

# PARÂMETROS GENÉTICOS E FENOTÍPICOS PARA PRODUÇÃO DE LEITE NO DIA DO CONTROLE, COMO MEDIDAS REPETIDAS, E PRODUÇÃO ATÉ 305 DIAS DE LACTAÇÃO DE VACAS DA RAÇA HOLANDESA<sup>1</sup>

WILLIAM JOSÉ FERREIRA<sup>2</sup>, NILSON MILAGRES TEIXEIRA<sup>3</sup>, RICARDO FREDERICO EUCLYDES<sup>4</sup>, RUI DA SILVA VERNEQUE<sup>3</sup>, PAULO SÁVIO LOPES<sup>4</sup>, ROBLEDO DE ALMEIDA TORRES<sup>4</sup>, MÁRCIO NERY MAGALHÃES JÚNIOR<sup>5</sup>, AMAURI ARIAS WENCESLAU<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Parte da tese, do primeiro autor, de Mestrado em Zootecnia na UFV-Universidade Federal de Viçosa

<sup>2</sup>Estudante de Doutorado da UFV. Depto. de Zootecnia: Av. PH Rolffs, s/n, Viçosa-MG - CEP: 36570-000

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. Rua Eugênio do Nascimento, 610, Dom Bosco, Juiz de Fora-MG - CEP:36038-330

<sup>4</sup>Professor do Departamento de Zootecnia da UFV. Av. PH Rolffs, s/n, Viçosa-MG - CEP: 36570-000

<sup>5</sup>Técnico da ACGHMG-Associação de Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais

RESUMO: Utilizaram-se 13.273 primeiras lactações de vacas da raça Holandesa, com partos entre 1989 a 1998, com o objetivo de estimar parâmetros genéticos e fenotípicos da produção de leite no dia do controle (PLDC) e até 305 dias de lactação (P305). Foram utilizados três modelos. Em dois, consideraram-se as PLDC como medidas repetidas, diferenciadas segundo o critério de formação de grupos de animais contemporâneos. O terceiro foi utilizado para analisar P305. As estimativas de herdabilidade variaram de 0,15 a 0,27. Concluiu-se que é viável a utilização da PLDC em estudos envolvendo a produção de leite.

PALAVRAS-CHAVE: dia do controle, método REML, modelo animal, produção de leite, raça Holandesa.

## GENETIC AND PHENOTYPIC PARAMETERS FOR TEST DAY YIELDS AS REPEATED MEASURES AND 305 DAY MILK PRODUCTION OF HOLSTEIN COWS

ABSTRACT: 13.273 first lactations of Holstein cows calving from 1989 to 1998 were used with the objective of estimating genetic and phenotypic parameters for test day yields (PLDC) and 305-day milk production (P305). Three models were used. In two of them the PLDCs were considered as repeated measurements differing according to the criterium of grouping contemporaries. A third model was for analyzing P305. The range of the heritability estimates was 0.15 to 0.27. It was concluded that there would be benefits of utilizing PLDCs.

KEYWORDS: animal model, 305-day production, Holstein , milk production, REML, test day yield.

## INTRODUÇÃO

A produção até 305 dias (P305) é a medida padrão de produção de leite mais usada nas avaliações genéticas de vacas e touros, para características produtivas. Comumente, o leite é controlado uma vez ao mês, combinando-se amostras das ordenhas de um dia para análise de gordura, proteína, etc. A produção de determinado mês é calculada e acumulada com o total dos outros meses, para estimação da produção até 305 dias. Atualmente, a produção de leite no dia do controle (PLDC) tem sido usada nas avaliações genéticas em gado de leite, em substituição a P305. Países como Estados Unidos, Canadá, Austrália, Nova Zelândia, entre outros, já utilizam modelos para a PLDC, em avaliações das características produtivas dos animais. Têm-se observado muitas vantagens de tal proposta de mudança. As herdabilidades estimadas para a PLDC têm sido próximas às encontradas para P305. Além disso, nos modelos para PLDC podem ser considerados a forma da curva de lactação, o efeito do número de dias em produção, o efeito peculiar do dia do controle para todas as vacas e os efeitos específicos para cada vaca no dia do controle, tais como número de ordenhas, duração do período seco, duração do período de serviço anterior e corrente, prenhez ou doença. Contudo, é necessário que as particularidades dessa metodologia sejam conhecidas para que ela possa ser recomendada e efetivamente empregada. Objetivou-se neste trabalho estimar parâmetros genéticos e fenotípicos da PLDC e P305, utilizando-se o método da Máxima Verossimilhança Restrita (REML), com modelo animal.

