

CURVAS DE CRESCIMENTO APLICADO A CRIAÇÃO DE COELHOS

CRISTIANO STULP; RÉGIS SPEROTTO DE QUADROS

Universidade Federal de Pelotas, cristiano_stulp@hotmail.com; regis.quadros@ufpel.edu.br

1. INTRODUÇÃO

Ao longo de várias décadas, numerosas pesquisas foram realizadas para desvendar as diversas formas de aperfeiçoar o desempenho animal. Dentre estas está a curva de crescimento, relacionando o peso e idade do animal por meio de modelos lineares e não lineares.

Existem na literatura diversos modelos para análise do crescimento de coelhos; dentre estes destacam-se o modelo de Bertalanffy (Dall Pay, 1992), na qual o autor indica que o ganho de peso e o grau de musculação estão associados com a eficiência na conversão de proteínas de origem vegetal em proteínas de origem animal. No modelo Logístico (Freitas, 2007), supõe-se que uma população poderá crescer até atingir o ponto máximo, depois deste a produção tende a se estabilizar.

A comparação de curvas de crescimento com mais de um modelo matemático, permite escolher o que mais irá se adequar em relação aos dados apresentados diante do modelo criado. Caso ocorra resultados semelhantes é possível agrupar todos favorecendo uma comparação com maior abundância.

A técnica de análise de medidas repetidas é de fundamental importância na produção animal. Estas análises incluem situações em que as unidades experimentais ou os indivíduos, subpopulações ou tratamentos, como sexo e peso, são estudados ao longo de diversas condições de avaliação. Dentre essas análises, sobressaem as curvas de crescimento na produção animal, que relacionam o peso e a idade dos animais, por meio de modelos lineares e não-lineares (Borges, 2008).

Dentre as várias aplicações das curvas de crescimento na produção animal, destacam-se: a) resumir, em três ou quatro parâmetros, as características de crescimento da população, pois alguns parâmetros dos modelos não-lineares utilizados podem ser interpretados biologicamente (maturidade e taxa de crescimento, entre outros – Freitas, 2005); b) estudar o perfil de resposta de tratamento ao longo do tempo; c) estudar as interações de respostas das subpopulações ou dos tratamentos com o tempo; d) identificar em uma população os animais de maior peso em menor idade – essas informações podem ser obtidas mediante investigação do relacionamento entre parâmetros nas curvas de crescimento, que expressam a taxa de declínio na taxa de crescimento relativa.

Os objetivos desta pesquisa foram, dentre outras: ajustar dados de peso e de idade, de animais de mesma espécie, no nosso caso coelhos da raça Nova Zelândia Branco, aos modelos não-lineares tradicionalmente usados na produção animal de: von Bertalanffy e logístico; definir o(s) modelo(s) mais adequado(s) para estimar o crescimento corporal da espécie estudada, averiguando com base no quadrado médio do resíduo, no coeficiente de determinação e na interpretação biológica dos parâmetros.

2. METODOLOGIA

2.1. Dados de peso e de idade utilizados

Foram utilizados dados de peso e de idade de coelhos da raça Nova Zelândia Branca, pesados dos seus 20 dias até 200 dias de idade, na propriedade rural de Edson Schwendler, localizada na colônia Olavo Bilac, no interior de Venâncio Aires, RS. Os dados apresentados constam de uma média aritmética entre a pesagem de 32 animais selecionados com as mesmas características (tamanho e idade). Os corpos de prova ganhavam a mesma alimentação e os mesmos cuidados profiláticos durante a realização do experimento.

A seguir descreveremos os modelos estudados para comparação com os modelos desenvolvido neste trabalho.

2.2. Descrição dos modelos abordados

O primeiro modelo analisado foi o de von Bertalanffy. A equação que descreve este modelo é a seguinte:

$$y^{(1-m)} = A^{1-m}(1 \pm b e^{-Kt}) \quad (1)$$

em que $b = \pm \beta A^{1-m}$; o sinal é “-“ quando $m < 1$ e “+”, quando $m > 1$. O valor

$\beta = \frac{\eta}{\kappa} - y_0^{(1-m)}$, y é o peso do animal, η e κ são constantes de anabolismo e catabolismo, respectivamente.

Uma pequena modificação no modelo de Bertalanffy gera outro modelo conhecido como Logístico. Neste modelo a equação fica da forma:

$$Y = A/(1 + b e^{-Kt}), \quad (2)$$

onde A é uma assíntota superior; k é a taxa de crescimento; ϵ é o número de Euler ($\epsilon=2,71828\dots$) e b é um valor obtido experimentalmente.

Outro modelo trabalhado baseou-se no método dos mínimos quadrados, utilizando-se um ajuste por uma função do segundo grau, analisando-se o crescimento como variável dependente do tempo entre o trigésimo e o ducentésimo dia de vida do animal.

Com base nos dados coletados experimentalmente, obtivemos os valores apresentados na tabela 1. Para esses valores foi escolhido um grupo homogêneo de animais e realizado uma média entre os mesmos.

