

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

AJUSTE DE CURVAS DE CRESCIMENTO EM BOVINOS ANGUS

Isabella de OLIVEIRA*¹, Gabriela Rodrigues VIEIRA¹, Renata de Fátima Bretanha ROCHA¹, Felipe Amorim Caetano de SOUZA¹, Tales Jesus FERNANDES¹, Joel Augusto MUNIZ¹, Sarah Laguna Conceição MEIRELLES¹

*Autor correspondente: isa_bela.oliveira@hotmail.com

¹Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG, Brasil.

Abstract: Nonlinear models have been used to describe growth curves of several species. The aim of this study was to select the best nonlinear model for longitudinal live weight data of Angus cattle and to predict the growth and maturity of these animals. Thirty bulls, between zero and 21 months of age, were weighed. For growth curve description, nonlinear models of Brody, Gompertz, Logistic and von Bertalanffy were used. Model parameters were estimated using the least squares method of the Gauss-Newton numerical algorithm, based on the R software routine. Models were compared for quality of adjustment by the criteria: coefficient of determination, residual standard deviation and Akaike's information criterion. Quality of adjustment indicators exhibited similarity among models, with a slight advantage of the Brody model. Antagonistic behavior was observed between the adult weight and precocity index parameters. Growth was intense, continuous and weight development of animals was properly described up to 21 months of age. From the results we conclude that the nonlinear Brody model was the most effective in describing the growth curve for weight gain of Angus cattle. Animals were growing and did not reach adult weight until 21 months of age, which was the oldest age studied here.

Palavras-chave: idade, peso vivo, método transversal, modelos

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Introdução

A raça Aberdeen Angus tem se destacado na pecuária nacional, pois está entre os taurinos com características mais desejáveis para o setor de produção de carne.

Com intuito de compreender melhor a dinâmica entre o peso vivo em relação à idade, o estudo de curvas de crescimento animal a partir de modelos não lineares vem sendo realizado (MAZZINI et al., 2005).

Mesmo sendo importante a aplicação prática das curvas de crescimento sobre a tomada de decisões nas fazendas de criação de bovinos, não há relato de estudo sobre modelagem da curva de crescimento em animais da raça Angus.

Com este trabalho, objetivou-se avaliar o ajuste dos modelos Brody, Gompertz, Logístico e von Bertalanffy aos dados de peso vivo de bovinos da raça Angus, obtidos pelo método longitudinal, a fim de selecionar o melhor modelo e prever sobre o crescimento e a maturidade de machos desta raça.

Material e Métodos

Foram utilizados dados de peso de 30 machos da raça Angus, nascidos nos anos de 2013 a 2017 provenientes de um banco de dados da Fazenda Santa Éster, em Silvianópolis – MG.

Os pesos foram obtidos do mesmo grupo de indivíduos, do nascimento até 21 meses de idade, ou seja, são medidas repetidas no mesmo animal durante sua vida, caracterizando o método longitudinal de coleta de dados. Então, os animais foram divididos em oito classes de idade (CI) (CI1: peso ao nascer, CI2: um a três meses, CI3: quatro a seis meses, CI4: sete a nove meses, CI5: 10 a 12 meses, CI6: 13 a 15 meses, CI7: 16 a 18 meses, CI8: 19 a 21 meses).

Para descrição da curva de crescimento utilizou-se os modelos não lineares: Brody ($y_i = a(1 - \exp\{(b - kt_i)\}) + \epsilon_i$); Gompertz ($y_i = a \cdot \exp\{-\exp[b - kt_i]\} + \epsilon_i$); Logístico ($y_i = a / \{1 - \exp[b - kt_i]\} + \epsilon_i$); von Bertalanffy ($y_i = a(1 - \exp\{(b - kt_i)\})^3 + \epsilon_i$).

Promoção e Realização:

Apoio Institucional:

Organização:

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Em que “ y_i ” é o peso vivo do animal i ; “ t ” é a idade do animal i ; “ a ” é o valor assintótico, ou peso adulto do animal; “ b ” é um parâmetro de locação e está associado ao ponto de inflexão do modelo; “ k ” é o índice de maturidade ou precocidade do modelo e quanto maior o valor de k , menos tempo será necessário para o animal atingir o seu peso adulto (a) e “ ϵ ” é o erro aleatório associado ao modelo, o qual se supõe que seja independente e identicamente distribuído segundo uma normal de média zero e variância constante, $\epsilon \sim N(0, \sigma^2)$.

A estimação dos parâmetros dos modelos foi realizada pelo método de mínimos quadrados, utilizando-se o algoritmo numérico de Gauss-Newton, com base em rotina do software R. Os modelos foram comparados quanto à qualidade do ajuste fornecido utilizando-se os seguintes critérios: coeficiente de determinação (R^2), desvio-padrão residual (DPR), critério de informação de Akaike (AIC). Para verificar a normalidade dos dados foi realizado o teste de Shapiro-Wilk (SW).

Resultados e Discussão

A pressuposição de normalidades dos erros se verificou pelo teste de SW para todos os modelos ($P > 0,01$). Os indicadores de qualidade de ajustes mostraram que os modelos foram semelhantes e descreveram adequadamente o desenvolvimento ponderal dos bovinos, com valores de R^2 superiores a 98% (Tabela 1).

De acordo com os critérios analisados (R^2 , DPR e AIC), o modelo de Brody teve uma ligeira vantagem quando comparados com os demais, seguidos por von Bertalanffy, Gompertz e Logístico. As estimativas do peso adulto (a) obtidas pelos modelos estudados variaram de 521 Kg a 1.242 Kg. Percebe-se que o valor encontrado pelo modelo de Brody, superestimou o peso assintótico, ao passo que os demais apresentaram valores menores.