## MATERIAL E MÉTODOS

As PLDCs, coletadas mensalmente e utilizadas neste estudo, foram provenientes do Serviço de Controle Leiteiro da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais. As PLDCs foram divididas em intervalos de, aproximadamente, 30 dias. Após as eliminações necessárias foram calculadas as P305, ajustadas para duas ordenhas (FERREIRA, 1999). Assim, restaram 13.273 primeiras lactações de vacas, filhas de 1.132 touros pertencentes a 416 rebanhos, distribuídos em 10 núcleos, no Estado de Minas Gerais, com partos registrados no período de 1989 a 1998. Nas análises, foi utilizado um arquivo de "pedigree", com 46.369 animais. Os animais foram classificados, segundo a composição genética, como: puros de origem (PO) e puros por cruza (PC). As estações consideradas foram: águas (outubro a março) e seca (abril a setembro). Foram utilizados três modelos (modelo animal). Em dois, modelos 1 e 2, consideraram-se as PLDCs, coletadas ao longo da lactação, como medidas repetidas de um animal, diferenciados segundo o critério de formação de grupos de animais contemporâneos. No modelo 1 (PLDCM01), consideraram-se os efeitos fixos de rebanho-ano-estação em que o controle da produção foi realizado (RDC) e a composição genética do animal (CG); como covariáveis, a idade da vaca ao parto, em dias (efeito linear), o número de dias em produção (DIM) dividido por c, em que c=305 é uma constante positiva utilizada na redução da magnitude das covariâncias (efeito linear e quadrático) e ln(c/DIM) (efeito linear e quadrático); e os efeitos aleatórios de animal, ambiente permanente e erro. O modelo 2 (PLDCM02) foi semelhante ao modelo 1, substituindo-se o efeito fixo de RDC por rebanho-ano-estação de parto (RAE). No modelo 3, analisaram-se as P305, considerando-se os efeitos fixos de RAE e CG; idade da vaca ao parto, em dias, como covariável (efeito linear e quadrático) e os efeitos aleatórios de animal e erro. Os componentes de variância necessários para estimação dos parâmetros genéticos foram obtidos pelo método REML, utilizando-se o sistema MTDFREML ("Multiple Trait Derivative Free Restricted Maximum Likelihood"- BOLDMAN et al.,1995).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos nas análises da PLDC (modelos 1 e 2) e P305 encontram-se no Quadro 1. As herdabilidades estimadas para PLDCM01 e P305 foram próximas. O mesmo não foi observado comparando-se os valores para PLDCM02 e P305. Quando se utilizou PLDCM01 a variância genética aditiva foi o dobro daquela obtida pelo PLDCM02. Por sua vez, a variância residual foi inferior, proporcionando, consequentemente, maior herdabilidade usando-se PLDCM01 em vez de PLDCM02. A diferença entre os dois modelos está na formação de grupos de animais contemporâneos. No modelo 1, as produções dos animais são agrupadas segundo o RDC, enquanto no modelo 2 o agrupamento considera o RAE. Vários autores sugeriram a utilização de RDC em vez de RAE, quando se trabalha com produção de leite no dia do controle (MEYER et al., 1989; STANTON et al., 1992; PTAK e SCHAEFFER, 1993; SWALVE, 1995a). O argumento favorável ao uso de RDC é que este possibilita a comparação de animais com produções controladas no mesmo período, considerando-se os efeitos de meio ambiente sobre a produção de leite na data do controle. Para SWALVE (1995b), as diferenças de meio ambiente entre controles podem ser muito grandes, o que justifica a inclusão de classes de RDC que poderiam agrupar os controles sujeitos aos mesmos efeitos de meio. Conforme observado na maioria dos trabalhos, houve aumento da herdabilidade, em decorrência da redução da variância residual, e

incremento da variância genética aditiva. Portanto, poderão ser obtidos maiores ganhos pela seleção, quando esta for realizada com base na produção de leite no dia do controle, utilizando-se o modelo 1, visto que este modelo tende a maximizar os efeitos de origem genética e minimizar a variância residual.

