

# MODELO DE WOOD APLICADO A CURVA DE LACTAÇÃO DE CAPRINOS NO ESTADO DO CEARÁ

JOSE DE SOUZA NETO<sup>1</sup>, MONICA COX<sup>2</sup>, FRANCISCO BENI DE SOUZA<sup>3</sup>, FRANCISCO DE ASSIS V. ARRUDA<sup>4</sup>

1 Economista Agrícola, EMBRAPA-CNPAT, Fortaleza, Ceará

2 Med. Veterinária, Bolsista UECE/EMBRAPA-CAPRINOS, Sobral, Ceará

3,4 Engenheiro Agrônomo, EMBRAPA-CAPRINOS, Sobral, Ceará.

**RESUMO:** O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de alguns fatores sobre a forma da curva de lactação ( parâmetros **a**, constante associada com a produção média no início da lactação; **b**, taxa média de ascensão da produção até atingir a produção máxima e **c**, taxa média de declínio após atingir o pico de lactação foram estimados. O pico, a máxima produção e persistência foram calculados. Os dados foram obtidos de 226 animais das raças Saanen e Anglo-nubiano na EMBRAPA, Sobral. Um total de 7006 registros foram utilizados para análise. Existiu uma forte influência da ordem de parição x estação de parição nos parâmetros da curva de lactação. A curva de lactação para ordem de partos mais elevadas demonstraram um maior pico de produção do que aquelas de primeira ordem ( 1,6437 e 17716 vs. 1,3614;  $P \leq 0,05$ ). Simples correlação na estação de parição mostrou correlação negativa entre pico e persistência da lactação ( $r = -0,4470$  e  $r = -0,3887$ ). O tempo no pico e persistência foram positivamente correlacionados ( $r = 0,8483$  e  $r = 0,67$ ). Ordem de parto foi positivamente correlacionada com o pico de produção ( $r = 0,2957$  e  $r = 0,3868$ ). O tipo de parto teve significativa influência na conformação da curva de lactação, no entanto animais com múltiplos partos produziram mais leite que aqueles de partos simples.

**PALAVRAS CHAVE:** curva de lactação, caprinos Saanen e Anglo-nubiano, modelo de Wood,

## THE WOOD MODEL APLIED TO THE LACTATION CURVE OF GOATS IN CEARÁ STATE, NORTHEAST BRAZIL.

**ABSTRACT:** This work was carried out to study the effects of some factors on the shape of lactation curve ( parameters **a**, constant associated with the average yield at the beginning of lactation; **b**, average rate of raise of the yield until it reaches the maximum yield; **c**, average rate of the yield fall after it reach the peak were estimated. Peak, maximum yield and persistence were calculated. The data was obtained from 226 Saanen and Anglo-nubian animals at EMBRAPA, Sobral. A total of 7006 records were utilized for analysis. There was a strong influence of order of parity x parity season interaction on the lactation parameters. The curve for higher order of parturition demonstrated a higher peak production than first order parity (1,6437 and 17716 vs. 1,3614;  $P \leq 0,05$ ). Simple correlation within parturition season showed negative correlation between peak production and persistence of lactation ( $r = -0,4470$  and  $r = -0,3887$ ) The time at peak and persistence were positively correlated ( $r = 0,8483$  and  $r = 0,67$ ) Parity was positively correlated with peak production ( $r = 0,2957$  and  $r = 0,3868$ ). The type of parturition have significant influence on the shape of lactation curve although goat kidding to twins produced more milk than those having single kids.

