

X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

### **Estudo comparativo de três diferentes modelos estatísticos para características de crescimento em bovinos de corte<sup>1</sup>**

Bárbara Machado Campos<sup>2</sup>, Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>3</sup>, Carlos Henrique Mendes Malhado<sup>4</sup>, Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>5</sup>, Mário Henrique Magalhães Araújo Silva<sup>6</sup>, Diego Pagung Ambrosini<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Trabalho, financiado pela FAPESB

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Produção Animal – UESB, Itapetinga. Bolsista FAPESB. e-mail: [zoo.ufrb@yahoo.com.br](mailto:zoo.ufrb@yahoo.com.br)

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia - UESB, Itapetinga. e-mail: [plscarneiro@gmail.com](mailto:plscarneiro@gmail.com)

<sup>4</sup>Departamento de Zootecnia – UESB, Itapetinga. e-mail: [carlosmalhado@gmail.com](mailto:carlosmalhado@gmail.com)

<sup>5</sup>Programa de Pós- Graduação em Zootecnia – UFBA, Salvador. Bolsista FAPESB. e-mail: [evaclicia@hotmail.com](mailto:evaclicia@hotmail.com)

<sup>6</sup>Programa Pós-Graduação em Produção Animal – UESB, Itapetinga. Bolsista CAPES. e-mail: [marioaraujo7@hotmail.com](mailto:marioaraujo7@hotmail.com)

<sup>7</sup>Programa de Pós-Graduação em Produção Animal – UESB, Itapetinga. Bolsista FAPESB. e-mail: [diegopagun@yahoo.com](mailto:diegopagun@yahoo.com)

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar diferenças entre modelos através Fator de Bayes (FB) e Critério de Informação da Deviance (DIC) para identificar o melhor ajuste de modelo em características produtivas. O arquivo analisado foi proveniente do controle de desenvolvimento ponderal da raça Tabapuã, da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), criados no estado da Bahia. O modelo que incluiu os efeitos materno e de ambiente permanente proporcionou melhor ajuste para representação dos dados em todas as características.

**Palavras-chave:** ajuste, desempenho, tabapuã

### **Comparative study of three different statistical models for growth traits in beef cattle**

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate differences between models by Bayes factor (BF) and the Deviance Information Criterion (DIC) to identify the best fit model in productive characteristics. The file was parsed from the development control weight Tabapuã, the Brazilian Association of Zebu Breeders (ABCZ), created in the state of Bahia. The model included the effects and maternal permanent environmental effects provided the best fit to the data representation in all characteristics.

**Keywords:** adjustment, performance, tabapuã

### **Introdução**

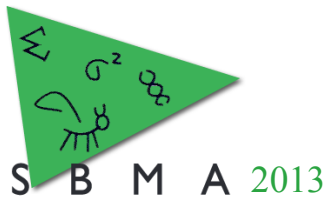
Um ponto fundamental nas análises é a escolha do modelo a ser utilizado. O aumento na precisão das estimativas é proporcional ao número de parâmetros considerados nas análises. Quanto maior o número de parâmetros maior será a complexidade dos modelos. O Fator de Bayes (FB) é uma medida global de ajuste dada pela razão entre distribuições marginais dos dados e o Critério de Informação da Deviance (DIC) é um critério cuja finalidade é compensar o modelo com menores efeitos/parâmetros. Ambos critérios são particularmente usuais nos problemas bayesianos de seleção de modelos, para os quais amostras da distribuição a posteriori dos parâmetros dos modelos foram obtidas por simulação de Monte Carlo em Cadeia de Markov (MCMC) (Cardoso, 2008).

### **Material e Métodos**

Os dados utilizados foram provenientes do controle de desenvolvimento ponderal da raça Tabapuã, da Associação Brasileira de Criadores de Zebu (ABCZ), criados no estado da Bahia. Foram utilizadas informações de pedigree de bovinos nascidos no período de 1975 a 2010, dados dos pesos ajustados aos 205 (P205), 365 (P365) e 550 (P550) dias de idade.

Os valores de DIC e FB foram obtidos diretamente por meio da inferência bayesiana através dos programas GIBBS3F90 (*Gibbs3 Fortran 90*) e POSTGIBBSF90 (*Postgibbs Fortran 90*), após o término do processo iterativo e durante a geração das distribuições a posteriori (Misztal, 2012). As interpretações dos dados seguiram os trabalhos de Spiegelhalter et al. (2002) e Cardoso (2008) em que menores valores tanto para o Critério de Informação da Deviance (DIC) quanto para o logaritmo da função de verossimilhança ( $-2 \log L$ ) do Fator de Bayes (FB) são os mais indicados, pois sugerem melhor ajustamento dos modelos.

Os modelos utilizados foram:



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

Modelo 1 (M1): efeito genético aditivo direto e materno, efeito de ambiente permanente e residual (modelo completo).

