tal abordagem foi aplicada por Ferraz et al. (1993).

O objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito da utilização dos coeficientes de endogamia em modelos de estimação de componentes de variância e seus impactos nas estimativas de herdabilidade para algumas características de desenvolvimento ponderal em bovinos da raça Nelore.

MATERIAL E MÉTODOS

Foram utilizados dados de desempenho de 21.550 animais, correspondentes a 26.275 registros de genealogia de animais da raça Nelore, obtidos junto ao Grupo de Melhoramento Animal da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo (GMA-FZEA/USP).

Os coeficientes de endogamia (F) foram calculados por meio do módulo MTDNRM do software MTDFREML, normalmente utilizado nas avaliações genéticas dos animais, de acordo com Wright (1922).

As análises para o delineamento dos modelos de melhor ajuste para peso ao nascimento (PN), peso aos 4 meses (P4M), peso à desmama (PD) e peso aos 12 meses (P12) a serem usados nas avaliações foram realizadas com o uso do procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS[®] (SAS, 1995).

Para a avaliação da influência dos coeficientes de endogamia na estimação dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidade dois modelos estatísticos foram utilizados pelo software MTDFREML para análises unicaracterística, utilizando o modelo animal e o método da máxima verossimilhança restrita (Boldman et al., 1995). No modelo 1, consideraram-se apenas os efeitos aleatórios, fixos e covariáveis tradicionais (grupo de contemporâneo, classe de idade da vaca ao parto, idade do animal à pesagem) usados normalmente em avaliações genéticas.

No modelo 2, além dos efeitos aleatórios, fixos e covariáveis tradicionais, os efeitos dos coeficientes de endogamia individual, materna e paterna foram incluídos como covariáveis considerando-se os coeficientes de regressão linear e quadrático, quando estes se apresentaram significativos ($P < 0,05$).

Para obtenção das estimativas dos componentes de variância e dos parâmetros genéticos, os modelos 1 e 2 contemplaram os efeitos aleatórios genético aditivo direto, genético aditivo materno e de ambiente permanente, bem como os efeitos fixos de grupo de contemporâneos e classe de idade da vaca ao parto como efeitos fixos classificatórios, além da idade do animal à pesagem para todas as características exceto para PN. Para o modelo 2, foram acrescentados os efeitos dos coeficientes de endogamia, que variaram de acordo com a característica.

Os modelos utilizados para a estimação dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidade das características de desempenho ponderal delineados a partir do procedimento PROC GLM do pacote estatístico SAS[®] (SAS, 1995), estão descritos na Tabela 1.

O critério de convergência adotado para o término de uma análise, foi aquele em que a variância do simplex atingisse 10^{-9} , por pelo menos dois reinícios, com os parâmetros estimados em rodada anterior, sem variação do $-2\text{Log } \Lambda$ na quarta casa decimal.

Para a comparação dos modelos 1 e 2 visando identificar o melhor ajuste foi utilizado o Teste da Razão de Verossimilhança descrito por Rao (1973).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os números de observações e as estatísticas descritivas para as características avaliadas, estão apresentadas na Tabela 2. As estimativas dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidades, obtidos em análises unicaracterística, utilizando os modelos 1 e 2, encontram-se na Tabela 3.

O uso dos coeficientes de endogamia individual, materna e paterna como ajuste nos modelos para a estimação dos componentes de variância resultaram em reduções das magnitudes das herdabilidades em 1 ou 2%, a exceção do acréscimo de 1% verificado para PD. As estimativas dos erros padrão, também mostraram a mesma tendência de reduções, sendo novamente o PD, a única variável em que este fato não ocorreu.

Quando comparados os valores das funções de verossimilhança, foram verificadas diferenças significativas ($P < 0,01$) pelo Teste da Razão de Verossimilhança, entre os modelos que consideram o ajuste para os coeficientes de endogamia e os desconsideram. Este fato reforça os achados de Casanova et al. (1992), apesar de ter sido verificado ligeiras reduções das estimativas de herdabilidades.