Tabela 1: Crescimento de coelhos

Dias	20	30	48	56	69	76	80	90	100	120	140	160	180	200
Massa(kg)	0,43	0,56	0,98	1,33	1,69	1,98	2,18	2,60	2,73	2,80	2,81	2,81	2,81	2,82

Usando o método dos mínimos quadrados e um ajuste por uma equação quadrática, estes dados geram um sistema linear. Resolvendo esse sistema, usando o método de eliminação Gaussiana, obtemos a função

$$y = -0.000132237x^2 + 0.04323x - 0.520607.$$

A seguir apresentam-se os resultados obtidos através das funções encontradas e a comparação destes com os resultados obtidos pelos modelos não lineares descritos anteriormente.

3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se na Fig. 1. que o modelo de Bertalanffy e logístico não se ajustam perfeitamente sobre os dados experimentais nos primeiros 100 dias de crescimento dos animais, embora apresentem sincronia em todo o período.

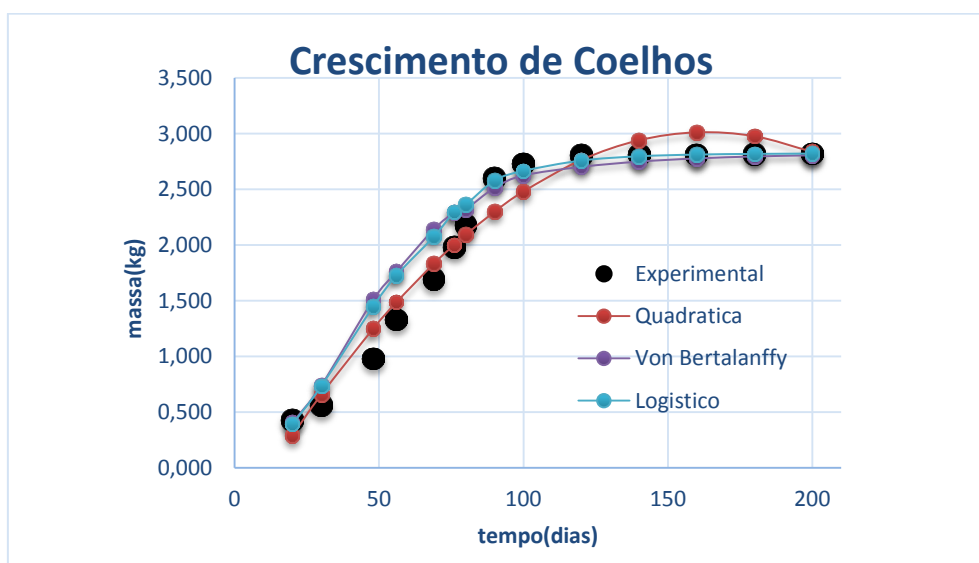


Figura 1. Avaliação do crescimento de coelhos

Uma das facilidades do nosso modelo está na prática de manipulação dos dados. Neste caso, poderemos usar o conceito de minimização e maximização de funções, para encontrar o período ideal de abate dos animais. Nota-se que o melhor período para o abate dos animais, ou seja, período esse em que atingem o maior peso, ficou aos 163 dias.

A distribuição dos dados observados experimentalmente e os obtidos pelos três ajustes também foram realizados. Os resultados estatísticos são apresentados na tabela 1, onde é possível notar que os modelos apresentados representam de forma satisfatória as dados coletados, com os valores de NMSE (erro quadrático médio), FB (fator de bias) e FS (desvio padrão) relativamente próximo de zero e COR (correlação) e FA2 (fator de 2) relativamente próximo de 1.

Tabela 3: Comparação estatística entre os resultados dos modelos.

Modelo	nmse	Cor	Fa2	Fb	Fs
Bertalanffy	0,02	0,98	1,000	-0,08	0,08
Logístico	0,04	0,95	0,86	-0,13	0,21
Quadrático	0,04	0,96	0,86	-0,14	0,18

4. CONCLUSÕES

Ao analisarmos os 3 modelos, podemos perceber que ambos representam satisfatoriamente o crescimento dos indivíduos analisados. Estatisticamente, o modelo de Bertalanffy, foi o mais aproximado em comparação aos demais modelos. Os modelos não-lineares, Logístico e Bertalanffy, tenderam a

superestimar o peso inicial dos animais nos primeiros 100 dias. O modelo quadrático, embora não contemple perfeitamente os dados observados, apresentou um bom desempenho em toda fase de crescimento, permitindo avaliar precisamente a data de abate dos animais.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BORGES, A. I. C., **Interface “Comparação de curvas de crescimento”:** **Aplicação informática para o auxílio na comparação de curvas de crescimento de populações de peixes.** 2008. Dissertação de mestrado – Departamento de Matemática Pura, Faculdade de Ciências da Universidade do Porto, 2008.

DALL PAY, V., CURI, P.R., Crescimento pós-natal do coelho Norfolk: correlação entre parâmetros somáticos e área dos tipos de fibras musculares. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 27, n. 12, p.1623-1633, 1992.

FREITAS, A. R., Curvas de crescimento na produção animal. **Revista Da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Viçosa, MG, v.34, n.3, p. 786-795, 2005.

FREITAS, A. R., Estimativas de curvas de crescimento na produção animal. **EMBRAPA Documentos 68**, ISSN 1980-6841, 2007.