

## Estimação de Curvas de Lactação de Bovinos da Raça Gir<sup>1</sup>

Rafaela Maia Moreira<sup>2</sup>, Carla Regina Guimarães Brighenti<sup>3</sup>, João Cláudio do Carmo Panetto<sup>4</sup>,  
João Cesar de Resende<sup>5</sup>.

<sup>1</sup>Parte do trabalho de iniciação científica do primeiro autor, financiada pelo CNPq

<sup>2</sup>Estudante de Zootecnia, DEZOO/, bolsista PIBIC/ CNPq, e-mail: rafaelammoreira13@gmail.com

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia / DEZOO/ UFSJ, São João Del Rei, MG. e-mail: carlabrighenti@ufsj.edu.br

<sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa/CNPGL. e-mail: jcpanetto@cnpgl.embrapa.br

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa/CNPGL. e-mail: joaoocsar@cnpgl.embrapa.br

**Resumo:** A curva de lactação é a representação gráfica da produção leiteira de um animal ou rebanho, que possibilita encontrar parâmetros relacionados ao desempenho dos animais, que podem embasar critérios de seleção. Os dados utilizados foram de lactações de 17 primíparas da raça Gir, ajustadas para 305 dias. Devido à relevância da interpretação e mensuração da curva de lactação, faz-se necessário encontrar um ou mais modelos estatísticos que possam melhor descrevê-la. Foram escolhidos e estudados quatro modelos estatísticos: Linear, Quadrático, Linear Hiperbólico e de Wood, sendo o último mais utilizado para tal finalidade. De acordo com a observação e interpretação dos gráficos encontrados, destacaram-se os modelos de Wood e linear Hiperbólico. Notou-se que os melhores ajustes para a curva de lactação ocorreram quando havia maior disponibilidade de dados, facilitando assim a obtenção de parâmetros e consequentemente, a caracterização dos animais e do rebanho.

**Palavras-chave:** produção leiteira, seleção animal, zebu

**Abstract:** The study was designed to test models that best express the lactation curve of cattle Gir, in seventeen animals to gain a better understanding of parameters attached to it.

**Keywords:** animal selection, milk production, zebu

### Introdução

A curva de lactação é a representação gráfica da produção de leite no decorrer de uma lactação. Ela demonstra graficamente a produção diária, semanal ou mensal de leite e uma de suas utilidades é estimar as produções totais de lactações. Ela é normalmente descrita por modelos matemáticos dos quais podem ser obtidas estimativas de interesse bioeconômico como o pico de produção, tempo de ascensão ao pico, persistência de lactação e produção acumulada aos 305 dias (Faria et al, 2007). São modelos matemáticos que diferem quanto às propriedades matemáticas e, portanto, são classificadas em lineares cujas soluções são obtidas via regressão linear e não lineares, em que os parâmetros são estimados, obrigatoriamente, via processos iterativos (Cruz et al, 2009). Desta forma, evidencia-se que para estimar a qualidade e potencial de um animal ou rebanho é de suma importância avaliar adequadamente os critérios envolvidos na produção leiteira do animal e que seja encontrado um modelo que possa expressá-los de maneira clara e eficiente, bem como se ajuste às variações entre animais ou rebanhos para melhorar a seleção genética e melhoramento de um grupo de animais ou raça ou para indicação de animais de baixa eficiência para um possível descarte.

As raças zebuínas têm-se destacado progressivamente na exploração da atividade leiteira como raça pura ou utilizada em sistemas de cruzamento. Como a produção de leite é a característica de maior importância econômica, os pesquisadores precisam fornecer aos criadores as informações necessárias para promoverem o aprimoramento genético dos seus rebanhos. Dentro do rebanho Zebuino, o gado Gir foi inicialmente criado visando à produção de carne, posteriormente sendo selecionado para produção de leite por sua aptidão natural. O gado Gir, bem como outras raças zebuínas tem evoluído tanto em produção quanto em duração do período de lactação (Cruz et al., 2009). O presente trabalho objetivou identificar, entre as diversas funções matemáticas as que melhor descrevem a curva de lactação das vacas da raça Gir.

