

FREQÜÊNCIA DE REGISTROS E MÉTODOS DE ESTIMATIVA NA SELEÇÃO PARA PRODUÇÃO DE LEITE¹

IVAN LUZ LEDIC², EVARISTO BIANCHINI SOBRINHO³ e OSCAR TUPY⁴

RESUMO - Foram comparados três métodos de estimativa da produção total de leite de vacas da raça gir, utilizando 1.085 lactações com controles semanais, 1.084 com quinzenais, 1.036 com mensais e 630 com bimestrais. As estimativas de parâmetros genético-ambientais e a ordenação dos touros foi pouco alterada pelo método de estimação da produção de leite com controles semanais, quinzenais e mensais, podendo ficar, então, a escolha entre os métodos e freqüências apenas na dependência de considerações práticas. Não é aconselhável o uso de controles bimestrais, uma vez que os parâmetros genéticos estimados foram nulos e a avaliação dos touros do rebanho foi alterada, independentemente do método de estimação da produção de leite utilizado. As correlações entre produções parciais e a produção total de leite mostram que esta pode ser estimada, com precisão crescente, pelas produções parciais acumuladas nos quatro primeiros meses de lactação.

Termos para indexação: controle leiteiro, herdabilidade, repetibilidade.

FREQUENCY OF RECORDING AND METHODS OF ESTIMATION FOR SELECTION ON MILK PRODUCTION

ABSTRACT - Three milk-recording methods were compared using 1085 lactations from weekly controls, 1084 from biweekly, 1036 from monthly and 630 from bimonthly. The estimates of genetic parameters and the ranking of bulls were not much affected by the methods used for estimating total milk yield using weekly, biweekly and monthly frequency, enabling the choice among them to be made on basis of practical consideration. In view of the above results, bimonthly yield control is not recommended, because the genetic parameters estimated were null, and bull evaluation was greatly altered. The correlations between partial and total milk yield demonstrated that the latter may be estimated with increasing precision by the accumulated partial yield from the first four months of lactation.

Index terms: milk recording, heritability, repeatability.

INTRODUÇÃO

As múltiplas finalidades dos registros de produção animal podem ser condensadas em quatro objetivos principais, conforme Lerner & Donald (1966) assinalam: seleção, manejo,

pesquisa e propaganda. Nem todos os métodos de controle leiteiro, porém, são adequados a todas estas finalidades. A tendência na organização e manutenção dos serviços de controle leiteiro pelas associações, em todo o mundo, é diminuir a freqüência do controle, como medida de economia e para facilitar o trabalho. Formas e métodos diferentes são preconizados, sendo que cada país adota um sistema próprio. Todavia, a produção total obtida através destes controles, por diversos métodos, não são isentos de erros, sendo que McDaniel (1968), em ampla revisão sobre o assunto, conclui que a dispersão dos erros de estimação da produção por lactação aumentam quando se incrementa o intervalo entre controles.

¹ Aceito para publicação em 14 de fevereiro de 1991
Trabalho realizado com apoio financeiro do CNPq.

² Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA/Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG), Caixa Postal 351, CEP 38001 Uberaba, MG.

³ Matemático, Prof.-Adjunto, Dep. Ciências Exatas, FCAV/JUNESP, CEP 14870 Jaboticabal, SP.

⁴ Méd.-Vet., M.Sc., EMBRAPA, Caixa Postal 339, CEP 13560 São Carlos, SP.

No caso da seleção de reprodutores, a escolha deve ser precisa, e baseia-se na análise do valor fenotípico de suas filhas, sendo que o exame de muitas destas permite estimar o valor genético do touro. É necessário, portanto, obter métodos com grande acurácia, para não incorrer em erros de estimativa que levem a avaliar erroneamente animais do rebanho, causando diminuição no ganho genético.

Apesar da menor precisão dos controles menos freqüentes, como o bimestral, eles têm sido considerados satisfatórios para provar touros, quando efetuados utilizando animais das raças taurinas e mestiças, cujas lactações são de longa duração (Bailey et al. 1952, Carré et al. 1958, Cunningham & Vial 1968 e Martinez et al. 1979). Martinez et al. (1979) assinalam que o método bimestral seria inaplicável às lactações mais curtas que 210 dias de duração.

No caso do gado gir, é muito comum e próprio a duração da lactação ser mais curta que nos taurinos e seus mestiços, podendo provocar redução drástica no número de lactações e animais a serem avaliados, causando então uma imprecisão da prova de touros quando se adotarem intervalos entre controles maiores.