**KEYWORDS:** lactation curve, Saanen and Anglo-nubian goats, Wood model.

## INTRODUÇÃO

A melhor maneira de julgar a habilidade dos animais na produção de leite de uma cabra é fazer um recorde da produção durante toda a lactação. A produção de leite, é a característica mais importante em rebanhos leiteiros e o patrimônio genético associado as condições de ambiente em que são submetidos os animais, irá determinar a maior ou menor magnitude dessa produção. Nas decisões sobre manejo, a conformação das curvas de lactação tornam-se importantes, principalmente naquelas decisões cujo impacto incide sobre a economia da produção de leite a nível de propriedade. Estudos sobre curva de lactação tem sido desenvolvidos principalmente com bovinos. Neste sentido, tem sido constantes o uso do modelo de

WOOD (1967) para estimar parâmetros associados a produção. GIPSON (1992), MUKUNDAN (1983) e BATRA (1986) dentre outros empregaram diversas funções matemáticas para comparar produções totais,



observadas e estimadas, para lactações de diferentes animais domésticos no mundo. No tocante a pequenos ruminantes, funções matemáticas tem sido empregadas para estimar curvas de lactação de ovelhas TORRES (1980). Outros autores tais como GROSSMAN et al. (1986); SAKUL e BOYLAN. (1992); PORTOLANO et al. (1995); RIBEIRO et al. (1997) procuraram compreender a biometria das curvas de lactação ao mesmo tempo em que compararam diferentes modelos matemáticos nos estudos sobre curvas de lactação.

De um modo geral, as curvas de lactação crescem rapidamente da parição ao pico de produção em poucas semanas seguindo-se daí uma diminuição gradual e, conseqüentemente, à secagem. Este comportamento pode ser expresso pela função tipo Gama Incompleta  $Y_n = an^b \exp(-cn)$  onde  $Y_n$  é a produção diária na semana  $n$  e  $a$ ,  $b$  e  $c$  são os parâmetros. O objetivo deste trabalho é o de estimar os parâmetros da curva de lactação em caprinos no Estado do Ceará e avaliar o efeito do ambiente nesses parâmetros.

#### MATERIAL E MÉTODOS

Para o estudo utilizaram-se 226 caprinos das raças Saanen e Anglo-nubiano com período de lactação de 31 semanas durante o período de 1993 a 1995 na Fazenda Experimental da Embrapa-Caprinos em Sobral, Ceará. Foi utilizado um total de 7006 registros para análise. A função Gama Incompleta (Modelo de Wood), foi adaptada aos dados produtivos e estimativas foram feitas para cada animal individualmente. Ao final, 118 equações foram utilizadas. Um modelo de análise de variância foi usado para testar o efeito de fatores ambientais. Os coeficientes  $a$  e  $b$  e  $c$  foram estimados, respectivamente, para ordem de parição, estação da parição e pico de produção. O pico de produção [ $a(b/c)^b \exp(-b)$ ], o pico ( $b/c$ ) e a persistência [ $(b+1) \ln c$ ] foram computados da curva de lactação para cada animal usando a fórmula proposta por Wood. A análise estatística foi feita utilizando-se dos procedimentos NLIN, GLM e CORR do SAS, 1995.

#### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise de variância dos parâmetros estimados foi analisada. O parâmetro  $a$ , que representa a produção estimada no momento da parição foi menor para a 1ª. ordem de parto em comparação com a 2ª. e 3ª. ordens no tocante a época de parição I (1,3614 vs 1,6437 e 1,7716 kg;  $P < 0,05$ ). Na estação de parição II, as cabras tiveram uma produção de leite relativamente menor à época I. Estas diferenças, no entanto, não foram estatisticamente significantes. O parâmetro  $b$ , responsável pela fase de crescimento da curva, mostrou diferenças significativas para a 2ª. ordem de parição nas duas épocas de parição (0,2428 vs 0,1447;  $P \leq 0,01$ ). A análise de variância do parâmetro  $c$ , que representa o padrão de declínio na produção de leite no tempo "t", mostrou significativas diferenças entre estações de parição e entre ordem de parição á níveis de  $P \leq 0,05$  e  $P \leq 0,01$ . Os três parâmetros analisados da função estimada determinam a curva de lactação (Figura 1).

Os resultados obtidos para as curvas de lactação nas duas estações de parição estão de acordo com os coeficientes de correlação apresentados no Quadro 1. Particularmente, a correlação positiva entre o pico (dias) e persistência foi altamente significativo enquanto que persistência foi negativamente correlacionado com a produção no pico (produção máxima). Isto significa que curvas com grande persistência tem baixo pico de produção e demora mais tempo para atingir o pico. A persistência foi negativamente correlacionada com a ordem de parição bem como com o pico (dias) enquanto que com a produção máxima foi positiva. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por MUKUNDAN et al. (1983) e GIACCONE et al. (1995) trabalhando com caprinos.

