

ANÁLISE DAS RELAÇÕES ENTRE PARÂMETROS DA CURVA DE CRESCIMENTO E IDADE AO PRIMEIRO PARTO DE FÊMEAS DA RAÇA HOLANDESA

AUTORES

PEDRO FRANKLIN BARBOSA¹", JANAÍNA GALVÃO COELHO²"

¹ Pesquisador, Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, CEP: 13560-970, São Carlos, SP. pedro@cnpse.embrapa.br

² Aluna do Curso de Pós-graduação em Genética e Melhoramento Animal, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias/UNESP, Via de Acesso Prof. Paulo Donato Castellane, s/n, CEP: 14884-900, Jaboticabal, SP. janainacoelho@yahoo.com.br

RESUMO

O objetivo do trabalho foi analisar as relações entre as estimativas dos parâmetros da curva de crescimento (A = peso à maturidade e k = taxa de maturação), obtidas por meio do uso do modelo não-linear de von Bertalanffy, e a idade ao primeiro parto de novilhas (IPP) da raça Holandesa. As novilhas foram criadas em um sistema intensivo de produção de leite na Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP, em regime de pastagens de outubro a abril, suplementadas com silagens de milho ou sorgo ou cana-de-açúcar + uréia de maio a setembro e com concentrados durante o ano todo. Os dados de IPP ($N = 409$) foram obtidos nas fêmeas nascidas de 1988 a 1999 e analisados por meio de um modelo matemático contendo os efeitos fixos de ano e época de nascimento e grupo genético, os efeitos aleatórios de pai da novilha e os efeitos linear e quadrático de A e k . Houve efeitos significativos de ano de nascimento, pai da novilha e de k sobre a IPP. O coeficiente de correlação entre A e k foi de $-0,62$, indicando que novilhas com maior velocidade de crescimento têm menor peso à maturidade. O coeficiente de correlação entre k e IPP ($-0,21$) foi significativo, indicando que novilhas com maior velocidade de crescimento têm menor IPP. A taxa de maturação influenciou a IPP de forma linear e quadrática. Os resultados obtidos sugerem a existência de uma taxa de maturação ótima ($0,1563$ kg/kg/mês) que minimiza a IPP de novilhas da raça Holandesa criadas em sistemas de produção com práticas de manejo semelhantes.

PALAVRAS-CHAVE

Bovinos de leite, Correlação, Peso à maturidade, Reprodução, Taxa de maturação

TITLE

ANALYSIS OF THE RELATIONSHIPS AMONG GROWTH CURVE PARAMETERS AND AGE AT FIRST CALVING OF HOLSTEIN FEMALES

ABSTRACT

The objective of this research was to analyze the relationships among the estimates of the growth curve parameters (A = mature weight and k = maturation rate), obtained through the use of the non-linear model of von Bertalanffy, and age at first calving (AFC) of Holstein heifers. The heifers were raised on an intensive milk production system at Embrapa Southeast Cattle Research Center, São Carlos, SP, Brazil, on pastures from October to April, supplemented with corn or sorghum silages or sugarcane + urea from May to September and with concentrates during the whole year. Data on AFC ($N = 409$) were obtained from heifers born from 1988 to 1999 and analyzed through a mathematical model containing the fixed effects of year and season of birth and genetic group, the random effects of sire and the linear and quadratic effects of A and k . There were significant effects of year of birth, sire and k on AFC. The correlation coefficient between A and k was -0.62 , indicating that heifers with faster maturation rates have lower mature weights. The correlation coefficient between k and AFC ($-0,21$) was significant, indicating that heifers with faster maturation rates have lower AFC. Maturation rate affected AFC both linear and quadratically. The results obtained suggest the existence of an optimal maturation rate (0.1563 kg/kg/month) that minimizes the AFC of Holstein heifers raised on production systems with similar management practices.

KEYWORDS

Dairy cattle, Correlation, Mature weight, Reproduction, Maturing rate,

INTRODUÇÃO

A intensificação dos sistemas de produção de leite visando o aumento da produtividade depende da interação de fatores biológicos, econômicos, gerenciais e tecnológicos. Resultados de pesquisa têm mostrado que a produtividade pode melhorar de modo significativo com o uso de tecnologias apropriadas e de animais com bom potencial genético para a função a que se destinam.

A produção de leite de uma vaca é apenas um dos componentes usados para avaliar a sua eficiência produtiva. Outras características, tais como o peso à maturidade, também são importantes pelo motivo de que mais de 50% da energia total de uma vaca serem destinados à manutenção do peso corporal. Os programas de seleção de bovinos de leite de alguns países, como o Canadá e a Nova Zelândia, incluem outras características além da produtividade, tais como o tamanho, o peso corporal, a conformação, o caráter leiteiro e o sistema mamário.

Entretanto, resultados de pesquisa relacionando os parâmetros da curva de crescimento (peso à maturidade e taxa de maturação) com medidas da eficiência produtiva de bovinos de leite, tais como a idade ao primeiro parto, são escassos na literatura brasileira (Freitas et al., 1997; Barbosa et al., 2003).