### Material e Métodos

Realizou-se inicialmente o acompanhamento da lactação de 17 vacas, todas primíparas, monitoradas pelo programa de melhoramento genético em vacas da raça Gir, com um quarto de Holandesa em seu genoma, da Embrapa Gado de Leite.

A estimação dos parâmetros dos modelos foi realizada no software R e obtida a curva de lactação para cada vaca, assim como os valores de produção inicial, taxa de acréscimo na produção até o pico e/ou a taxa de decréscimo na produção após o pico baseados nos seguintes modelos:

- Linear  $y = at + b$ : possui a limitação de não acompanhar as oscilações existentes na produção de leite ao longo da lactação, subestimando e superestimando a produção em vários estágios da lactação (Dias, 2011).
- Quadrático  $y = a + bt + ct^2$ : é de fácil utilização e seus parâmetros têm significado biológico.
- Linear hiperbólico  $y = at^{-1} + bt + c$ : quando os parâmetros b e c forem negativos, é possível se estimar as curvas características e picos de lactação adequadamente.
- Wood  $y = at^b e^{-ct}$ : apresentam parâmetros relacionados com taxas crescentes e decrescentes, as quais lhes conferem a não linearidade paramétrica.

Em todos os modelos apresentados  $f(t)$  é a produção de leite (kg/dia) e  $t$  é o tempo de lactação (dias). Os valores de a, b e c são parâmetros a partir dos quais, dependendo do modelo, são obtidas estimativas de pico, taxa de acréscimo e/ou decréscimo, tempo de pico, persistência e produção acumulada aos 305 dias. Para cada ajuste, a estimação dos parâmetros foi avaliada a um nível de significância de 5%, considerando na hipótese alternativa o parâmetro diferente de zero.

### Resultados e Discussão

Dentre os modelos testados, o modelo Linear foi o que menos se ajustou a curva de lactação, subestimando as produções, sendo que em alguns casos o ajuste foi rejeitado ( $p > 0,05$ ). O modelo Quadrático foi mais fiel à representação que o Linear, porém não tendo ajuste tão satisfatório em alguns casos. Os modelos que melhor se ajustaram foram de Wood e Linear Hiperbólico, obtendo-se  $p < 0,05$  para todos os casos.

Para o animal identificado por número 17 obteve-se curvas de representação segundo o padrão encontrado na literatura, sendo o que apresentou melhor desempenho, considerando produtividade e maior persistência da produção ao longo da lactação, superando expectativas esperadas para a raça Gir (Figura 1).

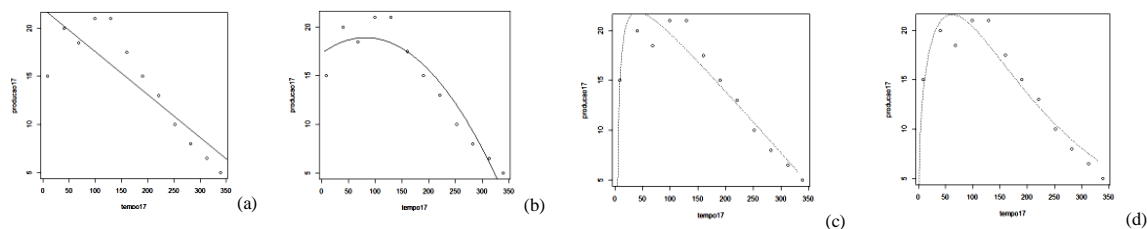


Figura 1: Representação das curvas de lactações referentes ao animal enumerado 17 segundo os modelos Linear (a), Quadrático (b), Linear Hiperbólico (c) e de Wood (d)

O animal cujo desempenho foi denotado como menos eficiente dentre os casos registrados, foi identificado por número 3, cujos dados de lactação apresentaram uma brusca queda em determinado momento, retornando posteriormente, porém com baixos índices médios de produtividade e grande oscilação entre eles. Teve este também as curvas menos expressivas e conclusivas (Figura 2).

