

Avaliação Genética de Touros Usando Produção em Lactações Completas ou Parciais Projetadas. 2. Correlações e Coincidência de Ordem no “Rank”¹

Cláudio Manoel Rodrigues de Melo², Tarcisio de Moraes Gonçalves³, Mário Luiz Martinez⁴, Rui da Silva Verneque⁴, Antonio Ilson Gomes de Oliveira⁵, Rilke Tadeu Fonseca de Freitas⁶

RESUMO - Para estudar a viabilidade de se usarem produções de lactações parciais, projetadas, na avaliação do mérito genético de touros, foram utilizadas 4595 lactações de 2254 vacas, filhas de 145 touros e 1618 matrizes, distribuídas em 18 rebanhos, com partos entre 1980 e 1997. A partir de 91, 151, 211 ou 241 dias de lactação, projetaram-se 10, 30, 50 ou 70% das lactações, para a duração da lactação observada e para 305 dias. As estimativas dos parâmetros genéticos foram obtidas pelo sistema MTDFREML. Incluíram-se no modelo, independente da característica, efeitos fixos de rebanho-ano, época de parto e idade da vaca ao parto, com termos linear e quadrático, considerado-se os efeitos aleatórios de animal, efeito permanente de ambiente e erro. As correlações de ordem e valores, estimadas dos resultados da avaliação genética de 145 touros, usando a produção estimada (PE) e P305, variaram de 0,80 a 1,00 (correlações de ordem) e de 0,83 a 1,00 (corelações de valores), respectivamente. O teste de Friedman evidenciou que as avaliações genéticas realizadas utilizando-se as PE foram iguais às realizadas com base na produção de leite até P305. Selecionando-se 5% dos touros de maior PTA, por intermédio dos valores genéticos oriundos das PE, obteve-se coincidência de 41,65 a 100% em relação à seleção com base em P305. Foi viável projetar as lactações pelas equações quadráticas logarítmicas estudadas e, a partir das PE, realizar a avaliação genética de touros, recomendando-se a projeção de 10% das lactações, a partir de 91 dias, bem como a projeção de 10 a 70% das lactações, a partir de 211 dias.

Palavras-chave: avaliação genética, correlação de ordem e valores, lactações parciais projetadas, máxima verossimilhança restrita, modelo animal, raça Gir

Sires Genetic Evaluations Using Complete or Partial Projected Lactation Records. 2. Correlations and Coincidence of Order in “Rank”

ABSTRACT - Records of 4595 lactations from 2254 cows, daughters of 145 sires and 1618 dams of the Gyr breed, assigned to 18 herds, with calving from 1980 to 1997 were used to study the viability of using production from projected partial lactations, on the evaluation of sires. From 91, 151, 211 or 241 days of lactation, 10, 30, 50 or 70% of the lactations were projected, for the duration of the observed lactation and at 305 days of lactation. The estimated of genetic parameters were determined using the MTDFREML system. Independent of the traits, herd-year, season of calving and age of calving with linear and quadratic parameters were included in the models as fixed effects, and considering the animal, permanent environment and error as random effects. Rank and values correlations estimated from the results of genetic evaluations of 145 sires, using estimation production (PE) and P305 ranged from 0.80 to 1.00 (rank correlations) and from .83 to 1.00 (values correlations), respectively. Genetic evaluations using PE were equal by Friedman test to those using P305d. Selecting the best 5% sires based on theirs predicted transmitting ability (PTA) for PE milk yield resulted on the selection of 41.65% to 100% of the same sires as were selected using PTA based on P305. The quadratic log function could be used to extend lactations for sires genetic evaluation; considering the small change in the sires rank. When PEs were used, it is suggested to extend 10% of lactations from 91 days, as the same as to extend 10% to 70% of lactations from 211 days.

Key Words: genetic evaluation, correlation order and values, partial projected lactation, restricted maximum likelihood, animal model, model animal, Gyr cattle

¹ Parte da Dissertação de Mestrado em Zootecnia.

² Doutorado em Zootecnia - USP.

³ Professor Assistente da UFLA e-mail: tarcisio@ufla.br.

⁴ Pesquisador da Embrapa Gado de Leite.

⁵ Professor Titular Aposentado da UFLA - Bolsista do CNPq. e-mail: ailson@ufla.br

⁶ Professor Adjunto da UFLA. e-mail: rilke@ufla.br

Introdução

A pecuária leiteira figura entre as principais atividades do setor agropecuário brasileiro e, apesar de apresentar expressivo volume de produção de leite, ainda encontra-se com índices de produtividade inferiores aos desejáveis. Assim, a utilização de estratégias eficientes para seleção de vacas e touros, aliadas a fatores de âmbito econômico, político e de manejo, entre outros, são importantes para acelerar o incremento da produtividade da pecuária leiteira nacional.

