Proceeding Series of the Brazilian Society of Applied and Computational Mathematics, Vol. 2, N. 1, 2014.
Trabalho apresentado no CMAC-Sul, Curitiba-PR, 2014.

Modelagem de crescimento de bovinos submetidos a diferentes tratamentos

Altemir Bortuli Junior*
Licenciatura em Matemática, Universidade Estadual do Centro-Oeste, UNICENTRO.
85040-080, Guarapuava, PR
E-mail: altemirbortulijunior@hotmail.com

Maria José de Paula Castanho **Thiago Formehl**
Universidade Estadual do Centro-Oeste - Departamento de Matemática
85040-080, Guarapuava, PR
E-mail: zeza@unicentro.br thiagoformehl@hotmail.com

RESUMO

Modelos matemáticos descritos por equações diferenciais não lineares têm sido utilizados para descrever níveis de crescimento em animais. Dentre eles, o modelo de Von Bertalanffy foi aplicado em curvas de crescimento de diversas espécimes, apresentando qualidade elevada de ajuste e estimativas condizentes com a realidade, quando comparado à outras curvas de crescimento [2,3,5].

O objetivo deste trabalho é verificar se há diferença de crescimento em bovinos da raça Canchim, submetidos a diferentes tratamentos, usando o modelo de Von Bertalanffy.

Os dados foram obtidos experimentalmente no Núcleo de Produção Animal (NUPRAN) do Setor de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Estadual do Centro-Oeste (UNICENTRO). O experimento foi realizado com 24 animais da raça Canchim, confinados em 12 baias e com idade média de 10 meses. Foram utilizados quatro tratamentos para alimentação desses animais: Tratamento 1, ração RAB-Confinamento associado a silagem de milho com 25% de matéria seca; Tratamento 2, ração RAB-Confinamento associado a silagem de milho com 32% de matéria seca; Tratamento 3, ração RAB-E-15 associado com silagem de milho com 25% de matéria seca e Tratamento 4, ração RAB-E-15 associado com 32% de matéria seca.

O modelo de Von Bertalanffy [1], modificado por West [6], foi utilizado para descrever os quatro tratamentos:

$$\begin{cases} \dfrac{dP}{dt} = \alpha P^{\frac{3}{4}} - \beta P \\ P(0) = P_0 \end{cases}$$

em que: P = P(t) é a massa do animal em função do tempo t, P_0 é a massa inicial, α é a constante de anabolismo (representando a taxa de síntese de massa por unidade de superfície animal) e β é a constante de catabolismo (que representa a taxa de diminuição da massa por unidade de massa)[7]. O termo $P^{\frac{3}{4}}$ é proveniente da relação alométrica do peso com a área corporal para mamíferos. Este parâmetro foi utilizado por Oliveira [3] que obteve bons resultados em seu trabalho com suínos de corte.

A solução do modelo é dada por:

$$P(t) = P_\infty \left\{1 + \left[\left(\frac{P_0}{P_\infty}\right)^{1/4} - 1\right] e^{-\frac{\beta t}{4}}\right\}^4,$$

em que P_∞ é o peso máximo esperado para os animais, satisfazendo a relação $P_\infty = \left(\frac{\alpha}{\beta}\right)^4$. O parâmetro P_0 representa o peso médio inicial.

Os modelos que descrevem os tratamentos são os seguintes, representados na Figura1:

* Bolsista de Iniciação Científica Fundação Araucária

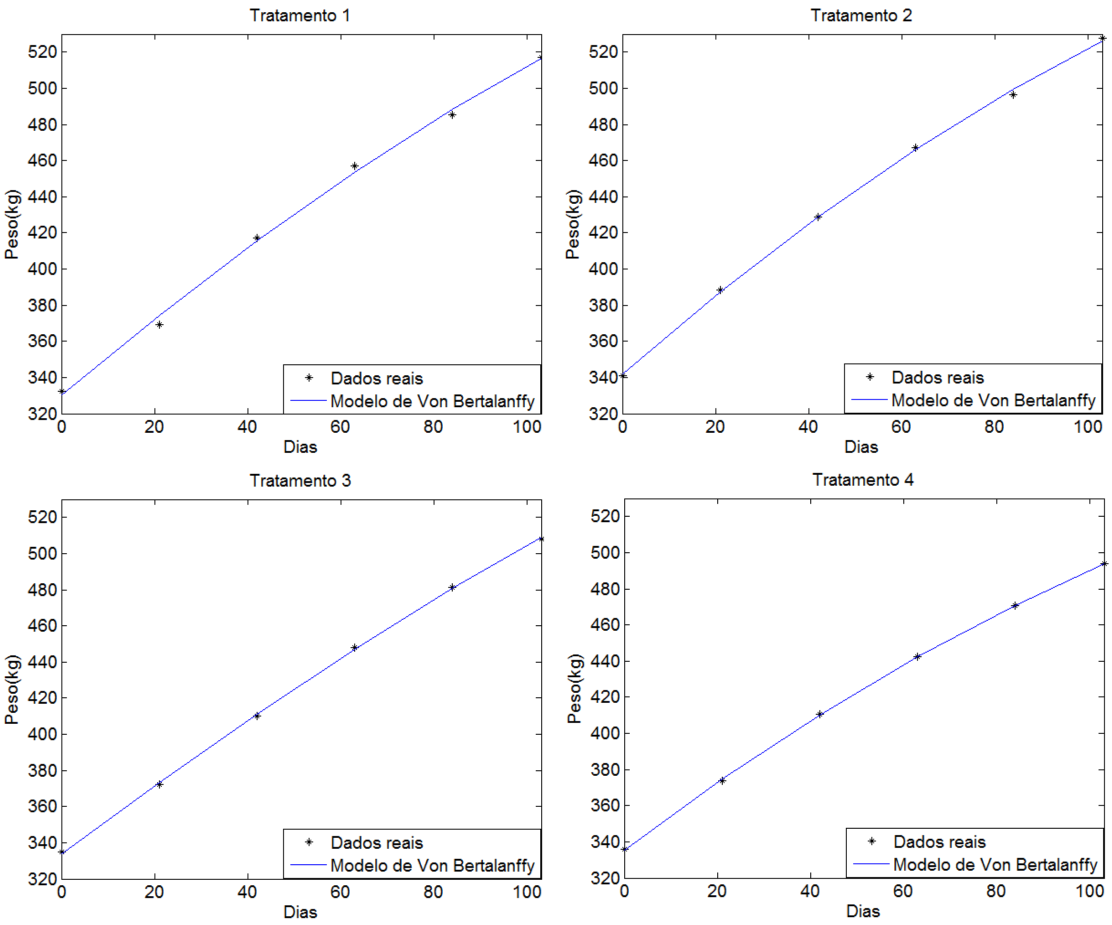
Tratamento 1: $P_1(t) = 746(1 - 0{,}1843e^{-0{,}00721t})^4$

