

## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

### Diferentes estruturas de (co)variâncias para dados de peso e área de olho de lombo em novilhos da raça Hereford

Rafael Espigolan<sup>1</sup>, Fernando Baldi<sup>2</sup>, Georgget Banchemo<sup>3</sup>, Daniel Gustavo Mansan Gordo<sup>4</sup>, Arione Augusti Boligon<sup>5</sup>, Lucia Galvão de Albuquerque<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Aluno de mestrado em Genética e Melhoramento Animal, FCAV/UNESP. Bolsista da CAPES. email: [espigolan@yahoo.com.br](mailto:espigolan@yahoo.com.br)

<sup>2</sup>Pós-doutorando em Genética e Melhoramento Animal, FCAV/UNESP. Bolsista da CAPES

<sup>3</sup>Pesquisador do Instituto Nacional de Investigación Agropecuária (INIA), Colonia, Uruguai

<sup>4</sup>Aluno de doutorado em Genética e Melhoramento Animal, FCAV/UNESP. Bolsista da CNPq

<sup>5</sup>Pós-doutoranda em Genética e Melhoramento Animal, FCAV/UNESP. Bolsista FAPESP

<sup>6</sup>Professora Titular do Departamento de Zootecnia. Pesquisadora do CNPq e INCT-CA

**Resumo:** O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de avaliar as diferentes estruturas de (co)variâncias para dados de evolução de peso e área de olho de lombo em novilhos Hereford terminados em confinamento ou a pasto. Foram utilizados dados de 240 machos (castrados) da raça Hereford. O abate dos animais foi realizado quando a média de peso de cada grupo de manejo (confinamento e pasto) atingiu 500 kg (de 18 a 24 meses de idade). As características estudadas foram o peso dos novilhos e a área de olho de lombo obtida por ultrassom no músculo *Longissimus dorsi* (12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas). Para a evolução de peso, a matriz de (co)variâncias mais adequada para modelar a estrutura dos resíduos foi a Toeplitz (TOEP), enquanto que para a área de olho de lombo, a estrutura mais adequada foi a Autorregressiva de 1<sup>a</sup> ordem com médias móveis (ARMA(1,1)). A terminação dos animais, a pasto ou em confinamento, afetou a evolução das variáveis peso e área de olho de lombo.

**Palavras-chave:** características de carcaça, gado de corte, qualidade de carne

#### Different (co)variance structures to adjust weight and loin eye area in Hereford cattle

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate different structures of (co)variance for weight and loin eye area repeated records in Hereford steers finished in feedlot or pasture. A total of 240 Hereford steers were used. The slaughter of animals was performed when the average weight of each management group (pasture or feedlot) reached 500 kg (18 to 24 months of age). The traits studied were weight of steers and loin eye area obtained by ultrasound in *Longissimus dorsi* muscle (12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> ribs). For weight data, the matrix of (co)variance more appropriate to model the structure of the residue was the Toeplitz (TOEP), and for the loin eye area, the most appropriate structure was the autoregressive of 1<sup>st</sup> order with moving averages (ARMA (1.1)). The finishing of the animals, in pasture or feedlot, affected the evolution of weight and loin eye area records.

**Keywords:** beef cattle, carcass traits, meat quality

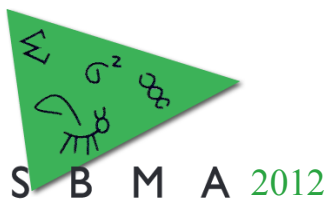
#### Introdução

Uma forma de interpretar o crescimento dos animais e seus tecidos é por meio da análise com medidas repetidas no tempo, isto é, que são obtidas nos mesmos indivíduos, em tempos diferentes e, possivelmente, sob diferentes condições experimentais. Nesses casos, pode existir uma estrutura de (co)variâncias única para representar a variabilidade das medidas dentro de indivíduos, mas essa estrutura pode variar entre indivíduos (Laird & Ware, 1982).

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de comparar os ajustes de diferentes matrizes de (co)variâncias para dados de peso e área de olho de lombo obtidos de novilhos da raça Hereford terminados em confinamento e a pasto.

