

Ajuste da curva de lactação de três grupos genéticos de Girolando

Juliana Dementshuk Machado^{1*}, Darlene dos Santos Daltro¹, Alessandro Haiduck Padilha¹, José Braccini Neto¹, Marcos Vinicius Guarberto Barbosa da Silva², Jaime Araujo Cobuci¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Departamento de Zootecnia, Porto Alegre, RS, Brasil.

²Embrapa Gado de leite, Juiz de Fora, MG, Brasil.

*Autor correspondente: julianadm@yahoo.com

Resumo: A maior parte da produção de leite nacional advém de animais da raça Girolando. No entanto, poucos pesquisadores têm estudado a curva de lactação dos animais desta raça, tão bem adaptada às condições ambientais brasileiras. Objetivou-se verificar se os modelos não lineares são indicados para ajustar as curvas de lactação de três diferentes grupos genéticos de animais que compõe a raça Girolando. Os modelos não lineares de Wood (1967) e Wilmink (1987) foram utilizados para ajustar a curva de lactação, a partir da produção individual. O critério de informação de Akaike (AIC) e o erro quadrático médio (EQM) foram usados como medida da qualidade do ajuste desses modelos matemáticos. Os valores de EQM e AIC foram similares entre modelos para uma mesma composição racial. Em geral, as produções totais de leite estimadas pelos modelos foram similares. No entanto, as lactações dos animais de composições 3/4HG e 5/8HG foram as que melhor os modelos ajustaram a curva de lactação. O número reduzido de registros de produção das vacas de composição 3/8HG pode ter prejudicado a estimação da curva de lactação.

Palavras-chave: curva de lactação, modelos matemáticos, produção de leite, projeção de lactação.

Adjustment of lactation curve of three Girolando genetics groups

Abstract: Most of the national milk production comes from Girolando cattle breed. However, few researchers have studied the lactation curve of this breed and the differences of genetic group compositions. The objective of this work was to verify if the nonlinear models are indicated to adjust the lactation curve of different genetic groups of the breed. The nonlinear models of Wood (1967) and Wilmink (1987) were used to adjust the lactation curve, using individual production. The Akaike information criterion (AIC) and root mean square error (RMSE) were used to measure the quality of fit of mathematical models. The RMSE and AIC were similar between the models in regard to the same genetic group compositions of Girolando. In general, the total milk yield values estimated by the models were similar. However 3/4HG and 5/8HG compositions were the best fit models. The reduced number of production records from 3/4HG cows may have made it more difficult to estimate its curve.

Keywords: mathematical models, milk production, lactation curve, lactation projection.

Introdução

Por volta das décadas de 1940 e 1950 os produtores de bovinos de leite no Brasil começaram os cruzamentos entre animais das raças Gir e Holandesa, com o objetivo de explorar a rusticidade da raça Gir aliada à produtividade da raça Holandesa (Canaza-Cayo et al., 2014). A raça tornou-se responsável pela maior parte do volume total de leite produzido no país. Apesar disso, poucos pesquisadores têm estudado a curva de lactação desta raça, assim como a diferença no formato das curvas de lactação dos animais com diferentes composições raciais.

O estudo da curva de lactação pode contribuir para o melhor entendimento do sistema de produção, pois o conhecimento da forma da curva e suas implicações sobre a produção de leite pode auxiliar o produtor na previsão da produção de leite de suas vacas em determinado estágio de lactação, e também, na tomada de decisões quanto ao descarte ou manejo (Cobuci et al., 2001). O objetivo deste trabalho foi avaliar se os modelos não lineares de Wood (1967) e de Wilmink (1987) são indicados para ajustar a curva de lactação de animais de três diferentes grupos genéticos da raça Girolando.

Material e Métodos

Os registros produtivos foram coletados por técnicos da Associação Brasileira dos Criadores de Girolando no período entre 1998 e 2014 e foram fornecidos pela Embrapa Gado de Leite. Foram utilizados registros de produção de 8.876 vacas primíparas da raça Girolando manejadas em rebanhos do estado de Minas Gerais e pertencentes aos seguintes grupos genéticos: 3/4 H: 1/4 G (3/4HG), com 4.667 vacas, 3/8 H: 5/8 G (3/8HG), com 379 vacas, e 5/8 H: 3/8 G (5/8HG), com 3.830 vacas. A produção de leite no dia do controle de cada vaca foi utilizada para ajustar a curva de lactação pelos modelos não lineares de Wood (1967) (WD): $y = at^b \exp(-ct)$ e de Wilmink (1987) (WIL): $y = a + bt + ce^{-kt}$. Nesses modelos y representa a produção de leite; a , b , e c são os parâmetros a serem estimados, t é o período de tempo após o parto em que foi medida a produção de leite, \exp é a função exponencial e k é considerado geralmente uma constante e foi assumido um valor igual a 0,05. Os parâmetros dos modelos foram estimados pelo método de Gauss-Newton, modificado por meio do procedimento NLIN do programa Statistical Analysis Software.

