



## PRODUÇÃO DE LEITE POR DIA DE INTERVALO ENTRE PARTOS EM REBANHOS MONITORADOS POR SISTEMA COMPUTACIONAL DE INFORMAÇÃO<sup>1</sup>

ANA ROSA ZAMBIANCHI<sup>2,3</sup>, MARIA ARMÊNIA RAMALHO DE FREITAS<sup>3,4</sup>, CARMEM SILVA PEREIRA<sup>4,5</sup> e LENIRA EL FARO<sup>3</sup>

**RESUMO** - Foram analisados dados de produção de leite por dia de intervalo entre partos (PLIEP) de 391 vacas da raça Holandesa filhas de 61 touros, totalizando 558 registros de lactações, pertencentes a 15 rebanhos dos Estados de São Paulo e Minas Gerais, referentes ao período de 1988 a 1994 e monitorados pelo sistema computacional de informação "DAISY" (The Dairy Information Systems). Nas análises preliminares foi usado o programa SAS (Statistical Analysis System) e a média não ajustada da produção de leite por dia de intervalo entre partos foi de  $13,7 \pm 5,3$  kg. Os efeitos fixos considerados foram: ano do parto com nível de produção ou rebanho e idade da vaca ao parto em classes, e como efeito aleatório, o reprodutor. As análises para obtenção dos componentes de variância e herdabilidade foram realizadas mediante o uso do MTDFREML (Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood) com um modelo univariado. As herdabilidades obtidas para a característica em estudo foram de 0,38 quando considerou-se nível de produção e de 0,29 quando considerado rebanho no modelo. Os resultados sugerem uma variabilidade genética aditiva razoável para essa característica e que mais estudos são necessários para confirmar ou não se a mesma deve ser considerada na avaliação da eficiência econômica de rebanhos leiteiros em programas de seleção.

Termos de indexação: bovinos leiteiros, herdabilidade, produção e reprodução.

### *MILK YIELD PER DAY OF CALVING INTERVAL IN HERDS MONITORED BY OF INFORMATION SYSTEM*

**SUMMARY** - Data of milk yield per day of calving interval (PLIEP) from 558 records belonging to 391 Holstein cows, daughters of 61 bulls and monitored by the dairy information system "DAISY" between 1989 to 1994 were analyzed. The herds were located in the São Paulo and Minas Gerais States. Analysis were carried out for a mixed model with year-level of production or herd and age of cows in classes. The results expressed as means and standard deviation were: 13.7 kg for milk yield per day of calving interval and 5.3 kg. The estimates of heritabilities to PLIEP was 0.38 and 0.29, when was considered level of production and herd respectively. The results suggest that some more studies are required in order to confirm or not if this trait should be considered in the selection programs.

Index terms: dairy cattle, heritability, milk yield and reproduction.

<sup>1</sup> Projeto IZ 011/89. Dados parciais da dissertação de Mestrado da primeira autora.

<sup>2</sup> UNESP, Jaboticabal.

<sup>3</sup> Estação Experimental de Zootecnia de Ribeirão Preto, Instituto de Zootecnia.

<sup>4</sup> Bolsista do CNPq.

<sup>5</sup> Departamento de Zootecnia, Escola de Veterinária, UFMG.



## INTRODUÇÃO

Nos bovinos leiteiros, a produção e a eficiência reprodutiva são processos bastante relacionados, cujos resultados apresentam reflexos diretos na rentabilidade dos mesmos, sendo a fertilidade a segunda mais importante causa de descarte nos rebanhos. Problemas reprodutivos, principalmente longos intervalos entre partos, trazem como consequência a redução no número de crias disponíveis para reposição e ainda no total de leite produzido na vida útil do animal.

Em geral, a produção de leite (PL) e o intervalo entre partos (IEP) são avaliados isoladamente, entretanto estas características são de importância fundamental para o processo da produção de leite como um todo, por serem indicadores da eficiência do sistema de produção e por esta razão deveriam também ser analisados em conjunto, como característica composta.

Entretanto, a relação fisiológica entre estas características não está muito clara. LYONS et al. (1991) mencionam uma correlação genética positiva entre número de serviços por concepção, com reflexos decisivos no intervalo entre partos, e na produção de leite na raça Holandesa. O estresse surgido devido a alta produção é considerado um fator de risco, contribuindo para aumentar os problemas de saúde, interferindo na fertilidade. Os autores concluem que um melhoramento genético de 500kg na produção de leite resultaria em resposta correlacionada de 4,2 dias a mais no período de serviço.

