



## USANDO OS RESULTADOS DE MODELOS DE REGRESSÃO ALEATÓRIA PARA PREDIZER OS VALORES GENÉTICOS PARA PRODUÇÃO DE LEITE<sup>1</sup>

LENIRA EL FARO<sup>2</sup>, LUCIA GALVÃO DE ALBUQUERQUE<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup> Financiado pela FAPESP,

<sup>2</sup> Pesquisador Científico, PRDTA Centro Leste – Apta Regional, Av. Bandeirantes, 2419, CEP 14030-670, Ribeirão Preto, SP,

<sup>3</sup> Professor Depto. de Zootecnia – FCAV- UNESP, Rod. Prof. Paulo Donatto Castelani, s.no.

<sup>4</sup> Bolsista do CNPq

**RESUMO** - Foram estimados valores genéticos para produção de leite de animais da raça Caracu, usando modelo de regressão aleatória (MRA) e modelo unicaracterístico para a produção até 305 dias. Os valores genéticos preditos para a produção até 305 dias (PTA305), tradicionalmente usada em gado de leite, foram usados como base para comparação dos modelos. O MRA proporcionou predições de valores genéticos para produção até 305 dias (MRA305), para períodos parciais da lactação, até 60 dias (C60), até 100 dias (C100), de 100 a 200 dias (C200) e de 200 a 300 dias (C300) e para medidas de persistência. Foram estimadas correlações de ordem entre os valores genéticos preditos. Entre PTA305 e MRA305, C100, C200 e C300 as correlações de ordem foram, respectivamente de, 0,88, 0,79, 0,87 e 0,85 para touros. Tais valores, apesar de altos, não asseguram coincidência na classificação dos touros. As correlações entre PTA305 e as medidas de persistência foram inconsistentes e menores que 0,30.

**PALAVRAS-CHAVE:** avaliação genética, curva de lactação, produção de leite, persistência

USING RESULTS OF RANDOM REGRESSION MODELS TO PREDICT GENETIC VALUES FOR MILK YIELD

**ABSTRACT** - Genetic values were predicted for milk yield of a Caracu herd, using random regression model and an unisrait model to 305 milk yield. The results generated by the models were compared using spearman correlation based on 305 day milk yield (PTA305). The RRM proportioned predictions of genetic values for 305 day milk yield (MRA305), 60 day milk yield (C60), 100 day milk yield (C100), 100 to 200 day milk yield (C200), 200 to 300 day milk yield (C300) and persistency measures. Rank correlation between PTA305 and MRA305, C100, C200 and C300 were, respectively, 0.88, 0.79, 0.87 and 0.85, for sires. These values do not guarantee coincidence in the classification of sires. The rank correlation between PTA305 and persistency measures were inconsistent and lower than 0.30.

**KEYWORDS:** genetic evaluation, milk yield, persistency, lactation curve

### INTRODUÇÃO

A seleção para produção em bovinos leiteiros tem-se baseado, tradicionalmente, na produção acumulada até 305 dias (P305). Metodologias mais recentes, denominadas modelos de regressão aleatória (MRA), estão sendo propostas para avaliação genética, visando substituir a P305. Elas permitem estimar com maior acurácia fatores ambientais que afetam a produção de leite em períodos da lactação, incluir nas avaliações genéticas animais cujas lactações estão em andamento, aumentar o número de informações e a acurácia na avaliação de animais jovens. Os MRA possibilitam a predição de valores genéticos para pontos específicos da lactação, para períodos parciais e também para a persistência da lactação (Jamrozik et al., 1997).

A definição de critérios de seleção mediante a aplicação dos MRA e a comparação destes com os tradicionalmente usados tem relevante importância para a adoção dessa metodologia em programas de avaliação genética. O objetivo do presente estudo foi estimar os valores genéticos para as produções de leite até 305 dias (PTA305), comparando-os com aqueles gerados de um MRA.

### MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo utilizou 86.598 controles leiteiros semanais de 2.155 primeiras lactações de vacas Caracu pertencentes ao rebanho da fazenda Chiqueirão, MG. As lactações, truncadas aos 305 dias, apresentaram de 6 até 43 controles leiteiros. As produções de leite no dia do controle (PLDC), definidas em classes de 1 a 43 semanas, foram analisadas por meio de um Modelo de Regressão

Aleatória (MRA), que incluiu, como efeitos fixos, o grupo de contemporâneos, da idade da vaca ao parto (efeitos linear e quadrático) e do dia em lactação (trajetória média da população), além dos efeitos aditivos e de ambiente permanente de animal, como aleatórios. Ambos os efeitos aleatórios foram modelados por meio de funções de covariância, usando polinômios ortogonais de Legendre de ordem quintica. A curva média da população (fixa) foi modelada com um polinômio de Legendre de ordem cúbica. Os resíduos foram modelados com um polinômio ordinário de sexta ordem. Os componentes de variância foram estimados pelo método da Máxima Verossimilhança Restrita, disponível no pacote DFREML/DXMRR (Meyer, 1998).

Com os valores genéticos para os coeficientes de regressão aleatória do MRA, foram preditos os seguintes valores genéticos: produção acumulada até 305 dias (MRA305), obtidos pela somatória dos valores genéticos preditos diariamente; produções de leite acumuladas em períodos parciais da lactação, compreendendo os períodos até 60 dias (C60), até 100 dias (C100), de 100 a 200 dias (C200), de 200 a 300 dias (C300); para medidas de persistência da lactação (P21, P31 e P32), que são razões entre C200/C100; C300/C100 e C300/C200, respectivamente.

A comparação dos animais coincidentes foi realizada por meio da correlação de ordem (Spearman), para diferentes proporções de indivíduos selecionados, tendo como base a classificação para a produção acumulada até 305 dias pelo método tradicional (PTA305).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estimativa de  $h^2$  para a produção acumulada até 305 dias (P305) foi de 0,27. Para o MRA as  $h^2$  estimadas para as produções de leite em cada controle variaram de 0,09 a 0,26 e, no geral, elas foram menores no meio da lactação, entre as semanas 14 e 30. As estimativas de  $h^2$  do MRA obtidas no presente estudo seguiram a mesma tendência observada na literatura, em que o início e o final da lactação têm-se apresentado mais herdáveis que o meio da lactação (Strabel e Misztal, 1999; Brotherstone et al., 2000).

A Tabela 1 mostra algumas correlações de ordem entre os valores genéticos preditos para a P305, pelo método tradicional, para MRA305, para as produções parciais (C60, C100, C200 e C300) e para as persistências (P21, P31 e P32). Os resultados mostram que as correlações de ordem entre PTA305 e as medidas de persistência foram inconsistentes. Como os modelos de regressão aleatória fornecem valores genéticos para cada dia de lactação e as persistências são calculadas como razões entre estes valores em períodos parciais da lactação, pode ocorrer de um animal ter valores negativos para ambos os períodos que entram na fórmula, obtendo um valor genético positivo para a persistência. Considerando a P21, por exemplo, se um animal teve o valor genético negativo para C100 e para C200, a razão entre estes valores será positiva, indicando uma curva de lactação genética com boa persistência, quando na verdade, ocorre o contrário. Para resolver esse problema, as médias fenotípicas dos respectivos períodos parciais poderiam ser somadas aos valores genéticos antes de se fazer a razão entre eles e estas seriam então desviadas da razão entre as médias fenotípicas acumuladas das produções nos períodos, como citado por Jamrozik et al. (1997).

TABELA 1. Correlações de ordem entre os valores genéticos preditos para critérios de seleção obtidos pelo MRA, em relação ao valor genético predito para produção acumulada até 305 dias (PTA305), para diferentes proporções de indivíduos selecionados

Critério	Todos os animais	% de Machos Selecionados			% Fêmeas Selecionadas	
		100%	10%	5%	100%	20%
RRM305	0,85	0,88	0,50	0,75	0,84	0,60
C60	0,71	0,75	0,31	0,74	0,71	0,37
C100	0,75	0,79	0,35	0,75	0,75	0,42
C200	0,84	0,87	0,53	0,72	0,84	0,60
C300	0,82	0,84	0,57	0,51	0,82	0,61
P21	0,20	0,28	-0,12	-0,59	0,20	0,12
P31	0,15	0,19	0,03	-0,60	0,14	0,15
P32	0,01	-0,04	0,10	-0,36	0,02	0,06