#### Material e Métodos

Foram utilizados dados de 240 bovinos machos (castrados) da raça Hereford, provenientes de um único rebanho, filhos de vacas multiparas pertencentes à fazenda Experimental “La Estanzuela” do Instituto Nacional de Investigación Agropecuária (I.N.I.A.), Colonia, Uruguai. O experimento iniciou-se



## IX Simpósio Brasileiro de Melhoramento Animal

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

à desmama dos animais (média de seis meses de idade) e foi dividido em duas fases: recria e terminação. Na primeira fase, utilizaram-se manejos nutricionais contrastantes: alto e baixo ganhos em confinamento e a pasto. Posteriormente, todos os animais destes tratamentos foram mantidos juntos com manejo similar sobre pasto de alta qualidade (alfafa) durante seis meses. O critério para início da fase de acabamento ocorreu quando cada grupo atingiu um peso médio de 350 kg. A seguir, os grupos foram subdivididos em dois: terminação a pasto e em confinamento. Os animais foram abatidos quando a média de peso de cada grupo de manejo atingiu 500 kg (com idades entre 18 e 24 meses). Os pesos foram obtidos a cada  $15 \pm 3$  dias durante todo o período (6.810 observações), sem jejum prévio. A área de olho de lombo (AOL) foi mensurada por ultrassom entre a 12ª e 13ª costelas, a cada 90 dias (1.622 observações), da desmama ao abate.

A matriz de (co)variâncias entre os resíduos foi modelada considerando diferentes estruturas para cada característica. As estruturas avaliadas foram (SAS, 2008): AR(1): auto-regressiva de primeira ordem; ARMA(1,1): autoregressiva de primeira ordem com média móvel; CS: simétrica composta; TOEP: Toeplitz; TOEP(2): Toeplitz com duas bandas; VC: componentes de variância considerando homogeneidade de variâncias; CSH: simétrica composta heterogênea; FA(1): fator analítico de primeira ordem; HF: HuynhFeldt; TOEPH: Toeplitz heterogênea; UN: não estruturada com heterogeneidade. Na estrutura CS, todas as covariâncias são iguais e, na VC, as covariâncias são nulas. As demais estruturas consideram diferentes covariâncias para cada par de medidas. Para a escolha da estrutura de (co)variâncias mais adequada, foram utilizados os critérios de informação de Akaike (AIC) e Bayesiano de Schwarz (BIC). A evolução do peso e da área de olho de lombo foram analisadas empregando-se modelos mistos considerando os efeitos fixos de dia da mensuração, tipo de acabamento (pasto ou confinamento), interação entre dia e tipo de acabamento e, como covariável, o peso ao início do experimento (efeito linear).

### Resultados e Discussão

A média de peso ao abate foi de 497 kg e, para a AOL, a média foi de 60,20 cm<sup>2</sup>. A matriz de (co)variâncias mais adequada para modelar a estrutura dos resíduos dos pesos foi a Toeplitz (TOEP). Esta estrutura considera homogeneidade de variâncias residuais e diferentes covariâncias entre as medidas. Para a característica de peso, é esperado um aumento na variância residual em função do tempo, uma vez que a média desta característica teve um aumento importante ao longo do período estudado. Entretanto, esta estrutura permite que a correlação fenotípica entre diferentes medidas de peso varie em função do resíduo. Em estudo realizado por Yokoo et al. (2006), que utilizaram medidas repetidas do peso vivo, perímetro torácico e altura do posterior, tomadas de 120 novilhas (60 novilhas ¼ Santa Gertrudes x ¼ Nelore x ½ Braunvieh e 60 novilhas ½ Santa Gertrudes x ½ Nelore) com mensurações realizadas mensalmente próximas as idades de 12 a 16 meses, a estrutura de covariância residual UN apresentou os menores valores de AIC e BIC.

Para a área de olho de lombo, a estrutura mais adequada para modelar as variações dentro das unidades experimentais (animais) foi a Autorregressiva de 1ª ordem com médias móveis ARMA(1,1). Esta estrutura, semelhante à TOEP, considera homogeneidade de variâncias e diferentes (co)variâncias.

Os resultados das análises de variância realizadas considerando a estrutura de resíduos mais adequada para cada característica indicaram que os efeitos do dia da mensuração, tipo de acabamento (pasto ou confinamento), peso vivo inicial e a interação dia e acabamento afetaram significativamente ( $p < 0,05$ ) a evolução das características em função da idade. Todas as características analisadas apresentaram trajetórias diferentes para animais terminados a pasto ou confinamento, uma vez que, a interação entre o dia da medida e o tipo de acabamento foi significativa ( $P < 0,05$ ).

Os valores preditos e observados dos pesos em função da idade para animais terminados em confinamento ou a pasto foram próximos (Figuras 1-A e 1-B). Animais terminados em confinamento alcançaram o peso de abate a idade inferior (580 dias) em relação aos terminados a pasto (700 dias). Da mesma forma, os valores preditos para a área de olho de lombo em função da idade, considerando a estrutura de (co)variâncias (ARMA(1,1)), foram próximos aos observados (Figuras 2-A e 2-B), principalmente no período anterior à terminação (antes dos 450 dias de idade). Após 500 dias de idade, foi evidenciada uma maior deposição de tecido muscular nos animais confinados em comparação com os terminados a pasto.