A seleção de bovinos para produção de leite tem sido baseada na análise da produção de leite aos 305 dias de lactação. Entretanto, MADDEN et al. (1955) relataram que: "registros parciais podem ser úteis na avaliação genética dos animais visando o incremento anual da produção de leite e gordura". Assim, novilhas que ainda não tenham encerrado a lactação poderão ter as suas produções projetadas para 305 dias e, dessa forma, serem utilizadas na predição do valor genético dos animais.

A utilização de lactações parciais nos programas de seleção de vacas e touros pode aumentar o número de filhas por touros e reduzir o intervalo de geração, o custo da obtenção de dados e a permanência de vacas de baixo valor genético no rebanho, já que a utilização desta informação pode reduzir em três a sete meses o tempo para a seleção dos animais superiores.

Segundo TANDON e HARVEY (1984), SETHI e JAIN (1993) e RIBAS e PEREZ (1990), não há muita diferença nas avaliações quanto ao tipo de registros de produção utilizados. As diferenças pareceram ser mais dependentes do número de filhas por touro.

Correlações de ordem e valores entre valores genéticos previstos usando produções de lactações parciais e valores genéticos previstos usando a produção de leite aos 305 dias, bem como a eficiência de seleção nos dois casos, podem ser também usadas como critério para comparar estratégias alternativas de avaliação do mérito genético dos animais (TANDON e HARVEY, 1984; SETHI e JAIN, 1993).

Alta eficiência da seleção usando produções de lactações parciais foram obtidas por TANDON e HARVEY (1984), WILMINK (1987) e RIBAS e PEREZ (1990), sendo observada tendência de aumento na mesma com o avanço no estágio da lactação.

Alta correlação de ordem entre os valores genéticos previstos foi descrita por PTAK e SCHAEFFER (1992), PTAK e SHAEFFER (1993), GAUR e RAHEJA (1996) e APPANNAVAR (1997), usando produções de leite do dia do controle leiteiro, ou

produções parciais, e os valores genéticos previstos, usando a produção de leite aos 305 dias.

O objetivo deste trabalho foi determinar a duração da lactação mínima, a partir da qual a mesma possa ser projetada, e a produção estimada usada na predição do valor genético dos animais, sem que ocorram mudanças drásticas na classificação dos touros, avaliados por registros de produções parciais, quando comparados à classificação de touros avaliados pelas produções até 305 dias de lactação.

Material e Métodos

A descrição dos dados estudados, a forma de projeção das produções estimadas incluindo as equações utilizadas, bem como a metodologia aplicada foram apresentados por MELO et al. (2000).

As avaliações genéticas foram obtidas pelo sistema MTDFREML (BOLDMAN et al., 1995), no qual os dados são analisados sob modelo animal (VAN VLECK, 1992) e usa o método da máxima verossimilhança restrita. Utilizou-se critério de convergência de 10^{-9} .

Os valores genéticos dos touros foram obtidos considerando-se as 32 produções estimadas e P305d. Aplicou-se o teste de Friedman (χ^2 de Friedman), descrito por CAMPOS (1983), para testar a hipótese de nulidade de que todas as avaliações são idênticas contra a alternativa de que pelo menos duas avaliações diferem entre si.

Calcularam-se as correlações de ordem e valores, entre os valores genéticos dos touros, considerando-se as PE e P305d.

Fixando-se percentuais de 5, 10, 20, 30 ou 50% de seleção, segundo os valores genéticos previstos usando P305d, foram verificados os percentuais de touros em comum mantidos utilizando-se as 32 PE para previsão dos valores genéticos dos touros. Para tanto, utilizou-se a expressão de HAMBLIN e ZIMMERMAN (1986):

$$EF(x/b) = \frac{A - C}{B - C} \times 100\%$$

em que $EF(x/b)$ é a eficiência de um ordenamento qualquer em relação ao obtido pelos valores genéticos previstos usando P305d; A, o número de touros cujo ordenamento foi coincidente; B, o número de touros considerados; e C, o número esperado de coincidências casuais, em média, para determinado número de progênies selecionadas (estimado pelo produto entre a proporção dos touros selecionados e o total de touros selecionados).

Resultados e Discussão

As correlações de valores e ordem entre as produções estimadas pela projeção de uma porcentagem das lactações para a duração da lactação observada e a produção até 305 dias de lactação foram altas, indicando alta associação linear entre valores genéticos previstos utilizando-se as produções estimadas e as produções de leite até 305 dias (Tabela 1).