CONCLUSÕES

A utilização dos coeficientes de endogamia individual, materna e paterna, incluídos como covariáveis, sugerem melhorias de ajuste para estimação de componentes de variância. Recomenda-se maiores estudos avaliando os efeitos da incorporação dos coeficientes de endogamia sobre as estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- RAO, C.R. **Linear statistical inference and its applications**. 2.ed. New York: J. Willey and Sons. 1973. p.417-420.
- CASANOVA, L.; HAGGER, C., KUENZI, N. Inbreeding in Swiss Braunvieh and its influence on breeding values predict from a repeatability animal model. **Journal of Dairy Science**, v. 75, p. 119-1126, 1992.
- FERRAZ, J. B. S.; ELER, J. P.; MORETTI, A. S.; GHION, E.; MASOTI, N. Effects of inbreeding on growth and slaughter traits of rabbits. **Brazilian Journal of Veterinary Research Animal Science**, v. 30, p. 55-63, 1993.
- BOLDMAN, K.G.; KRIESE, L.A.; VAN VLECK, L.D.; KACHMAN, S.D. **A manual for use of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances**. USDA-ARS, 1993.
- WRIGHT, S. Coefficients of inbreeding and relationship. **American Naturalist**, v. 56, p. 330-338, 1922.
- SAS. **USER'S GUIDE: basic and statistic**. Cary: SAS, 1995. 1.686 p.

TABELA 1. Efeitos fixos e covariáveis utilizados nos modelos 1 e 2 usados para a estimação dos componentes de variância e dos coeficientes de herdabilidade

Características	Modelos estatísticos												
	Modelo 1				Modelo 2								
	CIMP	GC	Id	Id ²	CIMP	GC	Id	Id ²	Fa	Fa ²	Fm	Fp	Fp ²
PN	x	x			x	x			x				
P4M	x	x	x	x	x	x	x	x	x		x	x	x
PD	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x
P12	x	x	x		x	x	x		x				

CIMP = classe de idade da vaca ao parto; GC = grupo de contemporâneo; Id = idade do animal à pesagem (linear); Id² = idade do animal à pesagem (quadrático); Fa = coeficiente de endogamia do indivíduo (linear); Fa² = coeficiente de endogamia do indivíduo (quadrático) Fm = coeficiente de endogamia materna (linear); Fp = coeficiente de endogamia paterna (linear); Fp² = coeficiente de endogamia paterna (quadrático).

TABELA 2. Número de observações, médias, desvios padrão, mínimos e máximos para as características avaliadas

Características	N	Médias	DP	Mín	Máx
PN (Kg)	7.376	30,69	4,20	17,00	44,00
P4M (Kg)	7.497	125,12	22,28	65,00	185,00
PD (Kg)	14.560	169,70	30,03	85,00	257,00
P12 (Kg)	13.329	210,62	36,25	108,00	315,00

TABELA 3. Estimativas dos componentes de variância genética aditiva direta ($\hat{\sigma}_a^2$) e materna ($\hat{\sigma}_m^2$), da covariância genética entre efeito direto e materno ($\hat{\sigma}_{am}$), dos componentes de ambiente permanente ($\hat{\sigma}_{pe}^2$), residual ($\hat{\sigma}_e^2$), fenotípico ($\hat{\sigma}_p^2$) e herdabilidades para as características avaliadas, segundo os modelos 1 e 2

Características	$\hat{\sigma}_a^2$	$\hat{\sigma}_m^2$	$\hat{\sigma}_{pe}^2$	$\hat{\sigma}_e^2$	$\hat{\sigma}_p^2$	$\hat{h}^2(EP)$
Modelo 1						
PN	4,75	0,65	1,39	10,21	16,63	0,29 (0,048)
P4M	75,31	32,00	32,06	170,63	288,61	0,26 (0,049)
PD	236,65	62,78	66,24	285,07	572,11	0,41 (0,047)
P12	175,91	30,83	26,96	316,61	522,63	0,34 (0,045)
Modelo 2						
PN	4,50	0,66	1,34	10,29	16,55	0,27 (0,046)
P4M	71,38	34,71	31,60	170,93	286,16	0,25 (0,048)
PD	237,38	61,25	65,03	282,71	570,06	0,42 (0,048)
P12	167,81	29,57	25,58	318,71	518,31	0,32 (0,044)

EP = erro padrão