

COMPONENTES DE VARIÂNCIA E VALORES GENÉTICOS PARA PESO AOS 120 e 210 DIAS EM ANIMAIS DA RAÇA NELORE 1

AUTORES

RICARDO VERDI 2, CARLOS ANTONIO LOPES DE OLIVEIRA 3, LUÍS OTÁVIO CAMPOS DA SILVA 4, ELIAS
NUNES MARTINS 5, RAFAEL BATISTA TRANNIN 6

¹ Entidade financiadora UEMS (Universidade Estadual de Mato Grosso do Sul)

² Bolsista PIBIC/UEMS, estudante do curso de Zootecnia/UEMS – Unidade Universitária de Aquidauana.

³ Professor do Curso de Zootecnia UEMS e Pós-Graduando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia (PPZ) – UEM, Maringá

⁴ Gerente do Arquivo Zootécnico Nacional e EMBRAPA - Gado de Corte

⁵ Professor PPZ-UEM, Maringá

⁶ Estudante do curso de Zootecnia/UEMS – Unidade Universitária de Aquidauana

RESUMO

Estimou-se componentes de (co)variância e os parâmetros genéticos e foram preditos os valores genéticos diretos e maternos para peso aos 120 e 210 dias (P120 e P210) utilizando inferência Bayesiana. Consideraram-se dois modelos, o modelo I (MI) que contemplava os efeitos aleatórios genético aditivo direto, permanente de ambiente materno e residual, o modelo II (MII) era semelhante a MI com a inclusão dos efeitos genéticos materno e covariância genética entre efeitos diretos e maternos. Para P120 as estimativas das herdabilidades diretas foram de 0,156 e 0,227 e as proporções das variâncias fenotípicas que são devido ao ambiente materno permanente foram de 0,096 e 0,086 para os modelos I e II, respectivamente. Para P210 foram encontradas herdabilidades diretas de 0,229 no MI e 0,304 no MII, e as proporções das variâncias fenotípicas que são devido ao ambiente materno permanente foram de 0,110 para ambos os modelos. Sob o modelo II a herdabilidade materna foi de 0,110 tanto para P120 quanto para P210. A correlação de postos entre os modelos foi de 81,61 e 93,71% para peso aos 120 e 210 dias, respectivamente. Observou-se que a desconsideração do efeito genético materno causou alterações nas estimativas dos parâmetros genéticos e nas classificações dos valores genéticos.

PALAVRAS-CHAVE

componentes de variância, valores genéticos, efeito materno, herdabilidades

TITLE

VARIANCE COMPONENTS AND BREEDING VALUE FOR WEIGHT AT 120 AND 210 DAYS IN ANIMALS
OF THE NELORE CATTLE

ABSTRACT

Variance components and genetic parameters were estimated and were predicted direct and maternal breeding values for weight at 120 and 210 days (P120 and P210) using Bayesian inference. Two models were considered, the model I (MI) included the random direct genetic, maternal permanent environmental and residual effects, the model II (MII) was the same as MI and included genetic maternal effects and covariance between direct and maternal genetic effects. For P120 the estimates of direct heritabilities were of 0,156 and

0,227 and the permanent maternal environmental variance as a proportion of the phenotypic variance were of 0,096 and 0,086 for MI and MII, respectively. For P210 were estimated heritabilities of 0,229 in the MI and 0,304 in the MII, and the permanent maternal environmental variance as a proportion of the phenotypic variance were of 0,110 for both models. About the MII the maternal heritabilities were of 0,110 for both traits. The Spearman's correlation between the models were of 81,61 and 93,71% for P120 and P210, respectively. It was observed that the unconsider of maternal genetic effect resulted in changes in the estimates of genetic parameters and in the ranking for predicted breeding values.

