

**Influência da interação entre touro e ano na estimação de efeitos genéticos direto e materno para características de crescimento em bovinos de corte<sup>1</sup>**

Gerson Antonio de Oliveira<sup>1</sup>, Johanna Ramírez Díaz<sup>2</sup>, Joanir Pereira Eler<sup>3</sup>, Gerson Barreto Mourão<sup>4</sup>, José Bento Sterman Ferraz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em “Qualidade e Produtividade Animal” – FZEA/USP, Pirassununga. Bolsista da CAPES. e-mail: [gjunior@usp.com](mailto:gjunior@usp.com)

<sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-Graduação em “Ciência Animal e Pastagens” – ESALQ/USP, Piracicaba. Bolsista da CAPES. e-mail: [jramirezdiaz@usp.br](mailto:jramirezdiaz@usp.br)

<sup>3</sup>Departamento de Ciências Básicas – FZEA/USP, Pirassununga, SP. e-mail: [joapeler@usp.br](mailto:joapeler@usp.br) / [jbfferraz@usp.br](mailto:jbfferraz@usp.br)

<sup>4</sup>Departamento de Zootecnia – ESALQ/USP, Piracicaba. [gbmourao@usp.br](mailto:gbmourao@usp.br)

**Resumo**

A influência da interação touro x ano na correlação genética direta e materna foi estudada para características de peso ao nascimento, ao desmame e ganho de peso aos 345 dias em bovinos da raça nelore de diferentes regiões brasileiras. Usando o software BLUPF90 (MISZTAL, 1999) foram utilizados modelos uni e bicaracterística considerando como efeito fixo o grupo de contemporâneos e como aleatórios os efeitos genéticos, de ambiente permanente e a interação touro x ano. O efeito de grupo de manejo ao desmame foi considerado como efeito aleatório para ganho de peso pós desmama em 345 dias. A interação touro x ano influenciou as estimativas de herdabilidade e os componentes de variância para todas as características, especialmente para peso ao desmame.

**Palavras chave:** bovinos, BLUPF90, componentes de variância, desempenho ponderal, máxima verossimilhança restrita

**Influence of the sire x year interaction in the estimation of direct and maternal genetic correlation for growth traits in beef cattle**

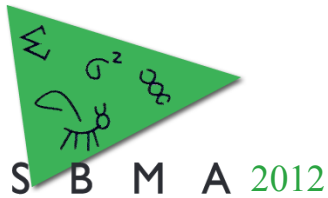
**Abstract:**

The influence of the interaction sire by year in the direct and maternal genetic correlation was studied for traits of birth weight, weaning weight and weight gain from weaning to 18 months of age of Nelore cattle from different regions of Brazil. Single trait and two traits animal models were utilized using the software BLUPF90 (MISZTAL, 1999), considering contemporary group as fixed effect and genetic effects, permanent environmental and sire by year interaction as random effect. The effect of weaning management group was considered as a random effect in weight gain. The sire by year interaction influenced the estimates of heritability and variance components for all traits, especially weaning weight.

**Keywords:** BLUPF90, cattle, restricted maximum likelihood, variance components, weight gain

**Introdução**

A estimação correta dos componentes de variância e dos parâmetros genéticos constitui um importante objetivo na avaliação genética nos sistemas de produção. O fenótipo dos indivíduos é resultado do genótipo e dos efeitos de ambiente, sendo que interações entre estes componentes podem influenciar na expressão das características de importância econômica. Diversos trabalhos evidenciam a importância da interação touro x ano (LEE, 1998; LEE e POLLACK, 1997) na estimação de componentes de variância. De acordo com a literatura, uma das principais consequências dos efeitos genótipo-ambiente é a redução na acurácia das estimativas e nos valores genéticos, isto porque haveria confundimento entre os efeitos da interação e as estimativas de mérito aditivo genético (ELER, 2000). Lee, em 1997, também afirmou que as correlações genéticas diretas e maternas podem ser afetadas por esta interação. Assim, o objetivo deste estudo foi investigar o impacto da inclusão da interação touro x



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

João Pessoa, PB – 20 a 22 de junho de 2012

ano nas estimativas dos componentes de variância e covariância genética direta e materna em análises uni e bivariadas das características de desempenho ponderal em bovinos de corte.

