



MODELOS NÃO LINEARES PARA DESCREVER O CRESCIMENTO DE CAPRINOS DA RAÇA ANGLO NUBIANA CRIADOS NA CAATINGA: REBANHO ELITE E COMERCIAL¹

Adriano Moreira Pires², Carlos Henrique Mendes Malhado³, Paulo Luiz Souza Carneiro³, Jurandir Ferreira da Cruz³, Divane Fernandes de Oliveira⁴, Danielle Maria Machado Ribeiro Azevedo⁵, José Lindenberg Rocha Sarmiento⁶

¹Apoio: FAPESB, BNB, UESB;

²Graduando em Ciências Biológicas – DCB/UESB. Bolsista da FAPESB. E-mail: efe9894@yahoo.com.br (autor para correspondência)

³Professor - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

⁴Mestre em zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

⁵Pesquisadora - Embrapa Meio Norte, Unidade de Execução de Pesquisas de Parnaíba

⁶Professor da Universidade Federal do Piauí.

Resumo: Este estudo tem como objetivo, analisar modelos não lineares para descrever o crescimento em caprinos da raça Anglo Nubiana na Caatinga, oriundos de rebanho elite e comercial, e, após a definição do modelo de melhor ajuste, avaliar a influência de fatores ambientais (rebanho, tipo de parto e sexo) sobre os parâmetros da curva de crescimento. O rebanho elite foi constituído por animais puros de origem (PO) criados em sistema semi-intensivo de manejo. O rebanho comercial foi formado por animais criados no sistema tradicional da caatinga. Os modelos não lineares utilizados foram: Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logístico e Gompertz. O modelo Von Bertalanffy apresentou o melhor ajuste. Os animais do rebanho comercial são mais precoces e de menor peso adulto em comparação com os animais PO submetidos à criação semi-extensiva. O tipo de rebanho e o sexo influenciaram significativamente ($P < 0,01$) o peso assintótico (A). A taxa de maturidade (k) não foi influenciada ($P > 0,05$) pelos efeitos analisados. As correlações estimadas entre os parâmetros A e k foram negativas e iguais a $-0,76$ e $-0,61$, para o rebanho elite e comercial, respectivamente, indicando que os animais mais precoces possuem menor probabilidade de atingirem pesos elevados à idade adulta.

Palavras-chave: curva de crescimento, extensivo, semi-intensivo, peso à maturidade, taxa de crescimento

TITLE: Non linear models to describe the growth of Anglo-Nubian goats raised in caatinga: elite broodstock and commercial line

Abstract: This study had the goal to evaluate the application of non-linear models in Anglo-Nubian goats on elite broodstock and commercial line, both raised in caatinga, and, after defining the best-adjusted model, the influence of environmental traits (breed, type of parturition and sex) over curve parameters were studied. The elite broodstock was composed of pure-bred animals (PO) raised under semi-intensive conditions. The commercial line comprised animals raised under the traditional management system in caatinga. The non-linear models used were: Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logistic and Gompertz. The Von Bertalanffy model presented the best adjustment. The animals from the commercial line are more precocious and present lower weights when adults than PO animals, semi-intensively raised. The type of breed and sex have significantly influenced ($P < 0.01$) the asymptotic weight (A). The analyzed effects did not influence the growth rate (k) ($P > 0.05$). The estimated correlation values between the parameters A and k were negative and equal to -0.76 and -0.61 for the elite broodstock and commercial line, respectively, indicating that more precocious animals are less likely to reach higher weights when adults.

Keywords: extensive, growth curve, semi-intensive, weight at maturity

Introdução

A criação de caprinos na região do Nordeste é desenvolvida em sistema extensivo na pastagem nativa (caatinga), onde a maioria dos pequenos produtores têm um número reduzido de animais, pouca infra-estrutura, tecnologia e acessibilidade a animais melhoradores. Do outro lado, encontram-se os rebanhos elite, compostos por animais puros de origem, selecionados a partir de suas ótimas características raciais e de produção e submetidos à alimentação de boa qualidade, exercícios físicos e usualmente comercializados em exposições por preços altos.

Curvas de crescimento podem ser utilizadas para descrever o crescimento do animal ao longo do tempo, auxiliando no estabelecimento de programas alimentares e na definição da idade ótima de abate.