Tratamento 2: $P_2(t) = 701{,}7(1 - 0{,}1646e^{-0{,}00837t})^4$

Tratamento 3: $P_3(t) = 811{,}2(1 - 0{,}1990e^{-0{,}00576t})^4$

Tratamento 4: $P_4(t) = 650(1 - 0{,}1524e^{-0{,}00806t})^4$

Figura 1: Modelo de Von Bertalanffy para descrever o peso de bovinos da raça Canchim, submetidos a quatro tratamentos.



Para verificar se há diferenças significativas entre os tratamentos, serão testadas as seguintes hipóteses:

(a) H_0: os modelos que descrevem os tratamentos são idênticos, isto é, um modelo comum pode ser usado para descrevê-los; H_a: os modelos diferem entre si; e

(b) H_0: um determinado subconjunto de parâmetros é igual em dois tratamentos; H_a: os parâmetros diferem entre os tratamentos.

Para isso, é utilizado o método descrito por Regazzi [4] que usa o teste da razão de verossimilhança.

Considerando o modelo de Von Bertalanffy com a seguinte parametrização:

$P_{ij} = a_i(1 - b_i e^{-c_i t_{ij}})^4$,

com $j = 1, \dots, n_i$ (n é o número total de observações de cada tratamento i) $i = 1{,}2$ e $a_i, b_i, c_i > 0$.

* Bolsista de Iniciação Científica Fundação Araucária

DOI: 10.5540/03.2014.002.01.0012

Calcula-se SQR_{Ω} a soma de quadrados residual para o modelo calculado e SQR_{ω} para o modelo sujeito à restrição dada por H_0 e obtém-se a estatística do teste que tem aproximadamente distribuição de qui-quadrado [4]:

$$\chi^2_{calculado} = -n \ln\left(\frac{SQR_{\Omega}}{SQR_{\omega}}\right).$$

Para o desenvolvimento deste trabalho foi utilizado o *software* Matlab® para construir os modelos e o SAS® para compará-los.

O trabalho está em desenvolvimento, portanto, ainda não há resultados da comparação. Até o momento podemos concluir que o modelo de Von Bertalanffy descreve bem os quatro tratamentos.

Palavras-chave: *Modelo de Von Bertalanffy, bovinos de corte, verossimilhança.*

Referências

[1] R. C. Bassanezi, "Ensino-Aprendizagem com modelagem matemática: Uma nova estratégia", Contexto, São Paulo, 2002.

[2] T. Formehl, M.J.P. Castanho, M. Newmann, Modelos matemáticos para descrever o aumento de peso em gado de corte, em "XII ERMAC – Encontro Regional de Matemática Aplicada e Computacional", Foz do Iguaçu, PR (2008).

[3] L.Oliveira, , A. J. V.Brandão, e R. C. Bassanezi, Modelo de Von Bertlanffy generalizado aplicado ao crescimento de suínos de corte, Biomatemática, vol. 17, pp.101-109, (2007).

[4] A. J. Regazzi, Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não-linear, Ceres, vol. 50, pp. 9-26,(2003).

[5] J.Scapim, R. C. Bassanezi, Modelo de Von Bertalanffy generalizado aplicado a curvas de crescimento animal, Biomatemática, vol. 18, pp.1-14, (2008).

[6] G. B. West, W. H.Woodruff, J. H. Brown, Allometric scaling of metabolic rate from molecules and mitochondria to cells and mammals, Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America, vol. 99, pp.2473-2478, (2002).

* Bolsista de Iniciação Científica Fundação Araucária