KEYWORDS

variance components, breeding value, maternal effect, heritabilities

INTRODUÇÃO

O conhecimento da influência materna em características pré e pós-desmama é fundamental quando se objetiva a formulação de Programas de Melhoramento Genético. Para Robinson (1996), se efeitos maternos (habilidade de produção de leite necessária para o crescimento da cria e outros efeitos maternos) forem considerados nas avaliações genéticas gerarão predições mais acuradas.

Segundo Robinson (1981) o efeito materno interfere na caracterização da variabilidade genética, dessa forma, o entendimento dos efeitos da variação genética materna e a relação entre os efeitos genéticos direto e maternos são essenciais na elaboração de programas de melhoramento eficientes.

Resultados encontrados por Eler et al. (1995), indicam que o efeito materno contribui de forma expressiva para a variação nos pesos ao nascimento, desmame (205 dias) e ano (365 dias) de animais da raça Nelore. Além disso, esses autores encontraram que problemas ligados ao manejo e sanidade dos rebanhos interferem na habilidade materna e conseqüentemente no desempenho das crias em toda a vida produtiva da vaca, o que é considerado como efeito permanente de ambiente.

Os objetivos do trabalho foram estimar os componentes de (co)variância, parâmetros genéticos e predizer os valores genéticos aditivos para peso padronizado aos 120 e 210 dias (P120 e P210), de animais Nelore, a partir de 2 modelos estatísticos contendo os efeitos maternos genético e permanente de ambiente.

MATERIAL E MÉTODOS

O conjunto de dados utilizado nas análises foi fornecido pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária – Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Corte (EMBRAPA – Gado de Corte) e era composto por 7.654 animais da raça Nelore, distribuídos em três fazendas diferentes. As características medidas foram peso ajustado para 120 (P120) e 210 dias (P210).

Os modelos utilizados consideraram os efeitos ambientais identificáveis de grupo de contemporâneos (fazenda, ano e estação de nascimento), sexo e idade da vaca ao parto como covariável (efeitos linear e quadrático).

Para as análises foram utilizados dois modelos estatísticos distintos, modelo I (MI) que contemplava os efeitos aleatórios genético aditivo direto, permanente de ambiente materno e

residual, e o modelo II (MII) com os efeitos aleatórios genético aditivo direto, genético materno, covariância genética dos efeitos direto materno, efeito permanente de ambiente materno e residual. Estes modelos foram escolhidos em função do melhor ajustamento verificado por Oliveira et al., (2002), utilizando o mesmo conjunto de dados e o método máxima verossimilhança restrita para estimação dos parâmetros.

Os componentes de (co)variância e parâmetros genéticos, bem como os valores genéticos diretos e maternos foram obtidos por meio de inferência bayesiana implementada no sistema computacional MTGSAM ("Multiple trait gibbs sampling in animal model"), desenvolvido por Van Tassel e Van Vleck (1995), que utiliza a amostragem de Gibbs para obtenção das médias posteriores. Foram definidas cadeias de gibbs de 550.000 ciclos, com descarte dos 50.000 primeiros ciclos ("burn in") e com retiradas de amostras a cada 100 ciclos após o descarte.

Para estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos foram estimados os intervalos de credibilidade (IC) e regiões de alta densidade (RAD), $p=0,9$.

Estimou-se a correlação de Spearman entre as classificações obtidas dos valores genéticos diretos resultantes dos distintos modelos testados, para as duas características.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas dos componentes de (co)variância e dos parâmetros genéticos para P120 e P210 estão dispostos na Tabela 1.

As herdabilidades maternas para as duas características apresentaram o mesmo valor, 0,110. A variação dos efeitos genéticos maternos, não incluídos no MI, foi atribuída a variância residual.

A desconsideração do efeito genético materno (MI), causou impacto sobre as estimativas de herdabilidade direta para as duas características, gerando a subestimação desta em MI. Tal fato se deve ao acréscimo da variância residual, descrita anteriormente, demonstrando que a variação causada pelas diferenças no potencial genético para habilidade materna não foram captadas pelos efeitos genéticos diretos e tampouco confundidos com os efeitos permanentes de ambiente materno, o que se deve, possivelmente, a estrutura dos dados utilizados, uma vez que cerca de 66,2% das fêmeas tem mais de um filho.

