



CURVA DE CRESCIMENTO EM BOVINOS DA RAÇA NELORE NO ESTADO DA BAHIA¹

Leonardo Hunaldo dos Santos², Carlos Henrique Mendes Malhado³, Paulo Luiz Souza Carneiro³,
Raimundo Martins Filho⁴, Danielle Maria Machado Ribeiro⁵

¹APOIO UESB e FAPESB

²Mestrando em Zootecnia – DZO/UFC. Bolsista da CAPES. Fortaleza, Ceará, Brasil. E-mail: leohunaldo@yahoo.com.br;

³Professor Adjunto do Departamento de Ciências Biológicas, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Jequié, Bahia, Brasil;

⁴Universidade para o Desenvolvimento do Estado e da Região do Pantanal, Mato Grosso, Brasil;

⁵Embrapa Meio Norte, Unidade de Execução de Pesquisas de Parnaíba, Parnaíba, PI.

Resumo: O objetivo deste estudo foi avaliar modelos não lineares para descrever o crescimento de bovinos da raça Nelore no estado da Bahia e após a identificação do modelo que melhor descreve o crescimento, calculou-se a taxa de crescimento absoluto e analisou a influência dos fatores ambientais sobre o peso assintótico (A) e taxa de maturidade (k). Os modelos não lineares utilizados foram: Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logístico e Gompertz. Os modelos, Logístico e Gompertz apresentaram os melhores ajustes, com ligeira superioridade do primeiro. Todos os efeitos ambientais do modelo (sistema de criação, sexo, fazenda, mês e ano de nascimento) influenciaram significativamente ($P < 0,05$) os parâmetros A e k . As fêmeas foram mais precoces e de menor peso a maturidade em relação aos machos, contudo, esses possuem maior velocidade de crescimento. As correlações de Pearson entre A e k foram negativas e iguais a $-0,62$ e $-0,61$ para machos e fêmeas, respectivamente.

Palavras-chave: curva de crescimento, peso assintótico, taxa de maturidade

Growth curve in Nelore cattle from Bahia State

Abstract: The objective of this study was analyzed nonlinear models to describe growth of Nelore cattle raised in Bahia State. After defining the best adjusted of the model, evaluated the influence of environmental effects over mature weight (A) and maturation rate (k). The models utilized were Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logistic and Gompertz. The Logistic and Gompertz models presented best adjustment, with superiority of the first. Every environmental effects (sex, farm, month, year of birth, and alimentary system) influenced significantly ($P < 0.05$) the parameters A e k . The females show early maturation and lower asymptotic weights adults than males, however, males has larger growth velocity. The correlations estimated between A and k parameters were negative, -0.62 and 0.61 , respectively, to males and females.

Keywords: asymptotic weight, growth curve, maturation rate

Introdução

Nos últimos anos, as funções de covariâncias e os modelos de regressão aleatória têm sido propostos como uma alternativa para modelar características que são medidas repetidamente na vida dos animais, as denominadas características repetidas ou dados longitudinais, como por exemplo, o peso em diferentes idades (Schaeffer & Dekkers, 1994). Entretanto, os modelos biológicos para ajustes da curva de crescimento, por reunir parâmetros com interpretações biológicas, podem ser importante, como ferramenta na seleção de animais, auxiliando a identificação dos animais mais apropriados a determinados fins, como maior ganho de peso em uma fase específica da vida (Santoro et al., 2005). Modelos matemáticos não-lineares, desenvolvidos empiricamente para relacionar peso e idade, têm-se mostrado adequados para descrever a curva de crescimento em diferentes animais. Esses modelos permitem que conjuntos de informações em séries de peso por idade sejam condensados num pequeno número de parâmetros, para facilitar a interpretação e o entendimento do fenômeno (Oliveira et al., 2000). Assim, tornou-se objetivo deste estudo avaliar modelos não lineares para descrever o crescimento em bovinos da raça Nelore no estado da Bahia.