Tabela 1 - Parâmetros estimados e avaliadores de qualidade de ajuste dos modelos na descrição da curva de crescimento em peso vivo de machos Angus

Promoção e Realização:



Apoio Institucional:



Organização:



CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

Modelos	SW*	Parâmetros				R ²	AIC	DPR
		A	k	b				
Brody	0.8880	1242	0.0225	-1.460	0.9975	62.5474	9.256	
Gompertz	0.9435	597.8022	0.1136	7.4912	0.9897	73.45562	18.3	
Logístico	0.9354	521.9071	0.2001	9.3610	0.9805	78.2542	24.7	
von Bertalanffy	0.9317	660.0717	0.0840	-6.6739	0.9927	70.8582	15.56	

Legenda: Valor-p do teste de Shapiro-Wilk (SW), valor assintótico ou peso adulto (a), índice de precocidade ou maturidade (k), ponto de inflexão do modelo (b), Coeficiente de Determinação (R²), Critério de Informação de Akaike Corrigido (AICc), Desvio Padrão Residual (DPR).

Vários estudos sobre curvas de crescimento têm sido realizados em bovinos e os resultados comprovam que apesar de vários modelos serem adequados, existem divergências entre eles.

Observou-se comportamento antagônico entre os parâmetros a e k. Esse comportamento tem sido relatado por outros autores, como Souza et al. (2010), que encontraram correlação negativa entre os parâmetros a e k, indicando que a seleção para maior precocidade pode levar a animais com menor peso adulto, pois animais mais pesados tendem a ter taxa de maturação menor que animais mais leves, que, por sua vez, devem atingir a maturidade em idades menores.

As interpretações com base nas estimativas dos parâmetros destes modelos podem conduzir a valores superestimados de pesos. Além das características inerentes aos modelos, a inclusão de pesagens apenas até os 21 meses de idade pode estar contribuindo para a ocorrência deste fato.

Observou-se também que o padrão do crescimento é intenso e contínuo até a idade estudada de 21 meses, apresentando um formato linear (Figura 1). Este comportamento pode ser explicado pelo fato de que, até a idade em estudo, os animais estavam em fase de crescimento e não atingiram o peso adulto. É possível

CONSTRUINDO SABERES, FORMANDO PESSOAS E TRANSFORMANDO A PRODUÇÃO ANIMAL

que, dispondo-se de informações até idades mais avançadas as estimativas de pesos e os parâmetros sejam mais precisas.

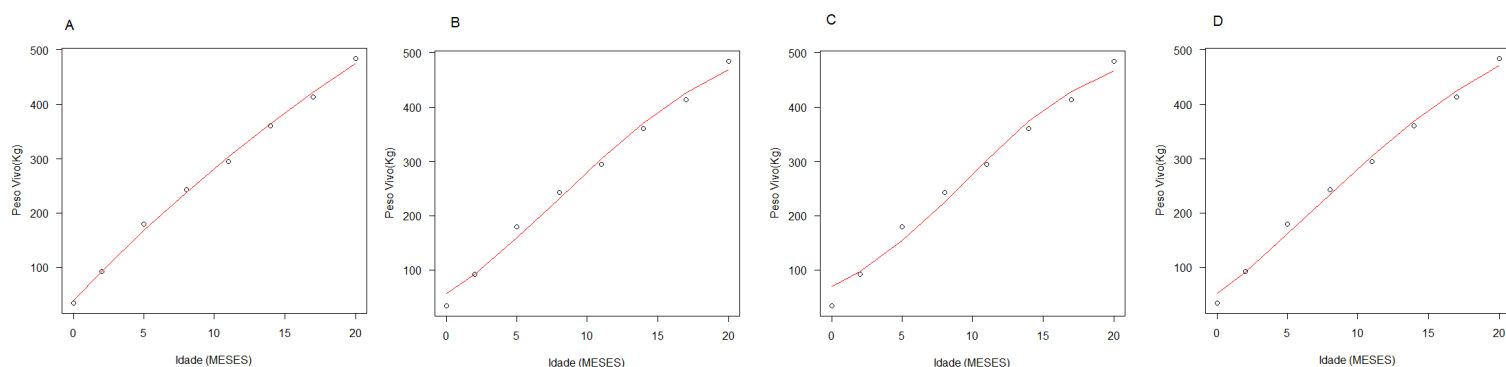


Figura 1 - Representação da curva de crescimento em peso vivo de machos, obtida pelo modelo de Brody (A), Logístico (B), Gompertz (C) e von Bertalanffy (D)

Conclusões

O modelo não linear de Brody foi mais eficaz na descrição da curva de crescimento em ganho de peso de machos da raça Angus. O crescimento é intenso e contínuo até a idade de 21 meses.

Agradecimentos

À Casa Branca Agropastoril Ltda. pelo banco de dados dos animais e financiamento do projeto e também, CAPES, CNPq, e FAPEMIG pela concessão de bolsas de estudos.

Referências

MAZZINI, A.R.A.; MUNIZ, J. A.; SILVA, F. F. e AQUINO, L. H. Curva de crescimento de novilhos Hereford: heterocedasticidade e resíduos autoregressivos. **Ciência Rural**, v. 35, n. 2, p. 422-427, 2005.

SOUZA, L. A.; CAIRES, D. N.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M. e FILHO, R. M. Curvas de Crescimento em bovinos da raça Indubrasil criados no estado de Sergipe. **Revista Ciência Agrônômica**, v. 41, n. 4, p. 671-676, 2010.