Ao se considerar os efeitos maternos estimados pelos distintos modelos utilizados, verifica-se que a participação do efeito materno na variação total duplica de MI para MII, indicando que os efeitos genéticos maternos apresentam-se como importante causa de variação nestas características.

Os intervalos de credibilidade que apresentaram maior coincidência, para as estimativas de componentes de (co)variância e parâmetros genéticos comuns aos dois modelos, foram os

relacionados com efeito permanente de ambiente materno (" σ_{ep}^2 e C^2 ") e as variâncias residual e fenotípica. Evidenciando que as estimativas dos componentes de variância e parâmetros genéticos dos efeitos genéticos diretos sofreram maior impacto quando foram incluídos os efeitos genéticos maternos no modelo, o que pode ser explicado pela associação existente entre eles e pela forma de estimação que em ambos (genético direto e materno) considera a matriz de parentesco.

Valores encontrados para correlação genética entre os efeitos genéticos diretos e maternos, -0,751 e -0,701, para P120 e P210, respectivamente indicam possível antagonismo entre o potencial de genético para o crescimento e habilidade materna, porém também podem indicar dificuldade do modelo em explicar esta associação em função da estrutura de dados, número de filhas por mãe, falta de observações das mães, ou pela existência de outros efeitos desconsiderados nas análises, como o efeito de avó.

Considerando um modelo idêntico ao MII, Oliveira et al., (2002) encontraram estimativas para herdabilidade direta e materna inferiores aos estimados neste trabalho, porém a proporção da variância fenotípica que é devido ao ambiente permanente materno apresentou-se superior, estes autores utilizaram máxima verossimilhança restrita.

Hill (1965) citado por Robison (1981), ao tratar da influência dos efeitos maternos na eficiência de seleção em bovinos de corte, estimou componentes causais de (co)variância para peso aos 120 dias e encontrou estimativas da variância de efeito permanente de ambiente materno muito superiores as estimativas da variância genética materna e além disso encontrou covariância genética entre os efeitos diretos e maternos positiva, contrariando os resultados encontrados neste trabalho.

Utilizando a inferência bayesiana, Magnabosco (1997) encontrou para peso aos 205 dias em animais da raça Nelore, estimativas menores, que as estimadas neste trabalho, para herdabilidade direta e proporção da variância fenotípica que é devido ao ambiente permanente materno. As estimativas para herdabilidade materna foram superiores. Os mesmos autores encontraram estimativas negativas para correlação genética efeito direto e materno, quando utilizaram inferência bayesiana e positivas ao usar máxima verossimilhança restrita.

As correlações de postos encontradas entre os dois modelos, para P120 e P210, foram respectivamente 81,67% e 93,71%. Observou-se que para P120 a desconsideração dos efeitos genéticos maternos causou maior impacto sobre as classificações dos animais, quando selecionados pelo efeito genético direto. Isto se deve principalmente ao fato de que aos 120 dias, a expressão observada no animal é grandemente influenciada pela expressão da habilidade materna de sua mãe, o que demanda a modelagem deste efeito para que a predição do efeito direto seja mais acurada.

CONCLUSÕES

A desconsideração dos efeitos genéticos maternos causou alterações nas estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para as duas características.