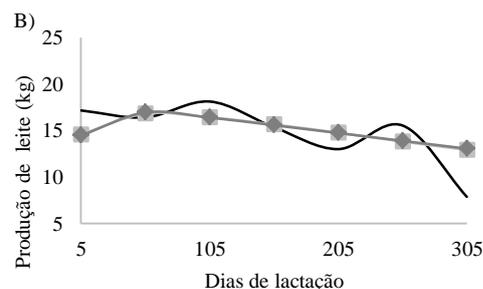
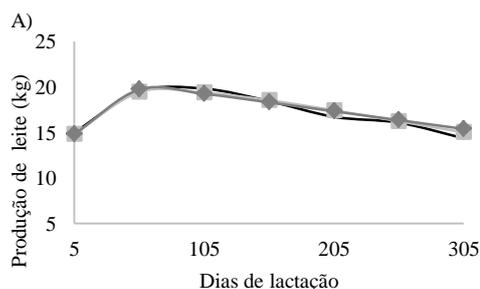
A qualidade dos modelos matemáticos foi avaliada utilizando-se de critérios como o critério de informação de Akaike (AIC) e o erro quadrático médio (EQM).

Resultados e Discussão

Na estimativa da curva de lactação das vacas 3/4HG pelo o modelo de WD (Figura 1A) o valor do AIC foi de 534781,3, para WD e, de 534834,7, para WIL. Os valores de EQM foram de 7,906 e 7,917, respectivamente, para WD e WIL. Entre os modelos não houve diferença maior que 0,37 kg de leite e a maior diferença entre o observado e o predito foi de 1,03 kg, obtida pelo WIL.

Na estimativa da curva de lactação das vacas 3/8HG (Figura 1B) os valores do AIC foram próximos entre WD (34258,65) e WIL (34257,28). Os valores de EQM foram de 2,360 e 2,367 para os modelos WD e WIL, respectivamente. A ausência de pico de lactação e formato linear da curva de lactação foi descrito por Faro et al. (1999) para vacas Caracu. Curvas com este formato estão associadas à ausência de registros antes do pico de lactação, sendo o pico estimado antes do parto (Glória et al., 2010). A restrição nos registros de controle leiteiro pode ter refletido no formato da curva de lactação (observada), pois a diferença entre os valores preditos e observados foi superior a 5 kg no final da lactação.

Na curva de lactação das vacas 5/8HG (Figura 1C) os valores do AIC foram de 410374,2 e 410367,6 para WD e WIL, respectivamente. Os valores de EQM foram próximos entre os modelos WD (6,734) e WIL (6,736). As produções estimadas e observadas foram similares em ambos os modelos para vacas 5/8HG.



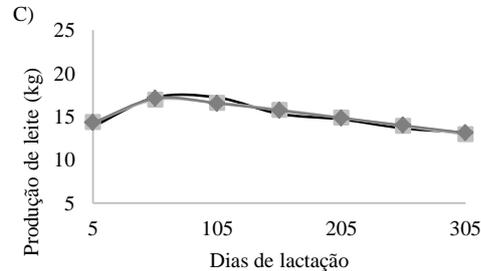


Figura 1. Curvas de lactação observada (—) e estimadas através de modelos não lineares de WD (■) e WIL (◆) de vacas 3/4HG (a), 3/8HG (b) e 5/8HG (c) .

As produções totais de leite (PTL) estimadas pelo modelo de WIL foram de 5382,7, 4611,8 e 4644,9 kg, respectivamente para os animais 3/4HG, 3/8 HG e 5/8HG com erro padrão de 1100 kg. No modelo WD as PTL estimadas foram de 5387,183, 4614,010 e 4647,010 kg, respectivamente, para os animais 3/4HG, 3/8 HG e 5/8HG com erro padrão de 1099 kg.

Os valores de EQM e de AIC foram similares entre modelos nas diferentes composições raciais. Os modelos WD e WIL estimaram as curvas de lactação de forma similar. No entanto, os modelos tenderam a apresentar melhores ajustes aos registros de produção de animais das composições raciais 3/4HG e 5/8HG. O número reduzido de registros de produção das vacas 3/8HG pode ter influenciado a qualidade do ajuste da curva, a qual apresentou um formato linear e sem pico de lactação.

Conclusão

Os modelos não lineares de Wood e Wilmink são indicados para estimar o formato da curva de lactação e a produção total de leite de vacas da raça Girolando das composições raciais 3/4HG, 3/8HG e 5/8HG. O conhecimento da curva de lactação pode ser usado pelos criadores na previsão da produção de leite e como ferramenta no manejo dos animais nos rebanhos.

Literatura citada

- CANAZA-CAYO, A.W.; LOPES, P.S.; SILVA, M.V.G.B.; COBUCCI, J.A.; TORRES, R.A.; MARTINS, M.F.; ARBEX, W.A. Estrutura populacional da raça Girolando. **Ciência Rural**, v.44, n.11, p. 2072-2077, 2014.
- COBUCCI, J. A. et al. Aspectos genéticos e ambientais da curva de lactação de vacas da raça Guzerá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 4, p. 1204-11, 2001.
- EL FARO, L.; ALBUQUERQUE, L.G., FRIES, L.A. Comparações de alguns modelos matemáticos para ajuste à curva de lactação média de um rebanho da raça Caracu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 28, n. 5, p. 987-992, 1999.
- GLÓRIA, J.R.; BERGMANN, J.A.G.; QUIRINO, C.R.; RUAS, J.R.M.; MATOS, C.R.A.; PEREIRA, J.C.C. Curvas de lactação de quatro grupos genéticos de mestiças Holandês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n. 10, p.2160- 2165, 2010.
- WILMINK, J.B.M. **Studies on test-day and lactation milk, fat and protein yield of dairy cows**. 1987. Tese (Pós-Doutorado) Landbouwniversiteit, Wageningen, Netherlands, 1987.
- WOOD, P.D.P. Algebraic model of the lactation curve in cattle. **Nature**, v.216, p.164-165, 1967.