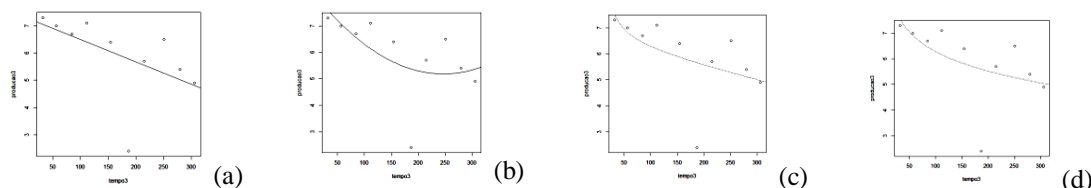


Figura 2: Representação das curvas de lactações referentes ao animal enumerado 3 segundo os modelos Linear (a), Quadrático (b), Linear Hiperbólico (c) e de Wood (d)

Os dados de todas as lactações foram agrupados para que se obtivessem as curvas e parâmetros referentes à produção média estimada geral (Figura 3).

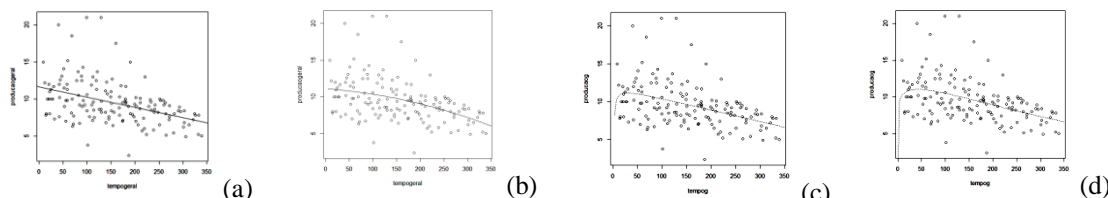


Figura 3: Representação média das curvas de lactações segundo os modelos Linear (a), Quadrático (b), Linear Hiperbólico (c) e de Wood (d)

A avaliação do desempenho de um animal somente é possível quando se tem em mente um valor de produção esperado. Desta maneira, um importante passo para viabilizar a gestão de fazendas leiteiras consiste em estabelecer a variação esperada da produção leiteira (Molento, 1995). No rebanho em questão foram estimadas as produções de leite acumuladas, como resultado o animal enumerado 17 obteve 4730,86 Kg/lactação e o animal enumerado 3 apresentou 1957,14 Kg/lactação. Já para a produção acumulada média do rebanho encontrou-se 3030,84 Kg/lactação e os parâmetros  $a=8,410$ ,  $b=0,099$  e  $c=0,002$ , respectivamente.

A expressão das curvas pode estar ainda relacionada a quantidade de dados testados, uma vez que o animal 17 foi um dos que possuíam maior quantidade de lactações registradas. O melhor ajuste foi visto na representação média que consistiu na reunião de todas as lactações observadas referentes a todos os animais, assim sendo com grande volume de dados para o ajuste.

### Conclusões

O modelo de Wood foi o que melhor se ajustou, embora o modelo linear hiperbólico também apresentasse ajuste satisfatório para a raça Gir que permitem encontrar fatores e parâmetros que representem o perfil dos animais e rebanho em questão.

Foi possível selecionar o animal mais produtivo o qual é recomendado para programas de melhoramento, assim como, apontar o animal como baixa produção indicando-o para possível descarte.

### Literatura citada

CRUZ, G.R.B., RIBEIRO, M. N., PIMENTA FILHO, E E.C. Estimativas de parâmetros de curvas de lactação de bovinos. Arch. Zootec. . v.58, n. 224, p. 695-704, 2009.

DIAS, J. Avaliação das curvas de lactação de rebanhos holandeses nos estados de Minas Gerais e São Paulo. Dissertação de mestrado. Universidade de São Paulo. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”. Piracicaba, SP, Brasil. 2011.

FARIA, C. U., MAGNABOSCO, C.U, LOS REYES, A. et al. Interferência bayesiana e sua aplicação na avaliação genética de bovinos da raça Nelore: Revisão Bibliográfica. Ciência Animal Brasileira, v.8, p. 75-86, 2007.

MOLENTO, C. F. M. Estudo das curvas de lactação de vacas da raça Holandesa no Estado do Paraná. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias). 98 p. Setor de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Paraná, 1995.