

Raquel R. C. Mello^{1*}

Joaquim E. Ferreira²

Marco R. B. Mello³

*Autor para correspondência

Recebido para publicação em 12/01/13. Aprovado em 23/05/2014.

¹ Médica Veterinária, Mestre em Zootecnia, Aluna de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Reprodução e Avaliação Animal (DRAA), Instituto de Zootecnia (IZ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 7, BR 465, 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: raquelmello@ufrj.br.

² Médico Veterinário, Mestre em Zootecnia, Aluno de Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Departamento de Reprodução e Avaliação Animal (DRAA), Instituto de Zootecnia (IZ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 7, BR 465, 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: j.esquerdo@yahoo.com.br.

³ Médico Veterinário, Mestre em Reprodução Animal, Doutor em Reprodução Animal, Professor Adjunto IV, Departamento de Reprodução e Avaliação Animal (DRAA), Instituto de Zootecnia (IZ), Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro (UFRRJ), Km 7, BR 465, 23890-000, Seropédica, Rio de Janeiro, Brasil. E-mail: mmello@ufrj.br.



Persistência na lactação em bovinos

RESUMO

Na atividade leiteira, a produção de leite é a característica de maior importância econômica, e neste contexto, o aprimoramento genético dos rebanhos pode ser obtido de maneira prática e consistente por meio dos estudos de curvas de lactação. Esta é uma representação gráfica da variação da produção de leite diária de uma fêmea leiteira em função da duração da lactação e pode ser utilizada para estimar a produção de leite em qualquer período ou no transcorrer da lactação. O conhecimento do comportamento das curvas de lactação de um rebanho auxilia na adequação de técnicas de alimentação e manejo, no descarte e na seleção de animais, de acordo com um padrão desejável, preestabelecido conforme a capacidade de produção. Dessa maneira, a comparação da forma da curva entre grupos distintos de animais, com diferentes composições raciais, idades ao parto, rebanhos e outros tratamentos de interesse é de grande importância, pois mediante essas comparações, podem ser obtidas informações sobre a eficiência desses grupos propiciando um melhor controle da produção. Portanto, o objetivo deste trabalho é apresentar alguns aspectos da curva de lactação em zebuínos.

Palavras-chave: Curvas de lactação, melhoramento genético, produção de leite, zebuínos.

Lactation persistency in cattle

ABSTRACT

In dairy farming, milk production is the characteristic of greater importance, and in this context, the genetic improvement of herds can be obtained in a practical and consistent through the study of lactation curves. This is a graphical representation of the variation of daily milk production from a dairy cattle according to the duration of lactation and can be used to estimate the milk production at any time or during the course of lactation. The understanding of the lactation curves arrangement of a

herd aids in suitability of feeding and management techniques, disposal and the selection of animals according to a desirable standard for production capacity. Thus, comparison of the shape of the curve between different groups of animals with different racial compositions, ages birth, herds and other treatments of interest is of great importance, because through these comparisons can provided information about the efficiency of these groups, providing better control of production. Therefore, the aim of this work is to present some aspects of the lactation curve in zebu.

Keywords: Lactation curves, genetic improvement, milk production, zebu.

INTRODUÇÃO

A produção total de leite é função da persistência na lactação, do pico de produção de leite e da duração da lactação, sendo a persistência o principal componente da curva de lactação (Wood, 1967).

Existem inúmeras definições para a persistência na lactação encontradas na literatura, dentre elas, a habilidade da vaca em manter alta produção de leite até o final da lactação (CUPPS, 1966); a dimensão em que o pico de produção é mantido (WOOD, 1967); o número de dias em que um nível constante de produção de leite é mantido (GROSSMAN et al., 1999); e a habilidade de manter mais ou menos constante a produção de leite durante a lactação, sendo medida pela queda na produção a partir do pico na lactação (GENGLER, 1996).

Sabe-se que a duração da lactação está relacionada ao aproveitamento da vaca como produtora de leite, e interage com o intervalo de partos, interferindo na eficiência de produção. Se o intervalo de partos for de 12 meses, a duração da lactação deverá ser de 10 meses, pois a vaca necessita estar 2 meses sem produção de leite para que haja o descanso da glândula mamária, e ela possa se preparar para a próxima lactação (FARIA, 1991).