Neste trabalho são comparados três métodos de estimativa da produção de leite, com a produção real obtida por controles diários, utilizando freqüências de controles semanais, quinzenais, mensais e bimestrais, examinando suas conseqüências na seleção de touros.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados utilizados neste estudo são referentes às produções de leite de vacas gir da Fazenda Experimental Getúlio Vargas (EPAMIG), em Uberaba, MG. As condições climáticas da região, o sistema de manejo e a alimentação do rebanho foram descritas por Ledic (1984) e Ledic et al. (1988). A ordenha foi realizada manualmente, duas vezes por dia, com bezerro ao pé, cinco dias após o parto, com controle diário da produção. Foram considerados registros de produções relativos às lactações ocorridas entre 1969 e 1985, com o mínimo de duas lactações por vaca e duas filhas por touro. Foi simulada uma data

fixa para assistência do controlador à fazenda. Essas datas (escolhidas arbitrariamente) foram as quintas-feiras de cada mês, na freqüência semanal; dias 10 e 25 de cada mês, na freqüência quinzenal; dia 10 de cada mês, na freqüência mensal, e dia 10 de cada mês ímpar, para freqüência bimestral. Foram constituídos quatro conjuntos de dados, compreendendo as lactações conforme a freqüência dos controles, a fim de desenvolver hipóteses e interpretações das tendências e vícios acarretados pela conseqüente eliminação de vacas com lactações mais curtas, quando o intervalo entre controles aumenta. Foram consideradas lactações com, no mínimo, três registros de produção, a fim de possibilitar a estimativa da produção total de leite pelos métodos estudados. Para os controles semanais, foram analisadas, portanto, 1.085 lactações; para os quinzenais, 1.084; para os mensais, 1.036; e para os controles bimestrais, 630.

As análises estatísticas foram realizadas no computador HP1000, do Departamento de Genética da Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (USP).

As estimativas da produção total de leite das vacas durante a lactação foram obtidas pelos seguintes métodos:

$$PTO = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n Y_i (L)$$

$$PTF = Y_1 T_1 + \sum_{i=1}^{n-1} \left(\frac{Y_i + Y_{i+1}}{2} \right) T_i + Y_n T_n$$

$$PTQL = \sum_{X=1}^L (\beta_0 + \beta_1 X + \beta_2 X + \beta_3 \ln X),$$

sendo:

Y_i = produção diária no i -ésimo controle ($i = 1, 2, \dots, n$);

L = duração da lactação;

Y_1 = produção diária de leite no primeiro controle;

T_1 = intervalo entre o início da lactação e o primeiro controle;

T_i = intervalo entre controles ($i = 7, 15, 30, 60$);

Y_n = produção diária de leite do último controle;

T_n = intervalo entre o último controle e o final da lactação;

n = número de controles, e

$\beta_0, \beta_1, \beta_2$ e β_3 = são as estimativas dos parâmetros da curva para cada animal.

O método PTO é o anteriormente adotado no Brasil como método oficial do controle leiteiro (Brasil 1974); o PTF é o método do intervalo entre testes ou Fleischman (Dairy Herd Improvement 1974); e o PTQL é o método da curva quadrática logarítmica (Bianchini Sobrinho 1984). A produção real (PTR), obtida pela soma dos controles diários, foi utilizada como padrão para comparação dos resultados. A comparação das médias estimadas com a média real foi feita através do teste de Tukey.

Após ajustar os registros de produção para ordem, mês e ano da parição, e touro e vaca filiados de touro, segundo o modelo misto descrito por Harvey (1977), calcularam-se as estimativas de herdabilidade, pela correlação entre meias-irmãs paternas, segundo Falconer (1981), e as estimativas de repetibilidade, pela correlação intra-classe entre meias-irmãs paternas, segundo Swiger et al. (1964). A metodologia utilizada para avaliação dos touros do rebanho foi a do método dos mínimos quadrados, segundo o modelo fixo, incluindo as variáveis touro, mês, ano e ordem do parto (Harvey 1977), após o que, foram classificados segundo cada um dos métodos de estimativa da produção e intervalos de controle utilizados. As correlações entre as produções parciais acumuladas estimadas e a produção real também foram calculadas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias, erros-padrão e teste de comparação das médias estimadas da produção de leite pelos diferentes métodos e tipos de controle são mostrados na Tabela 1. Observa-se

que as médias obtidas pelos métodos não diferem entre si nos controles semanais e quinzenais. Por outro lado, a média obtida pelo método PTO com controles mensais difere da média obtida pelo PTF. Para controles bimestrais, apenas as médias obtidas pelo PTR e PTQL não diferem. Em análises efetuadas com dados deste trabalho, Ledic & Bianchini Sobrinho (1988) verificaram que os erros médios, em percentagem da média real, variaram de 0,02 a 2,16 no controle semanal, de 0,11 a 1,13 no quinzenal, de -1,11 a 2,65 no mensal e de -6,31 a 5,20 no bimestral. Somente as estimativas obtidas com o PTQL usando controles semanais e quinzenais foram consistentes com a real e seus erros simetricamente distribuídos, mesmo com controles mensais e bimestrais. Os métodos PTO e PTF podem ser corrigidos, bastando somar ou subtrair uma constante e usados em controles semanais, quinzenais e mensais.