### Material e Métodos

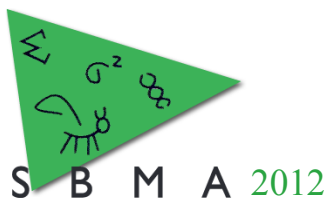
Foram analisadas informações de aproximadamente 115 mil bovinos da raça Nelore, nascidos entre os anos de 1994 e 2009, provenientes de doze fazendas distribuídas nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Estes animais pertencem ao banco de dados gerenciado pelo Grupo de Melhoramento Animal e Biotecnologia da Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos da Universidade de São Paulo. Para o estudo considerou-se as características de peso ao nascimento (PESNAS), peso ao desmame (PESDES) e ganho de peso em 345 dias após o desmame (GP345). A edição dos dados foi realizada através do Microsoft Visual FoxPro 9,0, excluindo animais sem informação de pai e mãe, grupos de contemporâneos com apenas um touro e os que possuíam menos de vinte animais, assim como registros de peso fora da amplitude biologicamente normal (mais ou menos três desvios padrão em relação a média da característica). O efeito fixo de grupo de contemporâneos foi formado pela concatenação da informação de fazenda, safra, sexo e grupo de manejo nas respectivas fases de mensuração. O efeito genético aditivo, genético materno, de ambiente permanente e a interação touro x ano, foram considerados como aleatórios. O efeito de grupo de manejo ao desmame foi considerado como efeito aleatório em GP345. Para testar os efeitos da interação touro x ano dois modelos estatísticos foram propostos, um contendo a interação (M1) e outro não (M2). O modelo geral na forma matricial é:

$$y = X\beta + Za + Wm + Sc + Qta + \varepsilon$$

em que:  $y$  é o vetor das características observadas;  $X$  a matriz de incidência dos efeitos fixos;  $\beta$  o vetor de efeitos fixos;  $Z$ ,  $W$ ,  $S$  e  $Q$  são as matrizes de incidência dos efeitos aleatórios;  $a$  o vetor de efeito genético aditivo;  $m$  o vetor dos efeitos aleatório de valor genético aditivo materno do animal;  $c$  o vetor dos efeitos aleatórios de ambiente permanente da vaca;  $ta$  o vetor dos efeitos aleatórios da interação touro x ano;  $\varepsilon$  o vetor de efeitos residuais inerentes a cada observação, NID  $(0, \sigma^2)$ . Assumindo ainda que  $E[y] = E[a] = E[m] = E[c] = E[ta] = 0$ . As estimativas de componentes de variância foram obtidas por meio do procedimento de Máxima Verossimilhança Restrita, em análises uni e bivariadas, utilizando o pacote computacional BLUPF90 (MISZTAL, 1999). O peso ao desmame foi considerado como âncora nas análises bicaracterísticas. Para a comparação do modelo completo com o modelo sem a interação touro x ano foi utilizado o teste da razão de verossimilhança.

### Resultados e Discussão

Nas análises unicaracterística as estimativas dos componentes de variância genética aditiva, genética materna e de ambiente permanente para PESNAS foram pouco influenciadas pela inclusão da interação 'ta'. O mesmo foi observado para o componente genético aditivo para GP345. Em PESDES a inclusão do efeito 'ta' ocasionou uma redução de 34% na variância genética aditiva e de 16% na variância genética materna quando comparado com o  $M_2$ . Em todas as características o componente de variância residual aumentou quando foi considerado o efeito da interação. Os valores dos coeficientes de herdabilidade estimados para PESNAS, PESDES e GP345 foram menores quando se considerou o efeito aleatório 'ta'. Isso mostra que quando esse efeito não é considerado é possível ocasionar erros nas estimativas dos parâmetros e, portanto, erros na precisão do desempenho dos reprodutores dentro dos grupos em que são avaliados. Nas análises bicaracterística as estimativas de variância genética aditiva e variância residual seguiram as mesmas tendências que no caso unicaracterístico, apresentando fortes reduções nos componentes de variância genética aditiva e incrementos na variância residual. Da mesma forma as estimativas de  $h^2$  foram sempre menores quando comparadas com o modelo  $M_2$ . Os valores do logaritmo natural da função de verossimilhança foram utilizados para verificar a significância dos modelos com interação. Em todas as características avaliadas o melhor modelo escolhido foi o  $M_1$ , no qual o efeito da interação foi considerado (Tabela 2)



**Tabela 1.** Estimativas de variâncias e herdabilidade para peso ao nascer, peso ao desmame e ganho de peso pós desmame.