O objetivo do trabalho foi analisar as relações entre as estimativas dos parâmetros da curva de crescimento (peso à maturidade e taxa de maturação), obtidas por meio do uso do modelo não-linear de von Bertalanffy, e a idade ao primeiro parto de fêmeas da raça Holandesa.

MATERIAL E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foram utilizados os dados de idade ao primeiro parto de 409 fêmeas da raça Holandesa, criadas no sistema intensivo de produção de leite da Embrapa Pecuária Sudeste, São Carlos, SP. Os dados de idade ao primeiro parto foram obtidos nas fêmeas nascidas no período de 1988 a 1999. As observações sobre os pesos das fêmeas foram feitas no período de setembro de 1993 a julho de 2002.

As fêmeas em crescimento foram mantidas em pastagens de gramíneas tropicais durante o período de outubro a abril e suplementadas com silagens de milho ou sorgo ou cana-de-açúcar + uréia na época da seca (maio a setembro). O fornecimento de concentrado às fêmeas em crescimento até ao primeiro parto foi feito durante o ano todo, na base de 2 kg/cabeça/dia. As novilhas foram inseminadas a partir da idade em que atingiram aproximadamente 320 kg de peso vivo (15 a 18 meses em média). Maiores detalhes sobre as práticas de manejo adotadas no sistema intensivo de produção de leite da Embrapa Pecuária Sudeste podem ser encontrados em Barbosa et al. (1999).

Em geral, as pesagens foram realizadas mensalmente desde o nascimento até o momento em que as vacas foram descartadas do rebanho. Os dados de peso por idade foram utilizados para a obtenção das estimativas do peso à maturidade (A) e da taxa de maturação (k) de cada fêmea. O modelo não-linear mais eficiente para a obtenção das estimativas de A e k das fêmeas do rebanho estudado foi o de von Bertalanffy (Barbosa e Coelho, 2003) e, por isso, foi utilizado nesse trabalho.

Os dados de idade ao primeiro parto (N = 409) foram analisados utilizando-se o procedimento Generalized Linear Models (GLM) do Statistical Analysis System (SAS, 1996), por meio de um modelo matemático contendo os efeitos fixos de ano de nascimento (1980 a 1999), época de nascimento (verão = janeiro a março; outono = abril a junho; inverno = julho a setembro; e primavera = outubro a dezembro) e grupo genético (cruzadas = 5/8 a 15/16 Holandês; PC = puras por cruza; GC = PC de primeira até sexta geração controlada; e PO = puras de origem), os efeitos aleatórios de pai da novilha e os efeitos lineares e quadráticos do peso à maturidade e da taxa de maturação na idade ao primeiro parto. O nível mínimo de probabilidade adotado para significância dos efeitos incluídos no modelo foi de 5%.

Os coeficientes de correlação de Pearson entre o peso à maturidade, a taxa de maturação e a

idade ao primeiro parto foram estimados pelo procedimento CORR do SAS (1996).

Os efeitos fixos de ano de nascimento, época de nascimento e grupo genético e os efeitos aleatórios de pai da novilha foram incluídos no modelo matemático com o objetivo de corrigir os dados para os mesmos e, como consequência, obter estimativas de coeficientes de regressão dos efeitos lineares e quadráticos do peso à maturidade e da taxa de maturação sobre a idade ao primeiro parto ajustadas para aqueles efeitos fixos e aleatórios.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da idade ao primeiro parto no período estudado foi de 856 dias, com erro-padrão de 3,5 dias. O coeficiente de variação da idade ao primeiro parto foi de 8,26%.

Os resultados da análise de variância (Tabela 1) mostraram que houve efeitos significativos do ano de nascimento, do pai da novilha e da taxa de maturação (linear e quadrático) sobre a idade ao primeiro parto.

O ano de nascimento tem sido relatado como importante causa de variação da idade ao primeiro parto tanto em rebanhos de raças puras como mestiços Holandês x Zebu (Balieiro et al., 1997). O efeito de ano de nascimento sobre a idade ao primeiro parto é o reflexo das condições ambientais temporárias de um ano para outro, particularmente nas práticas de manejo adotadas nas fases de cria e recria das novilhas. As médias estimadas de acordo com o ano de nascimento da novilha estão na Tabela 2.

O efeito de pai da novilha sobre a idade ao primeiro parto significa que há variação genética para essa característica no rebanho estudado, mas esse não é o objetivo deste trabalho.

Os efeitos linear e quadrático da taxa de maturação (k) foram significativos (Tabela 1), indicando que a idade ao primeiro parto, ajustada para os efeitos de ano de nascimento e de pai da novilha, depende da taxa de maturação. Esse resultado sugere a existência de uma taxa de maturação ótima que minimiza a idade ao primeiro parto de novilhas da raça Holandesa. A equação de regressão obtida foi a seguinte: idade ao primeiro parto = 1.088,32 dias - 3.844,75 (taxa de maturação) + 12.295,47 (taxa de maturação ao quadrado). A taxa de maturação ótima seria igual a 0,1563 kg/kg/mês. Para produção de leite na lactação, com dados do mesmo rebanho, Barbosa et al. (2003) relataram resultados semelhantes quanto ao efeito da taxa de maturação, exceto que os efeitos linear e quadrático do peso à maturidade na produção de leite também foram significativos.