As correlações de valores entre a P305d e as PE variaram de 0,83 a 1,00 e as correlações de ordem, de 0,80 a 1,00.

Nota-se que as correlações de ordem foram ligeiramente inferiores às de valores, sendo que, quanto maior o período de projeção das lactações, menores as estimativas das correlações. Resultados compreensíveis, tendo em vista que as PE a partir da projeção de menor porcentagem das lactações, são, em geral, mais semelhantes à P305d e, ainda, quanto mais tardias as projeções, maior semelhança existe entre as PE e as P305d.

Resultados similares foram encontrados por VERNEQUE et al. (1998), que constataram correlações de valores variando de 0,87 (entre P305d e a produção até 90 dias) a 0,98 (entre a produção até 150 e a produção até 210 dias e entre a produção até 150 e a produção até 90 dias). Esses autores obtiveram correlações de ordem variando de 0,84 (entre P305d

e produção até 90 dias) a 0,98 (entre a produção até 150 e a produção até 210 dias e entre a produção até 150 e a produção até 90 dias).

Semelhantemente, altas correlações de ordem foram descritas por RIBAS e PEREZ (1990), entre provas de touro, usando produções de leite de 150, 210, 240 e 305 dias de lactação, e PTAK e SCHAEFFER (1992), usando a produção de leite do dia do controle leiteiro. Alta correlação de ordem entre avaliações de touros e vacas, pelo uso de lactações parciais ou encerradas, indica que a ordem dos animais em ambas as avaliações tende a ser a mesma (DANELL, 1982; PTAK e SCHAEFFER, 1993).

Com base nos valores para χ^2 de Friedman calculado (20,1816) e tabelado (46,1942), no nível de 5% de probabilidade, e no estudo de correlação elaborado, pode-se constatar que as avaliações não diferem entre si. Dessa forma, não existem diferenças significativas entre a seleção dos animais utilizando P305d e a seleção utilizando PE pela projeção de 10, 30, 50 ou 70% das lactações a partir de 91, 151, 211 ou 240 dias de lactação.

Na Tabela 2 estão apresentadas as porcentagens de touros em comum, selecionados segundo a classificação pelos valores genéticos previstos usando-se as PE pela projeção de uma porcentagem das lactações para a duração da lactação observada ou para 305 dias, respectivamente, em relação à classifi-

Tabela 1 - Coeficiente de correlação de valores e de ordem entre os valores genéticos previstos para as produções de leite das características, em que uma porcentagem das lactações foi projetada, e a produção de leite até 305 dias
Table 1 - Correlation coefficient of values and order among the predict genetic values for milk yields of the characteristics, where a percentage of the lactations was projected, and milk yield up to 305 days

Produções estimadas <i>Estimated yields</i>	Correlação de valores <i>Values correlation</i>	Correlação de ordem <i>Order correlation</i>	Produções estimadas <i>Estimated yields</i>	Correlação de valores <i>Values correlation</i>	Correlação de ordem <i>Order correlation</i>
P090d10%DL	0,99	0,99	P090d10%	0,98	0,98
P090d30%DL	0,96	0,94	P090d30%	0,95	0,92
P090d50%DL	0,93	0,92	P090d50%	0,91	0,88
P090d70%DL	0,88	0,86	P090d70%	0,83	0,80
P150d10%DL	0,99	0,99	P150d10%	0,99	0,99
P150d30%DL	0,98	0,96	P150d30%	0,97	0,95
P150d50%DL	0,96	0,95	P150d50%	0,94	0,92
P150d70%DL	0,93	0,91	P150d70%	0,89	0,87
P210d10%DL	1,00	1,00	P210d10%	1,00	0,99
P210d30%DL	0,99	0,98	P210d30%	0,98	0,98
P210d50%DL	0,98	0,98	P210d50%	0,97	0,96
P210d70%DL	0,97	0,96	P210d70%	0,95	0,93
P240d10%DL	1,00	1,00	P240d10%	1,00	1,00
P240d30%DL	1,00	1,00	P240d30%	0,99	0,99
P240d50%DL	0,99	0,99	P240d50%	0,99	0,99
P240d70%DL	0,99	0,99	P240d70%	0,99	0,98

cação pelos valores genéticos previstos considerando produção de leite até 305 dias.

Verifica-se que as coincidências são altas. O menor valor observado foi de 41,65% para P090d70% e P150d70%. Entretanto, porcentagens superiores a 90% são comuns. Nota-se, ainda, que a porcentagem de lactações projetadas parece influenciar mais a classificação dos touros que o estágio da lactação a partir do qual as lactações foram projetadas.