Para P120 o impacto dos efeitos genéticos maternos são maiores quando se trata de seleção para os efeitos genéticos diretos, demonstrando que a expressão desta característica é mais fortemente influenciada pelos efeitos genéticos maternos do que P210.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ELER, J. P.; Van VLECK, L. D.; FERRAZ, J.B.S. *et al.*. Estimation of variances due to direct and maternal effects for growth traits of Nelore cattle. "Journal Animal Science". v. 73 p.3253-3258, 1995.
2. MAGNABOSCO, C. U. "Estimativas de parâmetros genéticos em características de crescimento de animais da raça Nelore usando os métodos de Máxima Verossimilhança Restrita e Amostragem de Gibbs". Ribeirão Preto, SP: USP, 1997, 83p. Tese (Doutorado em Ciências) – Universidade de São Paulo, 1997.
3. OLIVEIRA, C. A. L. ; SILVA, L. O. C. ; MARTINS, E. N. *et al.*. Avaliação de diferentes modelos na estimação dos componentes de variância e predição dos valores genéticos de características de crescimento em bovinos da raça Nelore. n. 43. In: Simpósio Nacional de Melhoramento Animal, Campo Grande, MS. "Anais ..." Campo Grande: Embrapa Gado de Corte, 2002.
4. ROBISON, O. W.. "The influence of maternal effects on the efficiency of selection; a review". Livestock Production Science, 8. Amsterdam: Elsevier Scientific Publishing Company, 1981.
5. ROBINSON, D. L.. Estimation and interpretation of direct and maternal genetic parameters for weights of Australian Angus cattle. "Livestock Production Science". v.45, p. 1-11. 1996.
6. Van TASSEL, C. P., Van VLECK, L.D. "A manual for use of MTGSAM. A set of fortran programs to apply gibbs sampling to animal models for variance component estimation". (DRAFT). Lincoln: Department of Agriculture/Agricultural Research Service, 86p. 1995.

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

Tabela 1. Estimativas dos componentes de (co)variância e parâmetros genéticos para peso aos 120 e 210 dias.

Table 1 Estimates for variance components and genetic parameters for weight at 120 and 210 days.

	Características (<i>Traits</i>)							
	P120 MI		P120 MII		P210 MI		P210 MII	
	E	IC	E	IC	E	IC	E	IC
σ_a^2	81,2	49,8	120,4	66,3	183,7	131,6	248,3	162,1
		119,3		194,7		240,5		351,1
σ_{am}	-	-	-63,1	-115,3	-	-	-105	-184,2
				-24,3				-41,4
σ_m^2	-	-	58,7	23,2	-	-	89,4	32,5
				104,6				159,2
σ_{ep}^2	49,9	34,3	42,3	27,0	90,1	66,3	88,8	57,0
		65,9		63,7		114,2		121,3
σ_e^2	387,2	360,9	365,4	325,0	525,1	488,3	491,1	435,2
		412,2		399,6		563,2		540,0
σ_p^2	518,2	498,8	526,6	505,1	799,5	771,3	812,6	779,5
		538,2		551,3		829,3		848,1
h^2d	0,156	0,10	0,227	0,128	0,229	0,17	0,304	0,206
		0,23		0,357		0,29		0,420
h^2m	-	-	0,11	0,044	-	-	0,11	0,041
				0,195				0,193
C^2	0,096	0,07	0,086	0,051	0,112	0,08	0,11	0,070
		0,13		0,121		0,14		0,149
rdm	-	-	-0,751	-0,91			-0,701	-0,88
				-0,49				-0,45

σ_a^2 = variância genética aditiva direta (additive genetic variance), σ_{am} = (co) variância genética aditiva e materna (direct-maternal genetic covariance), σ_m^2 = variância genética materna (maternal genetic variance), σ_{ep}^2 = variância de ambiente materno permanente (permanent maternal environmental variance), σ_e^2 = variância residual (residual variance), σ_p^2 = variância fenotípica (phenotypic variance), h^2d = herdabilidade direta (direct heritability), h^2m = herdabilidade materna (maternal heritability), C^2 = proporção de σ_p^2 devido ao ambiente permanente materno (permanent maternal environmental variance as a proportion of the σ_p^2), rdm = correlação genética entre os efeitos genéticos aditivos diretos e maternos (genetic correlation between direct and maternal additive genetic effects)

E: estimativa (*estimate*), IC: Intervalo de credibilidade (*credibility interval*).