O coeficiente de correlação entre peso à maturidade e taxa de maturação foi significativo (-0,62), indicando que novilhas com maiores taxas de maturação terão menores pesos à maturidade. Freitas et al. (1997) encontraram coeficiente de correlação de -0,53 entre esses parâmetros em novilhas da raça Holandesa com pesagens mensais até aos 24 meses de idade.

O coeficiente de correlação entre o peso à maturidade e a idade ao primeiro parto (0,02) não foi significativo. Entretanto, o coeficiente de correlação entre a taxa de maturação e a idade ao primeiro parto (-0,21) foi significativo, indicando que novilhas com maiores taxas de maturação têm menores idades ao primeiro parto. Como a taxa de maturação é uma medida de precocidade (velocidade com que o animal atinge o peso à maturidade), esse resultado sugere que as novilhas com maiores taxas de maturação são mais precoces sexualmente e, por isso, podem ter apresentado cio fértil em idades mais jovens do que aquelas de menor taxa de maturação, com menor idade ao primeiro parto como consequência.

Devido à escassez de trabalhos relacionando os parâmetros da curva de crescimento com medidas da eficiência produtiva de bovinos de leite no Brasil, recomenda-se que os mesmos sejam estudados em outros rebanhos. Para tanto, a obtenção de pesos por idade é fundamental.

CONCLUSÕES

A taxa de maturação influenciou a idade ao primeiro parto de forma linear e quadrática, sugerindo a existência de uma taxa de maturação ótima (0,1563 kg/kg/mês) que minimiza a idade ao

primeiro parto em fêmeas da raça Holandesa. O coeficiente de correlação entre a taxa de maturação e a idade ao primeiro parto (-0,21) foi significativo, indicando resultados na mesma direção.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. BALIEIRO, J. de C.; MILAGRES, J. C.; BALIEIRO, E. de S.; FREITAS, A. F. de. Aspectos genéticos e fenotípicos em características reprodutivas do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 34., 1997, Juiz de Fora, Anais... Juiz de Fora: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1997, p.121.
2. BARBOSA, P. F.; COELHO, J. G. Efficiency of non-linear models for estimation of growth curve parameters of Holstein-Friesian females. In: WORLD CONFERENCE ON ANIMAL PRODUCTION, 9., 2003, Porto Alegre. Proceedings... Porto Alegre: UFRGS (CD-Rom).
3. BARBOSA, P. F.; CRUZ, G. M.; COSTA, J. L.; RODRIGUES, A. de A. Causas de variação da produção de leite em um rebanho da raça Holandesa em São Carlos, SP. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 28, n. 05, p. 974-981, 1999.
4. BARBOSA, P. F.; PAIOLI, F. S.; SOUSA, F. A. Relações entre os parâmetros da curva de crescimento e a produção de leite na lactação em vacas da raça Holandesa. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. Anais... Santa Maria: UFSM (CD-Rom).
5. FREITAS, A. F. de; DURÃES, M. C.; TEIXEIRA, N. M. Curvas de crescimento de novilhas da raça Holandesa mantidas em regime de confinamento. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 49, n. 01, p. 85-93, 1997.
6. STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE. User's Guide: Stat Version 6, 5ª ed., v. 1/2. Cary, NC: SAS Institute, 1996.

41ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia
19 de Julho a 22 de Julho de 2004 - Campo Grande, MS

TABELA 1. Resumo da análise de variância da idade ao primeiro parto

Causas de Variação	Graus de Liberdade	Quadrados Médios
Ano de nascimento	11	18.232,37**
Época de nascimento	3	7.316,80
Grupo genético	3	5.782,97
Pai da novilha	120	13.062,99**
Peso à maturidade, linear	1	1.609,41
Peso à maturidade, quadrático	1	71,22
Taxa de maturação, linear	1	48.301,93**
Taxa de maturação, quadrático	1	24.998,01*
Resíduo (Coeficiente de determinação)	267 (71,46%)	4.995,63

* P < 0,05; ** P < 0,01.

TABELA 2. Número de observações (N) e médias estimadas por quadrados mínimos (erro-padrão) da idade ao primeiro parto de acordo com o ano de nascimento da novilha

Ano de Nascimento	N	Idade ao primeiro parto, dias
1988	35	907 (32)
1989	19	962 (32)
1990	30	900 (48)
1991	30	960 (27)
1992	27	929 (26)
1993	26	863 (27)
1994	29	803 (25)
1995	42	808 (22)
1996	34	769 (27)
1997	52	825 (27)
1998	45	781 (32)
1999	40	944 (62)