Características	$h^2$	$\sigma_a^2$ (DP)	$\sigma_{ts}^2$ (DP)	$\sigma_m^2$ (DP)	$\sigma_c^2$ (DP)	$\sigma_e^2$ (DP)
PESNAS <sub>M1</sub> *	0,28	2,5 (0,17)	0,07 (0,01)	0,6 (0,07)	0,3 (0,004)	5,6 (0,09)
PESNAS <sub>M2</sub> *	0,30	2,8 (0,18)	--	0,6 (0,07)	0,3 (0,004)	5,5 (0,09)
PESDES <sub>M1</sub> *	0,17	60,5 (5,42)	7,6 (0,73)	22,1 (2,67)	50,6 (2,10)	205,3 (3,02)
PESDES <sub>M2</sub> *	0,25	92,5 (5,72)	--	26,5 (2,89)	51,2 (2,12)	191,6 (3,18)
GP345 <sub>M1</sub> *	0,21	73,8(3,50)	4,9 (0,63)	--	--	258,5 (2,74)
GP345 <sub>M2</sub> *	0,23	78,6 (3,43)	--	--	--	257,9 (2,70)
PESDES-PESNAS <sub>M1</sub> †	0,19	61,9 (5,22)	7,9 (0,73)	2,5 (0,17)	51,4 (2,09)	204,5 (2,93)
PESDES-PESNAS <sub>M2</sub> †	0,28	94,5 (5,60)	--	2,8 (0,17)	52,1 (2,10)	190,5 (3,12)
PESDES-GP345 <sub>M1</sub> †	0,15	60,2 (5,32)	7,8 (0,74)	90,7 (6,26)	46,7 (2,05)	205,1 (2,97)
PESDES-GP345 <sub>M2</sub> †	0,28	91,1 (5,53)	--	102,3 (6,26)	47,1 (2,06)	192,1 (3,09)

\* = Análises unicaracterística; † = Análises bicaracterística; M<sub>1</sub>, M<sub>2</sub> = modelos um e dois respectivamente;; PESNAS = peso ao nascer; PESDES = peso ao desmame; GP345 = ganho de peso ao sobreano;  $h^2$  = valores de herdabilidade;  $\sigma_a^2$  = variância genética aditiva;  $\sigma_{ts}^2$  = variância devida à interação touro X ano;  $\sigma_m^2$  = variância genética materna;  $\sigma_c^2$  = variância de ambiente permanente;  $\sigma_e^2$  = variância residual; DP desvio padrão.

**Tabela 2.** Valores de -2 Log da máxima verossimilhança para cada um dos modelos.

CARACTERÍSTICAS	-2 log
PESNAS <sub>M1</sub>	367140,307
PESNAS <sub>M2</sub>	367211,129
PESDES <sub>M1</sub>	789633,770
PESDES <sub>M2</sub>	789913,079
GP345 <sub>M1</sub>	846408,093
GP345 <sub>M2</sub>	846547,155
PESDES-PESNAS <sub>M1</sub>	1263891,038
PESDES-PESNAS <sub>M2</sub>	1264241,841
PESDES-GP345 <sub>M1</sub>	1656122,163
PESDES-GP345 <sub>M2</sub>	186619007,256

### Conclusão

Ignorar o efeito da interação touro x ano na modelagem de características de desempenho ponderal de bovinos pode ocasionar a super ou subestimação dos componentes de variância.

### Literatura Citada

- ELER, J.P et al. Influência da interação touro x rebanho na estimação da correlação entre efeitos genéticos direto e materno em bovinos da raça nelore. **Revista Brasileira de Zootecnia.**, 29(6):1642-1648, 2000.
- LEE, C. An analytical approach to sire-by-year interactions in direct and maternal genetic evaluation. Asian - **Australian Journal of Animal Sciences**, 11(4):441-444, 1998.
- LEE, C., POLLACK, E.J., Relationship between sire x year interactions and direct-maternal genetic correlation. **Journal Animal Science**, 75:68-75, 1997.
- MISZTAL I. (2001). Programas da Família BLUPF90. <http://nce.ads.uga.edu/~ignacy/newprograms.html>. Acessado em 10 de abril de 2012.