Coincidências totais (100%) são também comuns, em especial nas PE, pela projeção de menor porcentagem de lactações. Assim, quando a taxa de seleção foi fixada em 5% dos touros de maior PTA, as PE P150d10%DL, P150d30%DL, P210d10%DL, P210d30%DL, P240d10%DL, P150d10%, P210d10%, P210d30% e P240d10% (Tabela 2) levaram à seleção dos mesmos touros selecionados pela P305d.

Constata-se, ainda, que, considerando uma taxa de seleção de 5% dos touros de maior PTA, não houve diferença entre projetar 10 ou 30% das lactações a partir de 91 dias de lactação, ou projetar 30, 50 ou 70% das lactações a partir de 241 dias de lactação, ambos para

duração da lactação observada (Tabela 2). Semelhantemente, não houve diferença entre projetar, para 305 dias, 30% das lactações a partir de 91 dias, ou 30, 50 ou 70% das lactações a partir de 241 dias (Tabela 2).

Observou-se que houve mudanças entre as classificações dos touros, quando a avaliação foi realizada pelos valores genéticos previstos usando-se as produções de leite estimadas e a classificação realizada pelos valores genéticos previstos usando-se P305d. Entretanto, percebe-se, pelas porcentagens de touros em comum, selecionados ou descartados segundo a classificação pelos valores genéticos previstos utilizando-se as PE, ou a classificação pelos valores genéticos previstos usando a P305d, que a mudança entre estas classificações não é drástica. Assim, considerando que um grupo de touros é selecionado para ser usado como progenitor, e não um único, os resultados possibilitam inferir que a avaliação de touros usando-se lactações projetadas conduz à seleção de, praticamente, o mesmo grupo de touros que aquele obtido quando se usam lactações completas.

Tabela 2 - Porcentagem de touros selecionados, segundo a classificação pelos valores genéticos previstos, usando-se as produções de leite estimadas pela projeção de uma porcentagem das lactações para duração da lactação observada e para 305 dias, em relação à classificação pelos valores genéticos previstos, considerando-se a produção até 305 dias

Table 2 - Percentage of sires selected according to the classification by the predicted genetic values, using the milk yields estimated by the projection of a percentage of the lactations for length of the observed lactation and 305 days, in relation to the classification by the predicted genetic values, considering the yield up to 305 days

Produções estimadas <i>Estimated yields</i>	Porcentagem de touros selecionados <i>Percentage of selected sires</i>					Produções estimadas <i>Estimated yields</i>	Porcentagem de touros selecionados <i>Percentage of selected sires</i>				
	5	10	20	30	50		5	10	20	30	50
P090d10%DL	85,10	92,15	91,53	87,28	92,05	P090d10%	70,41	76,81	79,34	87,28	92,05
P090d30%DL	85,10	84,43	79,34	75,48	80,11	P090d30%	85,10	76,81	71,54	72,66	75,74
P090d50%DL	55,93	84,43	71,54	69,89	80,11	P090d50%	55,93	69,31	71,54	69,89	71,57
P090d70%DL	55,93	69,31	56,69	64,50	75,74	P090d70%	41,65	76,81	56,69	61,88	69,56
P150d10%DL	100,00	84,43	87,39	90,37	94,63	P150d10%	100,00	92,15	87,39	87,28	92,05
P150d30%DL	100,00	92,15	83,33	78,34	84,70	P150d30%	85,10	84,43	83,33	75,48	80,11
P150d50%DL	70,41	84,43	83,33	75,48	84,70	P150d50%	70,41	84,43	79,34	72,66	80,11
P150d70%DL	55,93	84,43	67,74	67,17	77,90	P150d70%	41,65	84,43	56,69	67,17	75,74
P210d10%DL	100,00	92,15	95,73	90,37	94,63	P210d10%	100,00	92,15	95,73	87,28	87,28
P210d30%DL	100,00	92,15	83,33	97,28	87,09	P210d30%	100,00	84,43	87,39	84,24	87,09
P210d50%DL	85,10	92,15	83,33	84,24	87,09	P210d50%	85,10	84,43	79,34	84,24	87,09
P210d70%DL	70,41	92,15	79,34	78,34	89,54	P210d70%	70,41	92,15	71,54	75,48	82,38
P240d10%DL	100,00	92,15	87,39	93,52	100,00	P240d10%	100,00	92,15	91,53	96,73	100,00
P240d30%DL	85,10	92,15	95,73	93,52	97,28	P240d30%	85,10	84,43	95,73	93,52	97,28
P240d50%DL	85,10	92,15	95,73	90,37	97,28	P240d50%	85,10	82,15	95,73	90,37	94,63
P240d70%DL	85,10	84,43	87,39	93,52	97,24	P240d70%	85,10	76,81	91,53	93,52	97,28

Conclusões

As equações quadráticas logarítmicas estudadas podem ser utilizadas para projetar as lactações e, a partir das produções estimadas, realizar a avaliação genética dos touros.