FREITAS et al. (1995) analisaram vários fatores genéticos e de meio que influenciavam as características de importância econômica na raça Jersey, e obtiveram os seguintes valores para herdabilidades de 0,15 (produção total de leite); 0,17 (produção de leite aos 305 dias); 0,09 (intervalo entre partos) e 0,20 (produção efetiva de leite). Esta última obtida através da multiplicação da produção de leite por dia de intervalo entre partos (PLIEP) por 365. Os autores concluíram que devido ao aspecto econômico da característica produção efetiva de leite, a mesma deveria ser considerada nos programas de seleção, visando ao melhoramento dos índices produtivos e reprodutivos dos rebanhos leiteiros.

Valores de herdabilidade para PLIEP de 0,43 (Jersey); 0,28 (Sahiwal) e 0,24 (Jersey x Sahiwal), foram encontrados por DESHMUKH et al. (1995), que verificaram também alta correlação genética desta característica com a produção de leite por dia de período de lactação. Estes resultados indicaram que a mesma deveria ser levada em consideração em programas de seleção, juntamente com a idade ao primeiro parto e a produção de leite na primeira lactação, pois constituir-se-ia num critério bastante efetivo na comparação do mérito econômico nos bovinos leiteiros.

BARBOSA et al. (1996), estudando esta mesma característica em um rebanho leiteiro de vacas mestiças Europeu X Zebú, observaram que a média variou de 2,99 a 5,84 litros/dia ao longo dos anos estudados. Os autores encontraram efeito altamente significativo de ano do parto, da idade da vaca e causa de secagem sobre a PLIEP e obtiveram uma herdabilidade de  $0,50 \pm 0,13$  para esta

característica, concluindo que houve variação genética aditiva suficiente para obtenção de respostas à seleção.

PEREIRA et al. (1996), estudando o efeito do período seco sobre a PLIEP em vacas da raça Holandesa em Minas Gerais, observaram uma média de 14,64 litros/dia.

No Brasil, a produtividade dos rebanhos deixa muito a desejar e um dos principais pontos de estrangulamento do setor refere-se à qualidade e à precária disponibilidade dos dados zootécnicos, aliados ao percentual reduzido em termos do número de vacas em controle leiteiro oficial. Estes fatos têm dificultado bastante as pesquisas com melhoramento genético no Brasil e, quando elas se tornam viáveis, depende-se um tempo considerável para a formação de arquivos e processamento das informações. O uso dos Sistemas Computacionais de Informações no monitoramento de rebanhos tem contribuído no fornecimento de elementos que auxiliam na solução desses problemas nos últimos anos.

Todos estes fatos evidenciam a importância do presente trabalho, principalmente se considerarmos o número reduzido de informações a esse respeito na literatura. Este estudo tem como objetivo analisar alguns efeitos de meio que influenciam a produção de leite por dia de intervalo entre partos e estimar a herdabilidade desta característica em vacas da raça Holandesa, pertencentes a rebanhos monitorados pelo sistema computacional de informação "DAISY", integrantes de um Programa de acompanhamento de Fazendas desenvolvido pelo Instituto de Zootecnia/CPA/SAA na Estação Experimental de Zootecnia de Ribeirão Preto.

## MATERIAL E MÉTODOS

Foram avaliados 558 registros de produção de leite por dia de intervalo entre partos de 391 vacas da raça Holandesa filhas de 61 touros, provenientes de 15 rebanhos incluídos no Programa de Acompanhamento de Fazendas, desenvolvido pelo Instituto de Zootecnia na Estação Experimental de Zootecnia de Ribeirão Preto e monitorado pelo sistema computacional de informação "DAISY" (The Dairy Information-System).

Os critérios para formação dos arquivos que utilizam o programa SAS (Statistical Analysis System) consideravam, no mínimo, três filhas por touro e animais com intervalos entre partos superiores a 300 dias foram mantidos. Foram criados três grupos de nível de produção, de acordo com a média e o desvio padrão da produção de leite dos rebanhos. A idade da vaca ao parto foi agrupada nas seguintes classes: classe 1 - menor ou igual a 36 meses; classe 2 entre 37 e 48 meses; classe 3 entre 49 e 60 meses; classe 4 entre 61 e 72 meses; classe 5 entre 73 e 84 meses; classe 6 entre 85 e 92 meses e classe 7 maior que 92 meses. Com relação à estação do ano do parto, foram consideradas duas estações: águas (outubro a março) e seca (abril a setembro).

Para estudo dos efeitos de meio sobre a PLIEP, as análises foram realizadas no programa Harvey (1990), neste caso foi usado o modelo 1, incluindo aqueles efeitos considerados importantes, como estação do ano,



idade da vaca ao parto em classes, rebanho ou nível de produção e ano do parto.

No modelo final não foi considerado o efeito estação do parto, porém a idade da vaca em classes foi mantida mesmo não sendo significativo. No arquivo final, submetido ao MTDFREML, foram considerados os seguintes efeitos fixos: idade da vaca ao parto em classes e ano do parto com rebanho ou nível de produção, que incluem rebanhos com os seguintes níveis de produção: baixo (NP1), médio (NP2) e alto (NP3).