Material e Métodos

Utilizaram-se dados de no mínimo oito pesagens, obtidas a intervalos de, aproximadamente, 90 dias do nascimento aos dois anos de idade de 6.855 bovinos da raça Nelore criados no estado da Bahia, provenientes do controle de desenvolvimento ponderal da raça Nelore, da Associação Brasileira dos

Criadores de Zebu (ABCZ). Foram ajustados os modelos Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logístico e Gompertz. Os parâmetros dos modelos foram estimados pelo método de Gauss Newton modificado por meio do procedimento NLIN do software SAS (1999). Os critérios utilizados para selecionar o modelo que melhor descreveu a curva de crescimento foram: 1) quadrado médio do resíduo (QMR); 2) coeficiente de determinação (R^2); 3) o percentual de convergência (C%); 4) Desvio médio absoluto dos resíduos (DMA). Depois de selecionado o modelo, calculou-se a taxa de crescimento absoluta (TCA). Na etapa seguinte, foi avaliada a influência do sexo (macho e fêmea), fazenda (298), sistema de criação (pasto, semi-intensivo e intensivo), mês (11) e ano de nascimento (31) sobre os parâmetros A e k , do modelo selecionado, por meio do procedimento GLM do software SAS (1999). As correlações de Pearson entre os parâmetros A e k foram estimadas pelo procedimento CORR do software SAS (1999).

Resultados e Discussão

As estimativas dos parâmetros para cada modelo e os critérios utilizados para comparar os modelos quanto ao ajuste às curvas de crescimentos estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Estimativa média dos parâmetros (A , B , k , e m), quadrado médio do resíduo (QMR), coeficiente de determinação (R^2), percentual de convergência (C%) e desvio médio absoluto (DMA) de acordo com os modelos estudados para bovinos da raça Nelore no estado da Bahia

	Parâmetros				QMR	R^2	C (%)	DMA
	A	B	k	m				
Bertalanffy	464,99	0,528	0,0039	-	4961,5	60,79	70,5	39,04
Brody	470,53	0,93	0,0021	-	1620,7	83,40	72,1	21,24
Gompertz	447,69	2,08	0,0038	-	379,6	96,81	96,8	
Logístico	434,85	-	0,004	2,83	281,4	97,31	97,8	11,9
Richards	479,73	0,935	0,068	0,03	4678,5	58,15	74,3	34,82

Com base no coeficiente de determinação e no percentual de convergência, apresentados na Tabela 2, observam-se que os modelos Gompertz e Logístico tiveram os melhores ajustes, com valores de aproximadamente 97%. Os menores valores dos desvios médios absolutos (DMA) e do quadrado médio do resíduo também indicam que os modelos Gompertz e Logístico são os melhores para descrever o crescimento dos animais, com ligeira superioridade do modelo Logístico.

Todas as fontes de variação do modelo estatístico (sexo, sistema de criação, fazenda, ano e mês de nascimento) influenciaram significativamente ($P < 0,001$) o parâmetro A . Os efeitos, em ordem de importância, foram sexo, regime alimentar, fazenda, ano e mês de nascimento. A estimativa do peso assintótico para os machos (487,54 kg) foi aproximadamente 24% superior ao valor estimado para as fêmeas (392,63 kg).

A Figura 1 apresenta as curvas de crescimento para machos, fêmeas e média. Pode-se observar que a diferença no crescimento aumenta com a idade, sendo pequeno na fase pré-desmama e atingindo seu máximo por volta dos dois anos de idade.

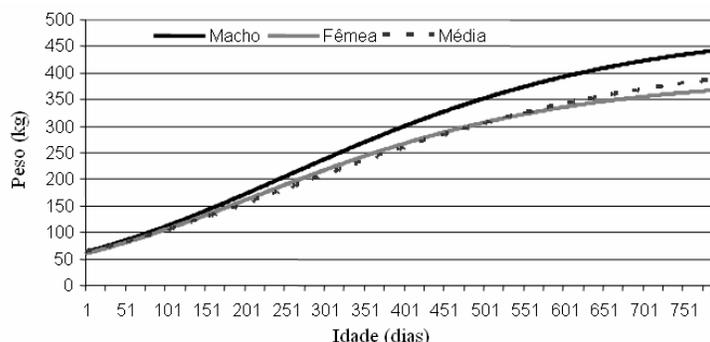


Figura 1 Estimativa do peso em função da idade, obtidos pelo modelo Logístico para bovinos da raça Nelore no estado da Bahia.