As análises de variância das Tabelas 2 a 5 mostram que as produções real e estimadas pelos diferentes métodos foram influenciados pelas mesmas fontes de variação, independentemente de o controle ser semanal, quinzenal ou mensal, enquanto que para controles bimestrais isto não ocorre, e não foram obtidas diferenças significativas entre touros, em todos os métodos, bem como mês da parição nos métodos PTO e PTF.

Na Tabela 6, observa-se que os coeficientes

TABELA 1. Médias, erros-padrão, coeficientes de variação (CV em %) e comparação entre as médias (teste de Tukey) estimadas pelos diferentes métodos, de acordo com o tipo de controle.

Métodos	Tipos de controle ¹							
	Semanal	(CV)	Quinzenal	(CV)	Mensal	(CV)	Bimestral	(CV)
PTR	2.004,2±20,4 a ²	33,6	2.005,9±20,4 a	33,4	2.057,3±19,8 ab	31,0	2.398,9±20,0 a	20,9
PTO	2.010,6±20,3 a	33,3	2.028,5±20,4 a	33,1	2.112,0±20,3 a	30,9	2.523,6±21,9 b	21,8
PTF	2.047,4±20,4 a	32,0	2.028,7±20,8 a	32,7	2.034,4±19,1 b	30,2	2.247,4±17,9 c	20,0
PTQL	2.004,7±20,2 a	33,2	2.008,2±20,2 a	33,1	2.064,2±19,7 ab	30,8	2.411,1±20,5 a	21,4

¹ Número de observações: 1.085 no semanal, 1.084 no quinzenal, 1.036 no mensal e 630 no bimestral.

² Na coluna, médias com a mesma letra não diferem entre si ($P < 0,01$).

TABELA 2. Análise de variância de 1.085 lactações estimadas por diferentes métodos, com controles semanais.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Métodos			
		PTR	PTO	PTF	PTQL
Touro	44	1.942.569*	1.878.863*	1.900.528*	1.908.651*
Vaca/touro	311	689.360*	714.051*	727.679*	700.419*
Mês de parição	11	623.785*	538.294*	536.760*	561.343*
Ordem de parição	4	2.527.263*	2.875.878*	3.073.542*	2.822.059*
Ano de parição	16	2.010.938*	1.869.845*	1.919.181*	1.956.937*
Resíduo	698	184.403	169.866	172.591	172.485

* P<0,001.

TABELA 3. Análise de variância de 1.084 lactações estimadas por diferentes métodos, com controles quinzenais.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Métodos			
		PTR	PTO	PTF	PTQL
Touro	44	1.939.924*	1.868.091*	1.853.494*	1.912.764*
Vaca/touro	311	681.963*	706.259*	705.007*	699.987*
Mês de parição	11	621.904*	524.301*	514.658*	548.699*
Ordem de parição	4	2.537.672*	2.962.241*	2.991.555*	2.782.942*
Ano de parição	16	1.997.027*	1.932.635*	1.915.204*	2.002.940*
Resíduo	697	184.508	170.556	171.348	171.808

* P<0,001.

TABELA 4. Análise de variância de 1.036 lactações estimadas por diferentes métodos, com controles mensais.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Métodos			
		PTR	PTO	PTF	PTQL
Touro	43	1.579.121*	1.528.638*	1.438.039*	1.575.768*
Vaca/touro	298	601.964*	607.103*	569.347*	604.857*
Mês de parição	11	593.116*	504.009*	510.029*	551.689*
Ordem de parição	4	1.668.567*	2.375.211*	2.088.094*	1.876.770*
Ano de parição	16	2.043.682*	1.767.082*	1.587.116*	1.871.205*
Resíduo	663	148.941	145.506	143.510	153.156

* P<0,001.

TABELA 5. Análise de variância de 630 lactações estimadas por diferentes métodos, com controles bimestrais.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Métodos			
		PTR	PTO	PTF	PTQL
Touro	31	483.272	490.399	366.856	527.278
Vaca/touro	200	292.214*	316.731*	242.661*	346.249*
Mês de parição	11	417.293*	304.869	243.584	477.296*
Ordem de parição	4	1.665.091*	2.457.130*	1.805.876*	1.573.730*
Ano de parição	16	1.415.356*	1.433.790*	1.073.021*	1.506.139*
Resíduo	367	118.155	116.563	95.286	119.822

* P<0,001.

