

Curvas de lactação em gado holandês em confinamento total no DF

CONCEPTA MCMANUS¹, THOMÉ L. F. GUTH², MOACIR GABRIEL SAUERESSIG³

¹ Professora Adjunto, Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade de Brasília, Brasília-DF, CEP 70910-900.

² Bolsista de PIBIC, Departamento de Engenharia Agrônômica, Universidade de Brasília, Brasília-DF, CEP 70910-900

³ Pesquisador, Embrapa Cerrados, Planaltina, DF

RESUMO: Dados foram disponíveis em 920 lactações, com as vacas ordenhadas duas vezes por dia, e com controle leiteiro feito de 14 em 14 dias. As lactações foram iniciadas e encerradas entre 1985 e 1996 no Sistema Intensivo de Produção de Leite (SIPL) da Embrapa Cerrados. Métodos não lineares foram usados para obter os parâmetros das curvas. As funções ajustadas foram: Quadrática: $Y_n = a + bn + cn^2$; Gama: $Y_n = an^b e^{-cn}$, Linear Hiperbólica: $Y_n = a + bn + c/n$, e JF $Y_n = a/ne^{bn}$. A equação Gama não convergiu ou não foi possível rodar devido a diferentes parâmetros iniciais. A Hiperbólica e a de JF tiveram R^2 muito baixos (entre 0.34 a 0.39), por isso, a função escolhida foi a Quadrática. Os parâmetros obtidos foram analisados no GLM do SAS e só o número de partos influenciou significativamente o parâmetro a: produção média inicial, mas não houve nenhum efeito significativo nas curvas de lactação. "Goodness of fit" (R^2) foi influenciado pelo número e ano de parto, melhorando com o número de lactações e diminuindo ao longo dos anos. Correlações entre os parâmetros e produção de leite foram discutidas.

PALAVRAS CHAVE: Curvas de lactação, correlações, fatores do ambiente, gado holandês

LACTATION CURVES FOR DAIRY CATTLE IN TOTAL CONFINEMENT IN THE FEDERAL DISTRICT

ABSTRACT: Data was available on 920 lactations, with the cows being milked twice daily, and the milk control taken every two weeks. The lactations were begun and ended between 1985 and 1996, in the Intensive System for Milk Production of EMBRAPA Savannas, Federal District, Brazil. Non linear methods were used to obtain the parameters of the lactation curves. The adjusted functions were: Quadratic : $Y_n = a + bn + cn^2$; Gama: $Y_n = an^b e^{-cn}$, Linear Hyperbolic: $Y_n = a + bn + c/n$, e JF $Y_n = a/ne^{bn}$. It was difficult to adjust the Gama equation, and the hyperbolic and JF had very low R^2 (0.34 to 0.39). Therefore, the discussion is based on the quadratic function. The parameters obtained were analysed using the GLM of SAS and only the parturition number significantly influenced the a parameter - mean initial production, but no other factor had a significant effect on the parameters of the lactation curve. The goodness of fit (R^2) was influenced by the number and year of birth, improving with lactation number and decreasing along the years. Correlations between the parameters and milk production are discussed.

KEYWORDS: Correlations, environmental factors, holstein-friesian cattle, lactation curves

INTRODUÇÃO

Para melhorar a produção, os fazendeiros devem preocupar-se com a elevação dos índices zootécnicos no seu rebanho. BARBOSA *et al.* (1994) afirma que um dos índices, a produção de leite, é a característica mais importante em rebanhos leiteiros, e que o patrimônio genético associado às condições de ambiente em que são submetidos os animais, irá determinar a maior ou menor magnitude dessa produção. Outro fator que sofre influência das condições ambientais e, conseqüentemente, afeta a produção de leite, são as curvas de lactação produzidas por um rebanho; tais curvas proporcionam melhor entendimento sobre o desempenho produtivo do rebanho leiteiro, nas condições ambientais que lhes são proporcionadas. Muitos fatores podem influenciar a produção total de leite de uma única lactação, mas a forma geral da curva, definida por um ponto de

produção semanal, permanece, substancialmente, imutável.

Economicamente, a configuração da curva é importante para o animal que tem uma produção de leite em um nível moderado e constante durante o período de sua lactação (WOOD, 1967). Este autor descreve um modelo de curva de lactação afirmando que a curva cresce rapidamente do parto até o pico de produção em poucas semanas, seguido de uma diminuição mais ou menos gradual até a secagem em 10 meses.

Esta é, essencialmente, a curva do tipo Gama, a qual é expressa pela função : $Y_n = an^b \exp(-cn)$ onde Y_n é a produção diária na semana n, e a, b e c são os parâmetros. O pico de produção ocorre quando $n = b/c$ e $Y_{max} = a (b/c)^b e^{-b}$. As curvas de lactação com mais de três parâmetros não são muito utilizadas porque têm

difícil interpretação biológica, pois existe maior dificuldade em saber qual característica influencia qual parâmetro. O objetivo deste trabalho é estimar os parâmetros das curvas de lactação em gado de leite, em confinamento no DF e avaliar o efeito do ambiente nesses parâmetros.

MATERIAL E MÉTODOS

Dados foram disponíveis em 920 vacas, ordenhadas duas vezes por dia e com controle leiteiro feito de 14 em 14 dias. As lactações foram iniciadas e encerradas entre 1985 e 1996 no Sistema Intensivo de Produção de Leite (SIPL) da EMBRAPA Cerrados. Um trabalho preliminar das lactações encerradas entre 1985 e 1989 foi discutido recentemente (Lopes, *et al.*, 1996).