Desse modo, o efeito negativo de um intervalo de partos prolongado na produção média de leite de uma vaca ou de um rebanho é mais intenso quando se explora animais com baixa persistência na lactação (AZEVEDO et al., 2001). Portanto, a persistência na lactação é umas das características que melhor define uma matriz leiteira especializada, sendo aquela que apresenta média de produção de leite no décimo mês de lactação equivalente a 60% da média de produção de leite obtida no pico de lactação. Vacas com alta persistência são capazes de produzir leite por mais de dez meses, enquanto vacas com baixa persistência normalmente produzem leite por apenas cinco a nove meses (AZEVEDO et al., 2001).

Nesse sentido, devido a importância da persistência na produção de leite em bovinos, o objetivo deste trabalho é apresentar alguns aspectos da curva de lactação em zebuínos.

FATORES QUE INFLUENCIAM A PERSISTÊNCIA NA LACTAÇÃO

Existem vários fatores do ambiente que atuam sobre a persistência na lactação em uma determinada raça, tais como a idade da vaca ao parto, a ordem de parto e a estação do parto (MADSEN, 1975; LEAN et al., 1989; GENGLER, 1996).

Os efeitos da idade da vaca ao parto e da ordem de parto têm sido, na maioria dos estudos, avaliados separadamente. Em alguns trabalhos, o efeito da idade é avaliado em uma mesma ordem de parto. Em grande parte dos trabalhos que envolvem esses fatores, têm-se observado que a persistência na primeira lactação é maior do que nas demais lactações (MADSEN, 1975; GAMA et al., 1994; TEKERLI et al., 2000; COBUCI et al., 2001).

Segundo Kumar et al. (1999), a persistência na lactação diminui com o avançar da idade da vaca ao parto, o que indica que vacas mais jovens apresentam maiores graus de persistência do que vacas mais velhas. Além destes aspectos, deve-se observar que a persistência na lactação, que é uma característica essencial do animal especializado, independente da raça, mas sim de suas características genéticas, podendo ser encontrada a característica de baixa persistência na lactação mais comumente em animais de sangue zebuínos.

Observa-se que o conceito de especialização para a produção de leite independe de raça ou tipo, havendo um requerimento único de que o animal seja capaz de produzir grandes quantidades de leite, no período de lactação de 305 dias (CORSI & FARIA, 2000).

A persistência também pode sofrer variações sazonais, causadas principalmente por fatores climáticos, evidenciando a influência da estação do parto da vaca sobre a persistência na lactação (MADSEN, 1975; FERRIS et al., 1985; GROSSMAN et al., 1986; KUMAR et al., 1999; TEKERLI et al., 2000). Entretanto, outros fatores do ambiente também podem causar variações na persistência na lactação, embora em menor magnitude, como o efeito do período de serviço e da gestação (GENGLER, 1996; TEKERLI et al., 2000).

Segundo Gengler (1996), a prenhez é capaz de influenciar a produção de leite da vaca durante a última fase da lactação. A influência na produção diária de leite, nessa fase, é direta e gera influência indireta sobre a persistência na lactação. Assim, a gestação acelera o declínio da produção de leite após o quinto mês, sendo

que vacas gestantes declinam mais rapidamente a produção de leite do que vacas secas.

CURVAS DE LACTAÇÃO EM BOVINOS

A representação gráfica da produção de leite no decorrer da lactação de uma vaca é denominada curva de lactação, sendo, de modo geral, dividida em três fases. A primeira é ascendente e ocorre entre o parto e o pico de lactação; a segunda é relativamente constante e ocorre ao redor do pico de lactação; e, por último, a terceira fase, descendente, vai do pico de lactação ao término desta (GALDINI et al., 1998; COBUCI et al., 2000).

No entanto, nas raças zebuínas e seus cruzamentos, a curva de lactação é decomposta basicamente em dois segmentos, que são a produção inicial e a taxa de declínio da produção, os quais são influenciados por fatores genéticos e ambientais (COBUCI et al., 2001).

Portanto, a produção de leite pode ser estudada por meio das curvas de lactação. Segundo alguns autores, o conhecimento da forma da curva de lactação é importante por vários fatores. O primeiro fator seria que, nos sistemas de manejo em que o fornecimento de ração é feito com base nas produções prévias dos animais, vacas que apresentam curvas de lactação com menores declínios necessitam de menores quantidades de concentrado do que as que têm o mesmo nível de produção e curvas com maiores declínios (MADSEN, 1975; COBUCI et al., 2003; COSTA et al., 2012).