Modelos matemáticos não-lineares, que relacionam peso e idade, têm-se mostrado adequados para descrever a curva de crescimento em diferentes animais, permitindo que conjuntos de informações em séries de peso por idade sejam condensados num pequeno número de parâmetros, facilitando a interpretação (OLIVEIRA et al., 2000). Segundo Malhado et al. (2008), os modelos mais utilizados para descrever o crescimento dos animais são modelos biológicos, como as funções Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logística e Gompertz. A raça Anglo Nubiana foi inserida para originar rebanhos de dupla aptidão (carne e leite). Contudo, são escassos os estudos na literatura comparando e questionando qual desses modelos é mais apropriado para descrever o crescimento corporal de caprinos da raça Anglo Nubiana, especialmente, comparando a curva de crescimento de rebanho de elite e comercial. O objetivo deste estudo então, foi analisar modelos não lineares que descreva o crescimento em caprinos da raça Anglo Nubiana na caatinga em dois segmentos da população (rebanho elite e comercial).

Material e Métodos

Foram acompanhados 76 animais, rebanho elite, sendo 43 machos e 33 fêmeas em sistema semi-intensivo de manejo, com desmame aos 90 dias de idade e 25 animais, rebanho comercial, 13 machos e 12 fêmeas, criados na caatinga com suplementação mineral e palma (*Opuntia ficus indica*) no período mais seco do ano e com desmame aos 180 dias de idade. Os animais dos dois rebanhos foram pesados mensalmente do nascimento até aproximadamente um ano de idade. Foram ajustados os modelos Brody, Von Bertalanffy, Richards, Logístico e Gompertz para estimar o crescimento do animal e os parâmetros da curva. Os parâmetros dos modelos foram estimados pelo método de Gauss Newton modificado por meio do procedimento NLIN do SAS (1999). Os critérios utilizados para selecionar o modelo que melhor descreve 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, foi avaliado a influência do sexo (macho e fêmea), rebanho (elite e comercial) e tipo de parto (simples e duplo) sobre os parâmetros da curva do modelo selecionado, por meio do procedimento GLM do SAS (1999). As correlações de Pearson entre os parâmetros para cada rebanho foram estimadas pelo procedimento CORR do 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 os dois rebanhos (elite e comercial).

| | Parâmetros | | | | QMR | R^2 | C (%) | DMA |
|-------------|------------|------|-------|------|------|-------|-------|------|
| | A | B | k | m | | | | |
| Bertalanffy | 37,45 | 0,52 | 0,011 | - | 1,09 | 98,8 | 99,0 | 0,74 |
| Brody | 42,58 | 0,91 | 0,006 | - | 2,32 | 97,4 | 91,2 | 0,90 |
| Gompertz | 35,99 | 2,12 | 0,013 | - | 1,18 | 98,7 | 99,0 | 0,79 |
| Logístico | 33,85 | - | 0,017 | 2,88 | 1,29 | 98,6 | 99,0 | 0,85 |
| Richards | 42,96 | 0,98 | 0,018 | 0,03 | 2,06 | 97,7 | 92,1 | 0,88 |

De acordo com os quatro critérios adotados, os modelos Von Bertalanffy, Logístico e Gompertz são adequados para descrever o crescimento dos animais, com ligeira superioridade do primeiro. Na Figura 1 são apresentadas as curvas de crescimento ajustadas pela função Bertalanffy para os rebanhos elite e comercial. Observa-se grande diferença no padrão de crescimento, principalmente a partir dos 90 dias de idade (desmame), período em que os animais elite foram 22% mais pesados, aumentando gradativamente esta diferença até os 365 dias de idade. Os animais do rebanho comercial estão próximos do peso assintótico aos 210 dias de idade, enquanto o crescimento dos animais elite se estabiliza por volta de um ano de idade.

O parâmetro A é uma estimativa do peso assintótico, que é interpretado como o peso a idade adulta. Quando se comparam as estimativas dos pesos adultos (A) entre os dois rebanhos, pode-se verificar uma superioridade de aproximadamente 53% do rebanho formando por animais PO ($41,06 \pm 11,04$ kg) em comparação com o rebanho de animais sem registro ($26,87 \pm 8,78$ kg). O maior tamanho adulto do rebanho de elite, provavelmente, pode ser decorrente de melhoramento, com base exclusivamente no fenótipo, e do manejo nutricional adotado. Os efeitos de sexo e rebanho influenciaram significativamente ($P < 0,01$) o parâmetro A , enquanto, o efeito de tipo de nascimento não influenciou ($P > 0,05$) significativamente o peso adulto. Para o rebanho elite os machos (43,0 kg) foram, aproximadamente, 12% mais pesados que as fêmeas (38,5 kg). Contudo, a maior diferença foi constatada

no rebanho comercial, os machos (31,8 kg) foram 48% mais pesados à maturidade que as fêmeas (21,5 kg).