Modelo 2 (M2): efeito genético aditivo direto e materno e residual

Modelo 3 (M3): efeito genético aditivo direto e residual

Os modelos propostos são representados, matricialmente, das seguintes formas:

$$M1: y = X\beta + Za + Mn + Wep + e;$$

$$M2: y = X\beta + Za + Mn + e;$$

$$M3: y = Z\beta + Za + e.$$

Em que:

$y$  = vetor de observações da variável dependente (P205, P365 e P550);

$\beta$  = vetor de efeitos fixos no modelo, associados a  $y$  através da matriz de incidência de  $X$ ;

$a$  = vetor dos efeitos aleatórios de valor genético aditivo direto do animal, associados a  $y$  através da matriz de incidência  $Z$ ;

$m$  = vetor dos efeitos aleatórios de valor genético aditivo materno, associados a  $y$  através da matriz de incidência  $M$ ;

$ep$  = vetor dos efeitos aleatórios de ambiente permanente da vaca, associados a  $y$  através da matriz de incidência  $W$ ;  $e$

$e$  = vetor dos efeitos residuais.

### Resultados e Discussão

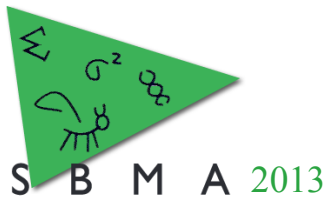
Observou-se menores valores de  $-2 \log L$  do Fator de Bayes (FB) e do Critério de Informação da Deviance (DIC) para as três características quando considerou o modelo completo (M1), o qual levou-se em consideração os efeitos maternos e de ambiente permanente (Tabela 1).

Tabela 1. Valores do Fator de Bayes (FB) e Critério de Informação da Deviance (DIC) para os pesos aos 205 (P205), 365 (P365) e 550 (P550) dias de idade de animais da raça Tabapuã do estado da Bahia

Modelos <sup>(1)</sup>	-2 log (FB)	DIC
	P205	
M1	167629,6	174550,0
M2	170493,8	176623,1
M3	168362,5	174810,9
P365		
M1	117341,2	120242,7
M2	119715,0	122478,9
M3	117353,8	120693,6
P550		
M1	124804,8	128037,2
M2	128249,6	132052,9
M3	125206,6	128941,4

<sup>(1)</sup>M1 = modelo completo; M2 = modelo sem efeito permanente e M3 = modelo apenas com efeito genético aditivo e residual.

A inclusão dos efeitos maternos nos modelos com base na separação da fração genética da ambiental é necessária quando se pretende formular planos de melhoramento animal, principalmente na



## X Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

Uberaba, MG – 18 a 23 de agosto de 2013

fase pré-desmama (Fernandes et al., 2002). Muitos autores sugerem pelo menos um dos efeitos (permanente ou materno) no modelo, tornando-o menos complexo e facilitando as análises das estimativas, porém a ausência de um pode superestimar o outro e vice-versa.

Baldi et al. (2007), verificando a significância dos efeitos aleatórios com base no teste de razão de verossimilhança em cinco diferentes modelos, concluíram que houve redução significativa do (-2 log L) quando os efeitos aleatórios aditivo materno e de ambiente permanente materno foram incluídos no modelo na raça Canchim. A observação dos valores de FB e DIC permitiu discriminar com clareza o ajuste dos modelos.

Dessa maneira, torna-se importante a separação destes efeitos em diferentes idades do animal, proporcionando melhor distribuição das estimativas dos parâmetros, não mascarando a diferença deste efeito entre os animais, além de reduzir o efeito residual.

### Conclusões

O modelo que incluiu os efeitos materno e de ambiente permanente presentes no modelo completo proporcionou melhor ajuste para representação dos dados em todas as características.

### Literatura citada

- BALDI, F.; ALENCAR, M. M.; ALBUQUERQUE, L. G. et al. Avaliação de diferentes modelos para estimação de parâmetros genéticos para características de crescimento em bovinos da raça Canchim. In: 44<sup>a</sup> REUNIÃO ANNUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 2007, Jaboticabal. **Anais...** Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, [2007]. (CD-ROM).
- CARDOSO, F. F. **Manual de utilização do Programa INTERGEN – Versão 1.0 em estudos de genética quantitativa animal**. Embrapa Pecuária Sul. Bagé, 2008, p.75.
- FERNANDES, H. D.; FERREIRA, G. B. B.; NOGARA, P. R. Tendências e parâmetros genéticos para características pré-desmama em bovinos da raça Charolês criados no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.321-330, 2002.
- MISZTAL, J. [2012]. **Fortran Programs**. Disponível em: <<http://nce.ads.uga.edu/wiki/doku.php?id=Readme.gibbs3>> Acessado em: 13 set. 2012.
- SPIEGELHALTER, D. J.; BEST, N. G.; CARLIN, B. R. et al. A Bayesian measures of model complexity and fit. **Journal of the Royal Statistical Society Series B-Statistical Methodology**, v. 64, p. 583-616, 2002.