

MODELAGEM DA CURVA DE LACTAÇÃO

Andressa Ligia dos Santos¹, Weber da Silva Robazza²

¹ Acadêmica do Curso de Engenharia Química- CEO- bolsista PIVIC/UDESC

² Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química- CEO- e-mail: wrobazzi@yahoo.com.br.

Palavras-chave: curva de lactação, modelos matemáticos, pico de lactação.

A curva de lactação é uma representação gráfica da variação da produção de leite diária de uma fêmea leiteira em função da duração da lactação e que pode ser utilizada para estimar a produção de leite em qualquer período ou no decorrer da lactação. Uma curva de lactação típica apresenta uma fase crescente no início até que seja atingido um pico. Em seguida, ela diminui gradativamente até o término da lactação. As variações mais detalhadas na curva tais como o momento do pico de lactação e a persistência da lactação dependem de fatores como genética, paridade e dieta.

O conhecimento detalhado do formato da curva de lactação é uma ferramenta de grande utilidade para a boa gestão da propriedade produtora de leite, em particular para a tomada de decisões que são dependentes do tempo. Por exemplo, o conhecimento da produção de leite e do momento do pico de lactação pode auxiliar no planejamento de estratégias de alimentação que visem a prolongar a duração desse pico pelo maior tempo possível.

Devido à sua importância, muitos modelos matemáticos foram desenvolvidos com o intuito de se reproduzir dados experimentais da curva de lactação. Para se usar a curva de lactação para a seleção genética dos animais, é fundamental se selecionar a função matemática que melhor se aproxima dos dados experimentais. Por essa razão, é necessário se comparar os ajustes obtidos através de diferentes índices estatísticos e empregar as funções para dados de animais de diferentes raças e regiões.

No presente trabalho foram selecionados da literatura nove diferentes modelos matemáticos utilizados para a reprodução de dados experimentais da curva de lactação de seis animais diferentes. Os dados experimentais foram obtidos a partir da literatura com o auxílio do software GetData 2.5.2. Os modelos utilizados estão apresentados nas Equações de 1 a 9:

Modelo de Wood (WD)

$$Y(t) = a^t b e^{-ct} \quad (1)$$

Modelo de Wilink (WIL)

$$Y(t) = a - bt - ce^{-dt} \quad (2)$$

Modelo de Rook (RK)

$$Y(t) = a\{1/[1 + b/(c + t)]\}e^{-dt} \quad (3)$$

Modelo de Dijkstra (DJ)

$$Y(t) = a \exp[b(1 - e^{-ct})/c - dt] \quad (4)$$

Modelo de Pollott (POL)

$$Y(t) = a\{1/[1 + ((1-b)/b)e^{-ct}] - 1/[1 + ((1-d)/d)e^{-gt}]\}(1 - e^{-ht}) \quad (5)$$

Modelo Monofásico (MONO)

$$Y(t) = ab[1 - \tanh^2(b(t-c))] \quad (6)$$

Modelo Difásico (DIPH)

$$Y(t) = ab[1 - \tanh^2(b(t-c))] + dg[1 - \tanh^2(d(t-c))] \quad (7)$$

Modelo Multifásico (MULT)

$$Y(t) = a\{1/[1 + e^{-(t-c)/b}] - p/[1 + (0,5e^{-(t-g)/d})^2] - q/[1 + e^{-(t-i)/h}] - (1-p-q)/[1 + (0,5e^{-(t-k)/j})^2]\} \quad (8)$$

Modelo Persistência (LPM)

$$Y(t) = (a/b)(t - \ln[(e^t + e^b)/(1 + e^b)]) - c \ln[(e^t + e^{(b+d)})/(1 + e^{(b+d)})] \quad (9)$$

Para se avaliar a qualidade dos ajustes, foram utilizados como índices estatísticos o coeficiente de determinação (R^2), o erro absoluto médio (MAE), a raiz do erro quadrático médio (RMSE), o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério de informação Bayesiano (BIC). Estes dois últimos índices são importantes porque consideram o número de parâmetros e, portanto, permitem a seleção de um modelo mais equilibrado. A Figura 1 apresenta os resultados obtidos para um dos animais da raça holandesa. Conforme pode ser observado na Figura, a maior parte dos modelos reproduz de forma adequada os dados experimentais, sendo que o LPM e o MONO foram os únicos que resultaram em uma grande discrepância em relação aos dados. Ao se comparar a qualidade do ajuste obtida com os diferentes índices estatísticos, em geral, observou-se que os melhores resultados foram obtidos pelos modelos de RK, DJ e POL. Portanto, a partir dos dados utilizados no presente estudo, conclui-se que estes modelos podem ser utilizados para se prever com boa precisão dados importantes, tais como a quantidade produzida e o momento do pico de lactação. Para se validar os resultados, é necessário que sejam avaliadas mais curvas.

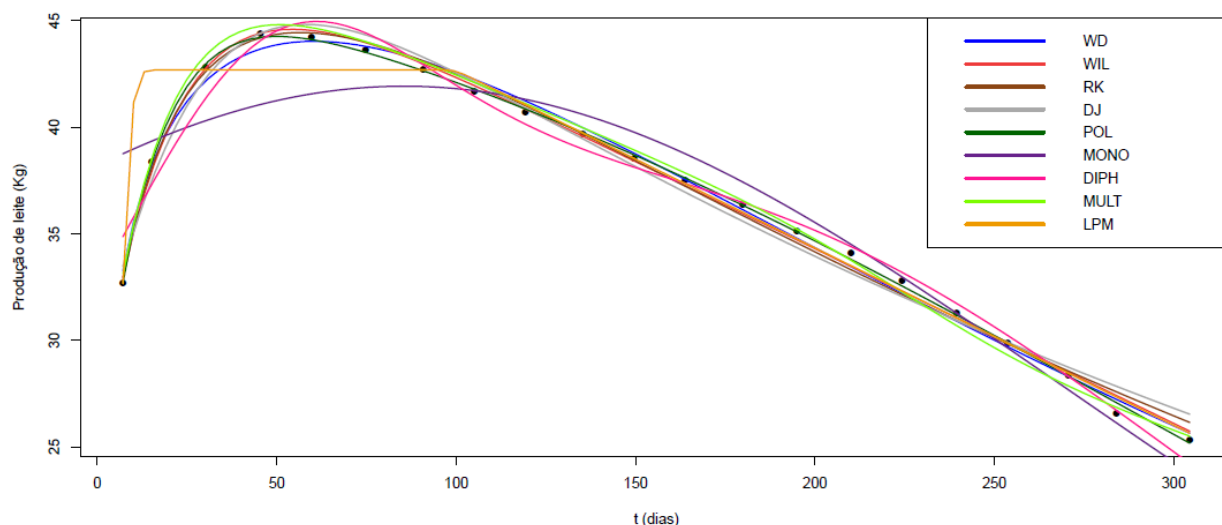


Figura 1. Curvas obtidas após o ajuste dos nove modelos aos dados da curva de lactação de um animal da raça holandesa.