O segundo fator seria que, altas produções de leite, no período inicial da lactação, levam a um esforço fisiológico extra por parte dos animais, causando, frequentemente, diminuição no desempenho reprodutivo e aparecimento de doenças de origens metabólicas. No entanto, uma moderada produção nesse período, combinada com maiores persistências na lactação, é preferida a altas produções no início da lactação, aliada a rápidos declínios da produção de leite após esse período (MADSEN, 1975; COBUCI et al., 2003; COSTA et al., 2012).

O terceiro fator seria que, um melhor conhecimento da provável curva de lactação das vacas permite uma alimentação mais eficiente, pois maiores respostas à alimentação são mais facilmente detectadas quando as vacas são agrupadas de acordo com o formato esperado da curva de lactação (MADSEN, 1975; COBUCI et al., 2003; COSTA et al., 2012).

Existem vários trabalhos na literatura que procuram identificar um modelo matemático que melhor se ajusta à produção de leite de bovinos (SHANKS et al., 1981; GONÇALVES et al., 1997; COBUCI et al., 2000), porém, existem poucos trabalhos relacionados à curva de lactação na raça Sindi, sendo descritos valores de

persistência na lactação com uma média de 270 dias nesta raça (SANTOS, 2011).

Estudos de Ferris et al. (1985), Batra et al. (1987), Bianchini Sobrinho e Duarte (1988) e Galdini et al. (1998) mostraram que o formato da curva de lactação pode ser alterado por meio da seleção. De acordo com Costa et al. (2012), os modelos matemáticos mistos, em sua forma linear, não linear e generalizada, são fundamentais no estudo da curva de lactação de uma raça, pois possibilitam estudar o comportamento de cada animal amostrado e a previsão de sua produção, permitindo ao produtor tomar decisões quanto ao seu rebanho tanto de forma média como individual.

Ainda segundo alguns autores, os modelos lineares mistos surgem como uma ferramenta valiosa em estudos de produção de leite e de gordura nas raças bovinas, geralmente com o intuito de analisar fatores ambientais e genéticos relacionados ou que se supõem serem fatores determinantes na produção de leite ou de gordura (COBUCI et al., 2000; COBUCI et al., 2001; CRUZ et al., 2008; COSTA et al., 2012).

Cruz et al. (2009) realizaram um estudo com o objetivo de estudar as curvas de lactação de vacas das raças Guzerá e Sindi. Para tal estudo, eles utilizaram 840 lactações, sendo 467 da raça Guzerá e 373 da raça Sindi, controladas no período de 1987 a 2004, pertencentes à Fazenda Carnaúba, localizada no município de Taperoá, Estado da Paraíba. Os autores obtiveram uma média de produção de leite por lactação para as raças Guzerá e Sindi, em um período médio de 275 dias, de 2.438 e 2.346 kg, respectivamente.

No estudo de Cruz et al. (2009), as curvas médias de lactação dos rebanhos estudados mostraram-se semelhantes às demais raças zebuínas, apresentando um formato com tendência linear, com pico de produção no início da lactação e tendência de queda contínua na produção diária, sendo semelhantes aos formatos obtidos por Costa et al. (2012) e Cobuci et al. (2000) nas raças Sindi e Guzerá, respectivamente, e Bianchini Sobrinho (1984) na raça Gir.

Existe uma profunda relação entre persistência na lactação e produção de leite ao longo da lactação. Segundo Gengler (1996), duas grandes razões explicam o forte elo entre essas características. A primeira é que a produção de leite é medida pela área abaixo da curva de lactação (Figura 1), e a produção de leite, em cada período da lactação, depende da curva de lactação, cuja forma é influenciada, principalmente, pela persistência na lactação, o que mostra a importância da persistência na lactação para a produção total de leite.

A segunda razão está relacionada com o fato de que vacas com altas produções até o pico de lactação apresentam declínio acentuado da produção de leite,

quando comparadas a vacas com menores produções, na primeira fase da lactação (GENGLER, 1996).

Existem alguns estudos que têm avaliado a relação entre persistência na lactação e produção inicial, parcial, máxima e total de leite, relatando associação positiva entre persistência e produção total de leite (SHANKS, 1981; LEAN et al., 1989; KUMAR et al., 1999; TEKERLI et al., 2000). Assim, pode-se inferir que a persistência na lactação depende da produção de leite, especialmente da produção total. Entretanto, a direção e a magnitude dessa associação dependem do método utilizado no cálculo da persistência na lactação. Na medida em que a persistência na lactação é positivamente correlacionada com a produção de leite, parece razoável estimar valores genéticos dos animais para persistência, na tentativa de manter constante a produção de leite durante o período de lactação das vacas (SÖLKNER & FUCHS, 1987).