Para obter estimativas dos componentes de variância foi utilizado o método da máxima verossimilhança restrita (REML), segundo o algoritmo livre de derivada (DFREML), sob um modelo de touro, utilizando-se o "software" MTDFREML (Multiple trait derivative free restricted maximum likelihood), desenvolvido por BOLDMAN, 1993.

Em resumo, o modelo estatístico usado é representado por:

$$*Y_{ijk} = \mu + am_i + o_j + t_k + e_{ijk}$$

onde:

$Y_{ijk}$  = observação da produção de leite por dia de intervalo de partos.

$\mu$  = média geral

$am_i$  = efeito do  $i^{\text{ésimo}}$  ano e grupo de manejo (i=1,2,3) ou rebanho

(i = 1,2...15)

$O_j$  = efeito da  $j^{\text{ésima}}$  classe de idade da vaca ao parto (j = 1,2.....6)

$t_k$  = efeito aleatório do  $k^{\text{ésimo}}$  reprodutor (k=1,2,..., 61)

$e_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijk}$

Pressuposições:  $t_k = A \sigma_a^2$ ;  $V(e) = I \sigma_c^2$ ;  $Cov(\mu, e) = 0$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas análises preliminares efetuadas por quadrados mínimos, a média estimada, erro padrão e coeficiente de variação da produção de leite por dia de intervalo entre partos foram de 13,3kg, 4,3kg e 32,5%, respectivamente; valores esses semelhantes aos encontrados por PEREIRA et al. (1996), com mesma raça. Se aplicada a fórmula sugerida por FREITAS et al (1985), obter-se-á uma produção efetiva de leite (PEL), de 4850,85 kg/vaca/ano para os rebanhos analisados.

No Quadro 1, encontram-se os resultados da análise de variância da produção de leite por dia de intervalo entre partos, onde os efeitos fixos considerados foram todos significativos aos seguintes níveis: ano do parto e nível de produção (p < 0,01) estação do parto e idade da vaca em classes (p < 0,05).

A importância econômica dos aspectos de fertilidade dos rebanhos já foi demonstrada pela literatura, que apresentou os inúmeros fatores que interferem na produção de leite e na fertilidade dos rebanhos. Em geral, a literatura menciona um certo antagonismo entre as características reprodutivas e produtivas sugerindo que a relação entre elas é um processo bastante complexo. Isto se deve ao número

considerável de aspectos envolvidos, pois o desempenho reprodutivo causa reflexos na quantidade de leite produzido por dia de vida útil do animal, na taxa involuntária e voluntária de descarte e no progresso genético para estas características.

**Quadro 1. Resumo da análise de variância da produção de leite por dia de intervalo entre partos**

Fonte de variação	GL	Quadrados médios
Ano do parto	6	140,98**
Estação do parto	1	90,32*
Nível de produção	2	4622,81**
Classes de idade	5	50,35*

\*\* - p < 0,01

\* - p > 0,05

Um controle rígido dos diversos fatores que influenciam na fertilidade é importante, a fim de manter as vacas com intervalos entre partos dentro de limites aceitáveis, reduzindo o número de serviços por concepção e o número de descartes por causa de falhas reprodutivas (VAN ARENDONK et al., 1989).

As médias estimadas para a PLIEP de acordo com o nível de manejo dos grupos analisados podem ser observadas no Quadro 2. Como pode ser observado, houve um aumento considerável da média nos grupos de nível de produção 2 e 3, fato esperado, visto que provavelmente estes grupos eram constituídos predominantemente por vacas com maior potencial para produção de leite, recebendo melhores condições de manejo e alimentação.

**Quadro 2- Médias estimadas e erros-padrão da produção de leite por dia de intervalo entre partos (kg/dia), por nível de produção**

Nível de produção	N	Média	Erro-padrão
1	294	9,35	0,42
2	591	13,16	0,38
3	153	13,31	0,41

As médias estimadas e respectivos erros-padrão da produção de leite por dia de intervalo entre partos por ano do parto encontram-se no Quadro 3, que registra um aumento ao longo do período estudado e uma tendência de evolução dos rebanhos. No Quadro 4 estão os valores encontrados para as médias estimadas e os erros padrão da produção de leite por dia de intervalo entre partos de acordo com a classe de idade da vaca ao parto. Nele se observa a ocorrência de um incremento até às classes de idade 4 e 5, que correspondem à terceira e quarta lactações, verificando-se depois um pequeno declínio.