Outro parâmetro importante é o k , que representa a taxa de maturidade do animal, indicando a velocidade de crescimento para atingir o peso assintótico. Com relação ao parâmetro k , pôde-se perceber que a estimativa para os animais do rebanho comercial ($0,012 \pm 0,010$) foi numericamente superior ao rebanho de elite ($0,010 \pm 0,003$). Os efeitos de sexo, rebanho e tipo de parto não influenciaram significativamente ($P > 0,05$) o parâmetro k . O resultado indica que apesar da diferença na taxa de maturidade (k) nos dois rebanhos, esta não é estatisticamente significativa, provavelmente, devido à alta variabilidade do parâmetro k no rebanho comercial e ao reduzido tamanho amostral. As correlações estimadas entre estes parâmetros foram significativas ($P < 0,01$) e iguais a $-0,76$ e $-0,61$ para os animais dos rebanhos de elite e comercial, respectivamente. Este resultado indica que animais com menores taxas de crescimento atingem maiores pesos à maturidade, o que corrobora o fato de os animais do rebanho de elite obterem maior peso adulto às idades mais avançadas que os animais do rebanho comercial.

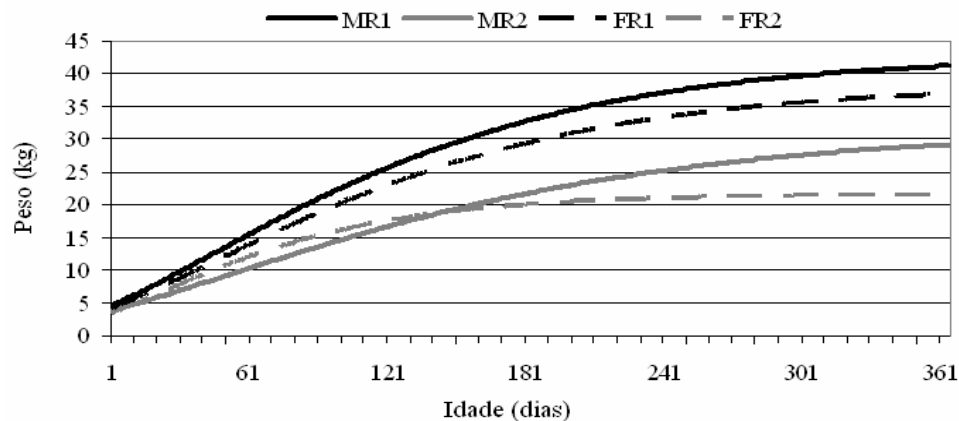


Figura 1. Estimativa peso em função da idade, obtidos pelo modelo Von Bertalanffy em caprinos machos (M) e fêmeas (F) da raça Anglo Nubiana criados em rebanho elite (R1) e comercial (R2).

Conclusões

O modelo Von Bertalanffy apresentou o melhor ajuste. Os animais do rebanho comercial são de pequeno peso à maturidade, sobretudo, as fêmeas, indicando adaptação destes animais às condições adversas da região e devem ser abatidos por volta dos 240 dias, sendo seu crescimento muito lento a partir dessa idade. Os animais elite são maiores e de menor precocidade determinando maior exigência alimentar.

Agradecimentos

À UESB, à FAPESB, ao BNB e ao Grupo PAGAB (Programa de Avaliação Genética Animal da Bahia), pelo apoio financeiro.

Literatura citada

MALHADO, C.H.M.; CARNEIRO, P.L.S.; SANTOS, P.F.; AZEVEDO, D.M.M.R.; SOUZA, J.C. de; AFFONSO, P.R.A.M. Curva de crescimento em ovinos mestiços Santa Inês x Texel criados no Sudoeste do Estado da Bahia. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.9, n.2, p.210-218, 2008.

OLIVEIRA, H.N.; LOBO, R.I.; LEE, A.J. Comparison of nonlinear models for describing growth of Guzerat beef cattle females. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.35, n.9, p.1843-1851, 2000.

SAS INSTITUTE – SAS. **Statistical Analysis System**. 11.ed. Cary, 2001.