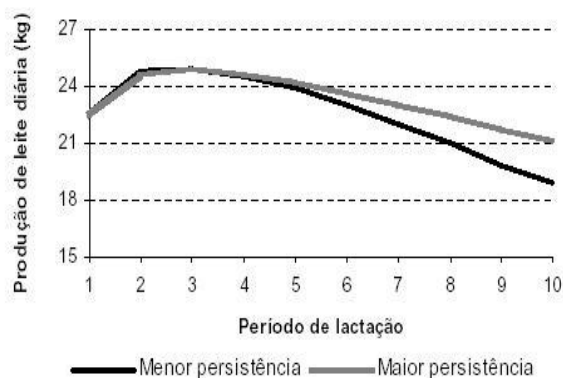


Figura 1. Curvas de lactação com diferentes níveis de persistência

Dekkers et al. (1996) relataram que vacas com maiores persistências na curva de lactação apresentam maior produção de leite, maior longevidade e, provavelmente, podem ser consideradas como eficientes produtoras, pois fornecem retorno econômico regular ao longo da vida útil. Portanto, curvas de lactação com maiores persistências podem influenciar, de forma positiva, a longevidade dos animais e adiar o período de tempo médio para o descarte voluntário destes (REENTS et al., 1996; GROSSMAN et al., 1999; TEKERLI et al., 2000).

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A seleção para persistência na lactação nas raças zebuínas, com o objetivo de alterar a forma da curva de lactação, pode ser eficiente. Assim, a adoção da avaliação genética animal para persistência na lactação visaria, principalmente, à redução de custos no sistema de produção pela minimização de problemas associados à saúde e reprodução e, conseqüentemente, aumento na produção total de leite por lactação.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Azevêdo, D. M. M. R.; Azevêdo, A. B. R.; Alves, A.A. Eficiência reprodutiva em bovinos de leite. *Revista Científica de Produção Animal*, Piauí, v.3, n.2, p.48-61, 2001.
- Batra, T. R.; Lin, C. Y.; McAllister, A. J.; Lee, G. L.; Roy, J. A.; Vesely, J. M.; Wauthy, K. A.; Winter, H. Multitrait estimation of genetic parameters of lactation curves in Holstein heifers. *Journal of Dairy Science*, Champaign, EUA, v.70, n.10, p.2105-2111, 1987.
- Bianchini Sobrinho, E. Estudo da curva de lactação de vacas da raça Gir. Ribeirão Preto: USP, 1984. 88p. Tese Doutorado.
- Bianchini Sobrinho, E.; Duarte, F. A. M. Genetic and environmental aspects of the linear hyperbolic lactation curve. *Revista Brasileira de Genética*, Ribeirão Preto, v.11, n.3, p.671-678, 1988.
- Cobuci, J. A.; Euclides, R. F.; Verneque, R. S.; Teodoro, R. L.; Lopes, P. S.; Silva, M. A. Curva de Lactação na Raça Guzerá. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.29, n.5, p.1332- 1339, 2000.
- Cobuci, J. A.; Euclides, R. F.; Teodoro, R. L.; Verneque, R. S.; Lopes, P. S.; Silva, M. A. Aspectos genéticos e ambientais da curva de lactação de vacas Guzerá. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.30, n.4, p.1204-1211, 2001.
- Cobuci, J. A.; Euclides, R. F.; Pereira, C. S.; Almeida Torres, R.; Costa, C. N.; Lopes, P. S. Persistência na lactação - uma revisão. *Archivos Latino-americanos de Produção Animal*, Montevideo, Uruguai, v.11, n.3, p.163-173, 2003.
- Corsi, M.; Faria, V. P. Índices de produtividade em gado de leite. In: Peixoto, A. M.; Moura, J. C.; Faria, V. P. (1. ed.). *Bovinicultura Leiteira: Fundamentos da Exploração Racional*. Piracicaba: Fealq, v.9, 2000. 22p.
- Costa, T. R.; Campos, L.; Cysneiros, F. J. A.; Cunha Filho, M. Modelos lineares mistos: uma aplicação na curva de lactação de vacas da raça Sindi. *Revista Brasileira de Biometria*, UNESP, v.30, n.1, p.23-49, 2012.
- Cruz, G. R. B.; Ribeiro, M. N.; Filho, E. C. P.; Sarmiento, J. L. R. Análise genética de bovinos Sindi utilizando-se as produções de leite e de gordura no dia do controle. *Revista*