Quando consideraram a característica produção de leite e intervalo entre partos em conjunto, expressa pela produção de leite por dia de intervalo entre partos, o valor estimado para o coeficiente de herdabilidade foi de 0,38, incluindo-se no modelo o nível de produção; e 0,29 quando considerou-se no modelo o efeito de rebanho. Este estudo adotou o coeficiente de herdabilidade de 0,29, pois quando comparados os dois modelos, considerando o rebanho, o erro foi menor,



mostrando assim um melhor ajuste com esse efeito. Estes valores situam-se entre aqueles citados por DESHMUKH et al. (1995) e FREITAS et al. (1995), em estudos com a raça Jersey.

**Quadro 3 - Médias estimadas e erros padrão da produção de leite por dias de intervalo entre partos (kg/dia) por ano do parto**

Ano do parto	N	Média	Erro-padrão
1988	10	11,43	1,4
1989	45	11,44	0,68
1990	263	14,05	0,31
1991	248	15,37	0,31
1992	255	14,03	0,32
1993	211	15,01	0,34
1994	6	15,96	1,78

**Quadro 4 - Médias estimadas e erros-padrão da produção de leite por dia de intervalo entre partos, por idade da vaca em classes**

Classe de idade	N	Média	Erro-padrão
1	23	13,73	0,95
2	250	13,31	0,42
3	202	13,73	0,44
4	150	14,72	0,49
5	121	14,39	0,52
6	292	13,50	0,42

No Brasil, as questões ligadas à fertilidade representam a segunda causa de descarte em nossos rebanhos, após a baixa produção de leite, que, certamente, ainda é a primeira causa de eliminação. Este fato traz como consequência o aumento nos custos de produção, com a reposição de animais e a redução na produção de leite diária, causando sérios prejuízos aos produtores. O antagonismo genético entre as características ligadas à fertilidade e produção de leite vem sendo reportado por vários autores LYONS (1991); BAGNATO e OLTEACU (1993); HODEL et al. (1995) POSO e MANTYSAARI (1996). Entretanto, considerando a importância destas características na avaliação dos sistemas de produção de leite, como um todo, e com base nos resultados obtidos neste estudo, para a herdabilidade dessa característica PLIEP, seria aconselhável um maior número de pesquisas sobre o assunto para confirmação da sua importância e, posteriormente, considerá-la ou não nos programas de seleção.

### CONCLUSÕES

Os resultados do presente estudo indicam a existência de uma significativa variabilidade genética para essa característica e sugerem outros estudos para confirmar sua viabilidade na avaliação da eficiência econômica dos rebanhos leiteiros submetidos a programas de seleção.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BAGNATO, A., OLTEACU, P.A. Genetic study of fertility traits and production in different parities in Italian Friesian cattle. *J. Anim. Breed. Genet.*, Hamburg, v. 110, p. 126-134, 1993.
- BARBOSA, P.F. et al. Causas de variação do intervalo de partos e produção de leite por dia de intervalo de partos em vacas mestiças Europeu X Zebú. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais... Fortaleza: 1996. p. 41-43.
- BOLDMAN, K.G. et al. A manual for use for MRDFREML. A set of programs to obtain estimates of variance and covariances [DRAFT]. Lincoln: Department of Agriculture. Agricultural Research Service, 1993. 120 p.
- DESHMUKH, D.P. et al. Nongenetic and genetic factors affecting production efficiency traits in Jersey, Sahiwal and Jersey x Sahiwal crossbred cows. *Indian J. Dairy Sci.*, New Delhi, v.48, n.1, p. 85-88, 1995.
- FREITAS, M.A.R. et al. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32., Brasília, 1995. Anais...Brasília: SBZ, 1995. p.714..
- HARVEY, W.R. User's guide for LSMLMW and MIXMDL. PC-2 Version (Mixed Model Least - Squares and Maximum Likelihood Computer Program). Columbus: 1990. 91 p.
- HODEL, F. et al. Analysis of fertility in Swiss Simmental cattle - Genetic and environmental affects on female fertility. *Livest. Prod. Sci.*, Amsterdam, v.41, p. 95-103, 1995.
- LYONS, D.T. et al. Genetics of health traits in Holstein cattle. *J. Dairy Sci.*, Champaign, v. 74, n.3, p.1092-1100, 1991.
- PEREIRA, I.G. et al. Período seco sobre a produção de leite e gordura em 305 dias e por dia de intervalo de partos na raça Holandesa no Estado de Minas Gerais. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 33., Fortaleza, 1996. Anais... Fortaleza: 1996. p. 74-76.
- PÖSO, J., MANTYSAARI, E.A. Genetic relationships between reproductive disorders, operational days open and milk. *Livest. Prod. Sci.*, v. 46, p. 41-48, 1996.
- SAS User's Guide: Statistics. SAS Institute Inc., Cary, 1992.
- VAN ARENDONK, J. A. M. et al. W. Phenotypic and genetic association between fertility and production in dairy cows. *Livest. Prod. Sci.*, Amsterdam, v.21, n.1, p.1-12, 1989.