Para os critérios que representaram somatórias dos valores genéticos (MRA305, C60, C100, C200 e C300) não há problemas na interpretação dos valores genéticos. As correlações de ordem foram superiores a 0,70, considerando-se todos os machos e todas as fêmeas selecionados, exceto

para as medidas de persistência. As correlações de ordem entre os valores genéticos em períodos parciais com a PTA305 foram superiores a 0,80, exceto para C60 e C100. Entre MRA305 e os valores genéticos entre os períodos parciais (não mostrado), as correlações de rank foram superiores a 0,90, tanto para machos quanto para fêmeas.

As correlações de rank entre as produções acumuladas até 305 dias pelo método tradicional (PTA305) e pelo modelo de regressão aleatória (MRA305) foram de 0,85 e 0,88, respectivamente, para todos os animais e para machos. Apesar de elevados, esses valores indicam que podem ocorrer divergências na classificação dos animais para as duas características. Essa correlação diminuiu para 0,50 quando 10% melhores touros foram selecionados e subiu para 0,75, quando a proporção de touros selecionados foi de 5%. Para as fêmeas essas correlações foram de 0,84 e 0,60, selecionando-se 100% ou 20% das fêmeas, respectivamente. O valor genético para produção acumulada, apresentado por MRA305, poderia ser uma alternativa para apresentar os resultados das avaliações genéticas, no caso de se adotar a regressão aleatória como metodologia alternativa ou substitutiva ao tradicionalmente realizado, que é a PTA305.

A utilização dos MRA, em substituição ao modelo tradicionalmente usado para avaliação genética em bovinos de leite pode proporcionar ganhos, principalmente porque permitem modelar os efeitos ambientais em cada controle leiteiro e também, porque permitem prever valores genéticos para vários pontos da lactação do animal a para a forma da curva de lactação. A adoção dessa metodologia em avaliações genéticas tem de ser verificada. Estudos recentes tem proposto índices de seleção baseados em estágios da lactação e baseados nos coeficientes de regressão aleatória, ou seja, na forma da curva (Togashi e Lin, 2003). No presente estudo, os resultados pareceram coerentes, exceto para as medidas de persistência. Entretanto, o conjunto de dados usado foi muito pequeno, havendo a necessidade de repetir tal estudo para conjuntos de dados mais representativos, de outras raças.

### CONCLUSÕES

As correlações de ordem entre os diferentes critérios usados para comparação indicam que o MRA pode proporcionar critérios de seleção alternativos à PTA305, que serão de fácil compreensão para os criadores. Estes podem trazer ganhos para a produção acumulada aos 305 dias e também para períodos parciais da lactação, principalmente, usando-se MRA305 e C200, que apresentaram as maiores correlações de ordem (Spearman) com a PTA305.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BROTHERSTONE, S.; WHITE, I.M.S.; MEYER, K. Genetic modeling of daily yield using orthogonal polynomials and parametric curves. **Journal of Animal Science**, v.70, p. 407-415, 2000.
- JAMROZIK, J.; SCHAEFFER, L.R. Estimates of genetic parameters for a test day model with random regressions for yield traits of first lactation Holsteins. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.762-770, 1997.
- MEYER, K. "DXMRR" - A program to estimate covariance functions for longitudinal data by REML. In: WORLD CONGRESS OF GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 6, 1998, Armidale, Australia. **Proceedings...** Armidale: University of New England (CD ROM). 1998.
- STRABEL, T; MISZTAL, I. Genetic parameters for first and second lactation milk yields of Polish Black and White cattle with random regression test-day models. **Journal of Dairy Science**, v. 82, p. 2805-2810, 1999.
- TOGASHI, K.; LIN, C.Y. Modifying the lactation curve to improve lactation milk and persistency. **Journal of Dairy Science**, v.86, p.1487-1493, 2003.