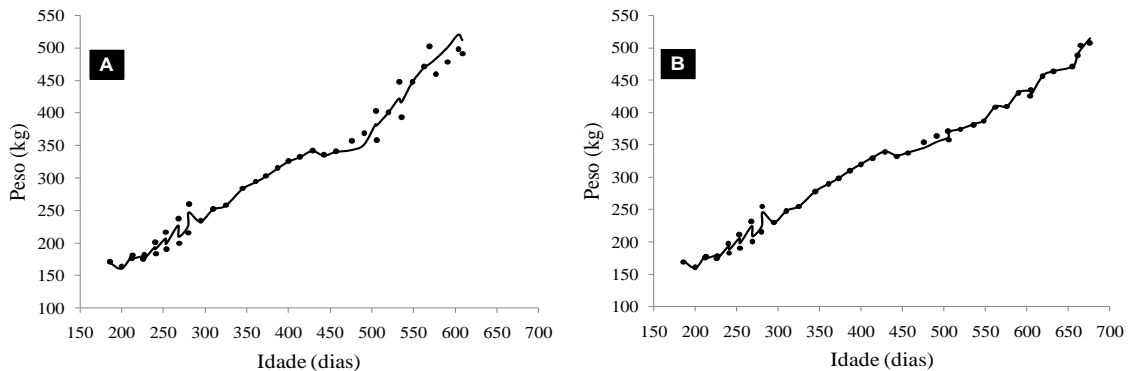


Figura 1 – Evolução dos valores médios observados (•) e preditos (linha contínua) para peso em função da idade de animais terminados em confinamento (A) e a pasto (B).

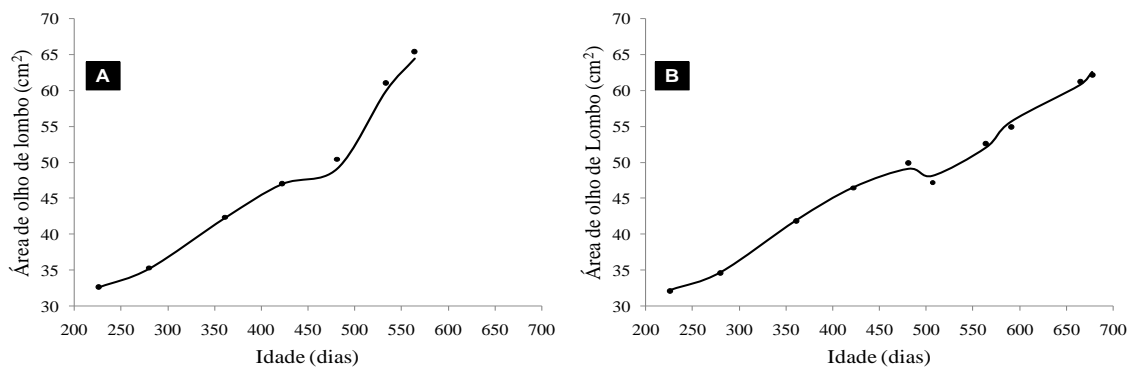


Figura 2 – Evolução dos valores médios observados (•) e preditos (linha contínua) para área de olho de lombo em função da idade de animais terminados em confinamento (A) e a pasto (B).

### Conclusões

Nas condições do presente estudo, para o peso e área de olho de lombo, as estruturas de (co)variâncias mais adequadas foram Toeplitz e autoregressiva de primeira ordem com média móvel, respectivamente. Ao longo do período estudado, a terminação dos animais, a pasto ou confinamento, afetou a evolução das medidas de peso e área de olho de lombo.

### Literatura citada

- LAIRD, N. M.; WARE, J. H. Random effects models for longitudinal data. **Biometrics**, v.38, n.4, p.963-974, 1982.
- SAS. 2008. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. User's guide. Version 9.2. 2.ed. Cary (CD-ROM).
- YOKOO, M. J. I.; SARMENTO, J. L. R.; ORTELAN, A. A.; ALBUQUERQUE, L. G.; COSTA, G. Z.; RESENDE, K. T.; OLIVEIRA, R.; TEIXEIRA, I. A. M. A. Comparação de características de carcaça de dois grupos genéticos de novilhas utilizando análise de medidas repetidas com diferentes estruturas de (co)variâncias. Anais da 43ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, João Pessoa, 2006.