- Brasileira de Ciências Agrárias, Pernambuco, v.3, n.2, p.179-185, 2008.
- Cruz, G. R. B.; Ribeiro, M. N.; Pimenta Filho, E. C. Estimativas de parâmetros de curvas de lactação de bovinos. *Archivos de Zootecnia*, Córdoba, Argentina, v.58, n.224, 2009.
- Cupps, P. T. *Breeds of Dairy Cattle*. (2. ed.). ed. Freeman, W. H. et al., San Francisco, CA., 1966.
- Dekkers, J. C. M.; Jamrozik, J.; Ten Hag, J. H.; Schaeffer, L. R.; Weersink, A. Genetic and economic evaluation of persistency in dairy cattle. *Proc. Int. Workshop on Genetic Improvement of functional Traits in Cattle*. *Interbull Bulletin*, Suécia, v.12, p.97-102, 1996.
- Faria, V. P. Estrutura atual de produção de leite no Brasil. In: Nestlé. *IV Curso de Pecuária Leiteira*. Esalq. Piracicaba-SP, p.19-22, 1991. 121p.
- Ferris, T. A.; Mao, I. L.; Anderson, C. R. Selecting for lactation curve and milk yield in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, EUA, v.68, n.6, p.1438-1448, 1985.
- Galdini, C. H.; El Faro, L. E; Freitas, M. A. R. Seleção para produção de leite auxiliada pela curva de lactação de vacas mestiças. In: *Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia (SBZ)*, 35, 1998, Botucatu, SP. *Anais... Botucatu: SBZ*, 1998, p.291.
- Gama, L. T.; Carolino, R. N.; Cruz, A. A.; Carolino, M. I. Genetic parameter estimates for shape of the lactation curve in dairy cattle. In: *IV World Congress Genetics Applied Pivestock production*. Guelph, ON, Canada. *Proceedings... Canadá*, 1994, p.132-135.
- Gonçalves, T. M.; Martinez, M. L.; Milagres, J. C. Curvas de lactação na raça Gir. 2. Influência dos fatores de meio ambiente, estimativas de repetibilidade e herdabilidade para os parâmetros da curva de lactação quadrática logarítmica. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, v.26, n.1, p.88-97, 1997.
- Grossman, M.; Hartz, S. M.; Koops, W. P. Persistency of lactation yield: A novel approach. *Journal of Dairy Science*, Champaign, EUA, v.82, n.10, p.2192-2197, 1999.
- Grossman, M.; Kuck, A. L.; Norton, H. W. Lactation curves of purebred and crossbred dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, EUA, v.69, n.1, p.195-203, 1986.
- Kumar, V.; Syadav, R. S.; Melha, O. P. Effect of persistency on milk under organized farm management condition. *Journal of Animal Science*, Champaign, EUA, v.69, n.2, p.134-138, 1999.
- Lean, I. J.; Galland, J. C.; Scott, J. L. Relationships between fertility, peak milk yields and lactational persistency in dairy cows. *Theriogenology*, Amsterdam, v.31, n.5, p.1093-1103, 1989.
- Madsen, O. A comparison of some suggested measures of persistency of milk yield in dairy cows. *Animal Production*, Cambridge, v.20, p.191-197, 1975.
- Reents, R.; Reinhardt, F.; Abramowsky, M. Calculation of persistency proofs from the German multi-lactation model for production traits. *Proc. Int. Workshop on Genetic Improvement of functional Traits in Cattle*. *Interbull Bulletin*, Suécia, v.12, p.103-107, 1996.
- Santos, R. *Sindi: O Gado Vermelho para os Trópicos*. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2011. 596p.
- Shanks, R. D.; Berger, P. J.; Freeman, A. E. Genetic aspects of lactation curves. *Journal of Dairy Science*, Champaign, EUA, v.64, n.9, p.1852-1860, 1981.
- Sölkner, J.; Fuchs, W. A comparison of different measures of persistency with special respect to variation of Test-day milk yields. *Livestock Production Science*, Georgetown, EUA, v.16, p.305-319, 1987.
- Tekerli, M.; Akinci, Z.; Dogan, I.; Akcan, A. Factors affecting the shape of lactation curves of Holstein cows from the Balikesir province of Turkey. *Journal of Dairy Science*, Champaign, EUA, v.83, n.6, p.1381-1386, 2000.
- Wood, P. D. P. Algebraic model of lactation curve in cattle. *Nature*, Reino Unido, v.216, p.164-165, 1967.