O parâmetro k foi influenciado significativamente ($P < 0,01$) por todos os efeitos do modelo (sexo, fazenda, ano e mês de nascimento e regime alimentar). Os machos apresentaram menor valor para o parâmetro k , e, portanto, desenvolvimento mais lento em relação às fêmeas, resultado semelhante aos relatados por Santoro et al. (2005).

As TCA foram crescentes até atingirem os máximos, aproximadamente 0,660 kg e 0,575 kg por dia, para machos e fêmeas, respectivamente (Figura 2). Pode-se observar que o maior período de crescimento para os machos foi entre 138 e 376 dias de idade, com ganhos superiores a 600 gramas por dia, enquanto, para as fêmeas foi entre 86 e 351 dias de idade, com um ganho médio superior a 500 gramas/dia.

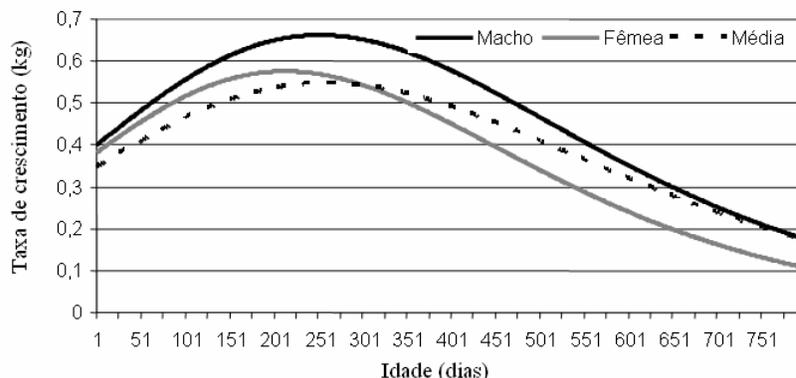


Figura 2. Taxa de crescimento absoluto para bovinos da raça Nelore criados no estado da Bahia estimado pela primeira derivada da função Logística.

As correlações estimadas entre estes parâmetros A e k do modelo logístico foram significativas ($P < 0,001$) e iguais a $-0,62$ e $-0,61$ para os animais machos e fêmeas, respectivamente. Uma interpretação biológica para esta correlação é que animais que alcançam a maturidade com maior peso possuem menor precocidade de crescimento.

Conclusões

O modelo Logístico e Gompertz foram adequados para ajustar o crescimento dos animais, com ligeira superioridade do logístico. Os efeitos ambientais são importantes fontes de variação na taxa de maturidade e no peso assintótico dos animais. As fêmeas são mais precoces e de menor peso a maturidade em relação aos machos, contudo, esses possuem maior velocidade de crescimento. A correlação negativa entre os parâmetros A e k indica que animais com maior precocidade de crescimento, provavelmente, terão menor peso adulto.

Literatura Citada

- OLIVEIRA, H.N.; LOBO, R.B.; PEREIRA, C.S. Comparação de modelos não-lineares para descrever o crescimento de fêmeas da raça Guzerá. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.35, n.9, p.1843-1851, 2000.
- SANTORO, K.R.; BARBOSA, S.P.B.; BRASIL, L.H.A.; SANTOS, E.S. Estimativas de parâmetros de curvas de crescimento de bovinos zebu, criados no estado de Pernambuco. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.6, p.2262-2279, 2005.
- SAS. *Statistical Analysis System – User Guide: Stat, Version 8.2*. Cary, (NC: Sas Institute Inc.) 1999.
- SCHAEFFER, L.R.; DEKKERS, J.C.M. Random regressions in animal models for test-day production in dairy cattle. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 5., 1994, Guelph, *Proceedings...* Guelph. 17: 443-446. 1994.