#### CONCLUSÕES

O presente trabalho permitiu concluir que os fatores ambientais, principalmente ordem de parição e estação de parição influenciou a curva de lactação. O modelo de WOOD, 1967 para a curva de lactação de caprinos mostra um bom ajustamento aos dados de produção de leite, baseado nos testes de ajustamento e coeficientes de determinação.

#### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BATRA, T.R. Comparison of two mathematical models in fitting lactation curves for pure-line and crossbreed dairy cows. *Can.J.Anim.Sci.* 66:405, 1986.
2. GIOCCONE, P.; PORTOLANO, B.; BONANO, A. ; ALICATA, M. L.; TODARO, M. Milk production and quality in the Denvata di Siria goat. *Zoot. Nutr.Anim.*, 21:97-109, 1995.
3. GIPSON, T. A . Using the lactation curve as a management tool for dairy goats. IN:INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON DAIRY GOAT PRODUCTION AND MARKETING. Langston University, Langston, Oklahoma, p.43-60, 1992.
4. MUKUNDAN, G.; BAHT, P. N. Lactation curve in Malabari goats and their Saanen half-breeds. *Ind. J. Anim. Sci.* v.53, p666-669, 1983.
5. RIBEIRO, N. M.; ALBUQUERQUE, L. G.; PIMENTA FILHO, E. C. Comparação de funções matemáticas no ajuste da curva de lactação de cabras mestiças no Carri Paraibano. IN: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34, Fortaleza, SBZ, 1997. *Anais ...*, p.46-47

6. SAKUL H.; BOYLAN, W. J. Lactation curves for several US sheep breeds. *Anim. Prod.*, 54:229-233, 1992.
7. SAS Institute Inc. *User's Guide, Statistics*. SAS, Cary, NC, USA, 1686 pp., 1994.
8. TORRES, H. G.; HOHENBOKEN, W. D. Biometric properties of lactation in ewes raising single or twin lambs. *Anim. Prod.*, 30:431-436, 1980.
9. WOOD, P. D. P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. *Nature (London)*, 216:164-165, 1967.

QUADRO 1. Matriz de correlação dos coeficientes por estação de parição.

	Época I				Época I			
	Pico de Lactação		de Persistência	Ordem de Parição	Pico de Lactação		de Persistência	Ordem de Parição
	Dias	Produção			Dias	Produção		
Pico (dias)	1	-0,5615	0,8483	-0,03615	1	-0,6829	0,67	-0,169
Pico (produção)		1	-0,0447	0,2957		1	-0,3887	0,3868
Persistência			1	-0,3671			1	0,1114
				1				1

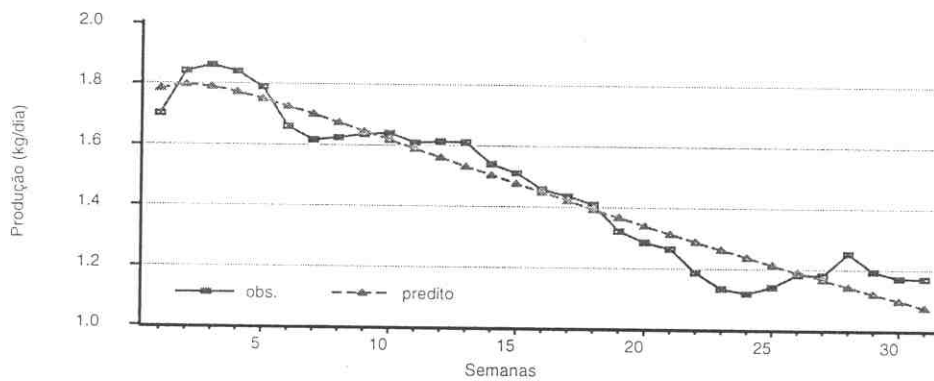


FIGURA 1. Curvas de lactação de caprinos, segundo modelo de Wood.