Métodos não lineares do programa "Table Curve" da companhia Jandel Scientific foram usados para obter os parâmetros das curvas. As funções ajustadas foram: 1. Quadrática: $Y_n = a + bn + cn^2$; 2. Gama: $Y_n = an^b e^{-cn}$, utilizada por WOOD (1967), em que a , b e c são os parâmetros que determinam a forma da curva. Essa equação não linear permite estimar o tempo em que ocorre o pico, como $m = b/c$ (ALENCAR *et al.*, 1995); 3. Linear Hiperbólica: $Y_n = a + bn + c/n$, utilizada por BIANCHINI SOBRINHO (1984); 4. Equação descrita por JENKINS e FERREL (1984): $Y_n = a/ne^{bn}$, em que a é a produção média no início da lactação, b , taxa média de ascensão e c , taxa média de declínio da produção após o pico.

A equação Gama não convergiu ou não foi possível rodar devido a diferentes parâmetros iniciais. A Hiperbólica e a de JENKINS e FERREL (1984) tiveram R^2 muito baixos (entre 0.34 a 0.39), por isso a função escolhida foi a Quadrática. Os parâmetros obtidos foram analisados no GLM do SAS para identificar os fatores fixos que os influenciaram (número do parto, época de parição, idade da vaca, etc). A produção total e produção ajustada por 305 dias (lactação normal) para cada lactação foi calculada a partir da curva.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Um sumário dos dados é apresentado na Quadro 1, e os quadrados médios e níveis de significância para os fatores que influem nos parâmetros da curva tipo Quadrática são apresentados na Quadro 2. O R^2 média para as curvas foi 70% com um desvio padrão alto, indicando a dificuldade em encontrar uma curva para explicar todas as lactações. O número de parto influenciou significativamente o parâmetro a - produção média inicial - mas nenhum outro fator teve efeito significativo nas curvas de lactação. O "goodness of fit" (R^2) foi influenciada pelo número e ano de parto, melhorando com o número de lactação e diminuindo ao longo dos anos.

As correlações (Quadro 3) entre os parâmetros das curvas são, em geral, baixas. A

correlação entre b e c foi significativo, indicando que as vacas com maior pico de produção têm uma taxa de diminuição menor (i.e. maior persistência) e a correlação entre o peso do leite ao último controle antes de secar e o parâmetro c mostra que vacas com maior persistência tem um nível de produção maior quando está secada. As correlações entre produções de leite são, em geral, altas e positivas, mas as correlações entre as várias medidas de produção com os parâmetros das curvas são baixas, indicando que os parâmetros em si não são bons indicadores da produção da vaca, ao longo da lactação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALENCAR, M.M.; CRUZ, G.M.; TULLIO, R.R.; CORRÊA, L.A. Comparação de diferentes equações para caracterizar a curva de lactação em bovinos de corte, Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia. v. 24, n. 4, julho/agosto, p.530 - 541, 1995.
2. BIANCHINI-SOBRINHO, E.; DUARTE F. A. M; Genetic and Enviromental aspects of the linear hyperbolic lactation curve, Revista Brasileira de Genética. 11,3, p. 671-678, 1988.
3. JENKINS, T.G.; FERREL, C.L. A note on lactation curves of crossbred cows. Anim. Prod., Harlow, v. 39, p. 479-482, 1984.
4. LOPES, M.A., NEIVA, R.S., VALENTE, J. et al., Aplicação da função tipo gama incompleta no estudo da curva de lactação de vacas da raça holandesa, variedade preta-e-branca, mantidas em sistema intensivo de produção. Revista da Soc. Bras. Zoot. v. 25, n.6. p.1086-1101, 1996
5. WOOD, P.D.P.- Algebraic Model of the lactation Curve in Cattle- Nature 216, October 14, 1967

QUADRO 1. Sumário dos dados analisados para curvas de lactação tipo Quadrático de gado holandês em confinamento total no DF

	Mean	DP	CV	R ²
Número de dias em lactação	317.000	75.653	0.24	0.169
Produção de leite média (kg)	21.497	4.483	0.21	0.216
Total da Produção por lactação (kg)	6779.94	2004.64	0.30	0.231
Produção Ajustada por 305 dias (kg)	6405.80	1349.51	0.21	0.235
Produção ultimo controle (kg)	11.459	4.611	0.40	0.332
Parâmetro <i>a</i>	26.952	9.912	0.37	0.144
Parâmetro <i>b</i>	0.176	0.570	3.24	0.168
Parâmetro <i>c</i>	-0.014	0.025	1.77	0.120
R ²	0.701	0.219	0.31	0.276

QUADRO 2. Quadrado médios e nível de significância para características das curvas de lactação tipo Quadrático

	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>	R ²
No de parto	233.304*	0.325	0.000390	0.112*
Mês de parto	88.359	0.306	0.000675	0.055
Ano de parto	75.815	0.398	0.000282	0.152**

* p< 0,05; ** p<0,01

QUADRO 3. Correlações entre características de lactação e características das curvas de lactação em gado holandês em confinamento total DF

	Produção média/dia (kg)	Produção Total (kg)	Produção 305 dias (kg)	Último controle (kg)	<i>a</i>	<i>b</i>	<i>c</i>
Produção Total	0.587						
Produção 305 dias	0.958	0.754					
último Controle	0.395	-0.002	0.277				
<i>a</i>	0.080	0.213	0.124	-0.042			
<i>b</i>	0.117	-0.158	0.040	0.225	-0.210		
<i>c</i>	-0.064	0.321	0.074	-0.135	0.250	-0.587	
R ²	-0.057	0.016	-0.024	-0.420	0.137	-0.144	-0.039