O problema da redução do número de observações, em razão da formação de grupos contemporâneos, em classes de RDC em vez de RAE, mencionado por MEYER et al. (1989), STANTON et al. (1992), PTAK e SCHAEFFER (1993) e SWALVE (1995a), o qual acarretou o aumento no tempo de processamento e tornou a convergência um importante obstáculo, principalmente quando se utiliza o método REML, não foi observado neste trabalho, uma vez que se utilizou grande volume de dados nas análises, nos modelos de repetibilidade.

É viável, na avaliação genética de vacas e touros para produção de leite, usando-se a primeira lactação, a utilização da produção de leite no dia de controle em modelos de repetibilidade, em substituição à produção até 305 dias.

Deve-se adotar, para produção de leite no dia do controle, o rebanho-ano-estação em que o controle da produção foi realizado (RDC) na formação de grupos de animais contemporâneos (modelo 1), em substituição ao rebanho ano-estação de parto (modelo 2). A utilização de RDC permite considerar os efeitos ambientais sobre a produção de leite na data do controle.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, L.D., VAN TASSELL, C.P., KACHMAN, S.D. *A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances.* [DRAFT]. Lincoln: USDA/ARS, 1995. 125 p.

2.FERREIRA, W.J. *Parâmetros genéticos para produção de leite no dia do controle de vacas da raça holandesa.* Viçosa: UFV, 1999. 103p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Animal) - Universidade Federal de Viçosa, 1999.

3.MEYER, K., GRASER, H.U., HAMMOND, K. Estimates of genetic parameters for first lactation test day production of Australian Black and White cows. *Livestock Prod. Sci.*, v. 21, n. 3, p. 177-199, 1989.

4.PTAK, E., SCHAEFFER, L.R. Use of test day yields for genetic evaluation of dairy sires and cows. *Livestock Prod. Sci.*, v. 34, n. 1-2, p. 23-34, 1993.

5.STANTON, T.L, JONES, L.R., EVERETT, R.W., KACHNAN, S.D. Estimating milk, fat, and protein lactation curves with a test day model. *J. Dairy Sci.*, v. 75, n. 6, p. 1691-1700, 1992.

6.SWALVE, H.H. The effect of test day models on the estimation of genetic parameters and breeding values for dairy yield traits. *J. Dairy Sci.*, v. 78, n. 4, p. 929-938, 1995a.

7.SWALVE, H.H. Test day models in the analysis of dairy production data - a review. *Arch. Tierz. Dummerstorf*, v. 38, n. 6, p. 591-612, 1995b.

|                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |          |          |               |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|----------|---------------|
| QUADRO 1 - Estimativas de componentes de variância genética aditiva ( $\hat{\sigma}_a^2$ ), permanente de meio ( $\hat{\sigma}_{pe}^2$ ), residual ( $\hat{\sigma}_e^2$ ), fenotípica ( $\hat{\sigma}_p^2$ ), de herdabilidade ( $\hat{h}^2$ ) e de repetibilidade ( $\hat{r}$ ) da produção de leite no dia do controle, analisadas pelos modelos 1 (PLDCM01) e 2 (PLDCM02), e da produção de leite até 305 dias de lactação (P305), em análises de característica única |          |          |               |
| Estimativa                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                | PLDCM01  | PLDCM02  | P305          |
| $\hat{\sigma}_a^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 6,32815  | 3,14166  | 336023,02762  |
| $\hat{\sigma}_{pe}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 8,15085  | 8,04305  | -             |
| $\hat{\sigma}_e^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 8,70824  | 9,79238  | 993453,61832  |
| $\hat{\sigma}_p^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        | 23,18724 | 20,97709 | 1329476,64594 |
| $\hat{h}^2$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 0,27     | 0,15     | 0,25          |
| $\hat{r}$                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 | 0,62     | 0,53     | -             |