Projeções de 10% das lactações, a partir de 91 dias, bem como projeções de 10 a 70% das lactações a partir de 211 dias, podem ser realizadas, sem influir significativamente na avaliação genética de touros.

Referências Bibliográficas

- APPANAVAR, M.M. 1997. A comparison of test day models in sire evaluations. *Ind. J. Anim. Sci.*, 67(10):920-921.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Produção Agropecuária. Portaria número 45 de 10 de outubro 1986. Normas técnicas para execução do serviço de controle leiteiro em bovídeos. *Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]*, Brasília, 124(198):15533-15535, 15 de out. 1986. Seção 1.
- BOLDMAN, K.G. KRIESE, L.A. VAN VLECK, L.D. et al. 1995. *A manual for of MTDFREML: a set of programs to obtain estimates of variances and covariances (DRAFT)*. Washington USDA, Agricultural Research Service. 115p.
- CAMPOS, C. 1983. *Estatística experimental não paramétrica*. Piracicaba: ESALQ. 349p.
- DANELL, B. 1982. Studies on lactation yield and individual test-day yields of Swedish dairy cow. IV. Extension of part-lactation records for use in sire evaluation. *Acta Agric. Scand.*, (32):103-114.
- EVERETT, R.W., CARTER, H.W. 1968. Accuracy of test interval method of calculating dairy herd improvement association records. *J. Dairy Sci.*, 51(12):1936-1941.
- GAUR, G.K., RAHEJA, K.L. 1996. Genetic evaluation of Saiwal sires based on milk yield of their daughters at earliest stage of lactation. *Indian J. Vet. Res.*, 5(2):7-13. CD-ROM. CAB Abstracts 01/1996 - 07/1998.
- GONÇALVES, T.M., MARTINEZ, M.L., MILAGRES, J.C. 1997. Curva 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. *R. Bras. Zootec.*, 26(1):88-97.
- HAMBLIN, J., ZIMMERMAN, M.J.O. 1986. Breeding *Cammon bean* for yield mixtnes. *Plant Breeding Reviews*, (4):245-272.
- MADDEN, D.E. LUSH, J.L. MCGILLIARD, L.D. 1955. Relations between parts of lactations and producing ability of Holstein cows. *J. Dairy Sci.*, 38(11):1264-1271.
- MELO, C.M.R., OLIVEIRA, A.I.G., MARTINEZ, M.L. et al. 2000. Avaliação genética de touros usando produção em lactações completas ou parciais projetadas. 1. Estimativa de parâmetros genéticos. *Rev. bras. zootec.*, 29(3):707-714.
- PTAK, E., SCHAEFFER, L.R. Test day yields as an alternative to 305-day yields. *J. Dairy Sci.*, (75):251, 1992. Suplemento 1. (abst., p319).
- PTAK, E., SCHAEFFER, L.R. 1993. Use of test day yields for genetic evaluation of dairy sires and cows. *Lvstck. Prod. Sci.*, 34(1-2):23-34.
- RIBAS, M., PEREZ, B. 1990. Monthly test day milk records and yield at 244 days. II. Genetic parameters in first lactation. *Cuban J. Agric. Sci.*, 24(2):129-144.
- SETHI, I.C., JAIN, J.P. 1993. Sire evaluation on partial records in dairy cattle. *Ind. J. Anim. Sci.*, 63(8):869-872.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. 1995. *User's guide: statistics*. 5.ed. Cary. 1290p.
- TANDON, P.K., HARVEY, W.R. 1984. Best linear unbiased prediction of sire breeding values from part lactations of daughters. *J. Dairy Sci.*, 67(10):2399-2406
- VAN VLECK, L.D. 1992. Animal model for bull and cow evaluation. In: *Large dairy herd management symposium*. Gainesville. p.1-31.
- VERNEQUE, R.S., MARTINEZ, M.L., TEODORO, R.L. Avaliação genética de vacas e touros com base na produção de leite em diferentes estágios da lactação. . In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais ... Botucatu: SBZ*, 1998. p. 255-257.
- WILMINK, J.B.M. 1987. Efficiency of selection for different cumulative milk, fat, and protein yields in first lactation. *Lvstck. Prod. Sci.*, (17):211-224.

Recebido em: 01/07/99

Aceito em: 21/10/99