TABELA 6. Herdabilidade estimadas da produção de leite real e estimada pelos métodos PTO, PTF e PTQL.

Métodos	Tipo de controle			
	Semanal	Quinzenal	Mensal	Bimestral
PTR	0,51±0,14	0,52±0,14	0,50±0,13	0,12±0,10
PTO	0,46±0,13	0,47±0,13	0,45±0,12	0,07±0,09
PTF	0,46±0,13	0,46±0,13	0,44±0,14	0,07±0,09
PTQL	0,49±0,13	0,50±0,14	0,48±0,14	0,07±0,09

de herdabilidade estimados para produção de leite, com controles bimestrais, são de baixa magnitude e com erros-padrão maiores que as estimativas, podendo ser considerados nulos. A Tabela 5 mostra que o controle bimestral diminuiu sensivelmente o quadrado médio de touro, e, conseqüentemente, o componente de variância de touro, alterando pouco o quadrado médio do resíduo, em relação aos controles semanal, quinzenal e mensal (Tabelas 2 a 4). As estimativas do componente de variância de touro foram muito pequenas, resultantes, possivelmente, da diminuição do tamanho da amostra que reduziu consideravelmente a diferença entre as produções das vacas do rebanho, haja vista a que o coeficiente de variação sofreu uma redução média de, aproximadamente, 1/3 em relação aos obtidos com os outros controles (Tabela 1). A seleção imposta

pelo critério adotado para estimar a produção total, com mfnimo de três registros de produção, manteve apenas as produções com duração mfnima variando de 125 a 184 dias, reduzindo a variância entre parentes, e, em conseqüência, a covariância entre irmãos também foi reduzida; neste caso, a herdabilidade calculada por correlação entre meias-irmãs é subestimada, conforme relata Falconer (1981). Auran (1976) observou experimentalmente, para produções parciais acumuladas, que a seleção reduziu as diferenças entre grupos de meias-irmãs paternas, e, conseqüentemente, o componente de variância de touro. A redução da variância de touro observada pode ter sido causada também por um confundimento entre os efeitos de touro e ano, uma vez que a exclusão de lactações mais curtas aumentou a desuniformidade da distribuição dos touros nos anos. Por outro lado, os coeficientes de herdabilidade estimados da produção real e das produções pelos métodos PTO, PTF e PTQL, com controles semanais, quinzenais e mensais foram altos (entre 0,44 a 0,52), resultado similar aos já obtidos em estudo efetuado no rebanho (Ledic et al. 1986) e em outro plantel de gir leiteiro (Cardoso et al. 1986).

A Tabela 7 mostra que as estimativas de repetibilidade para a produção de leite utilizando controles bimestrais tiveram seus valores

reduzidos em relação aos obtidos com controles semanais, quinzenais e mensais, que apresentaram a mesma magnitude, entre 0,53 e 0,57, o que confirma resultado obtido por Ledic & Lobo (1987) neste rebanho, e verificado também em outro rebanho gir por Magnabosco (1990). Esta redução dos valores do coeficiente de repetibilidade estimados com controles bimestrais, independentemente do método, foi devido ao fato de os componentes

de variância de touro e de vaca filiados de touro terem apresentado valores inferiores às encontradas para controles semanais, quinzenais e mensais, em face da diminuição da amostra onde restaram as vacas mais produtivas com menor variabilidade de produção. Corroborando este fato, verificou-se, no presente experimento, que a duração de lactação média no controle semanal foi de $262,60 \pm 4,83$ dias; no quinzenal, $262,89 \pm 4,83$ dias; no mensal, $266,19 \pm 2,58$ dias; e no bimestral, $295,42 \pm 1,73$ dias, com coeficientes de variação de 23,80%, 23,66%, 20,62% e 9,65%, respectivamente.

TABELA 7. Repetibilidade estimadas da produção de leite real e estimada pelos métodos PTO, PTF e PTQL.

Métodos	Tipo de controle			
	Semanal	Quinzenal	Mensal	Bimestral
PTR	0,54±0,04	0,53±0,04	0,53±0,04	0,39±0,05
PTO	0,57±0,04	0,56±0,05	0,57±0,04	0,41±0,04
PTF	0,57±0,04	0,56±0,05	0,57±0,04	0,40±0,05
PTQL	0,56±0,04	0,56±0,05	0,56±0,04	0,43±0,04

Os resultados da brusca variação na estimativa dos parâmetros genéticos com controles bimestrais alerta que com sua utilização poderão ocorrer avaliações incorretas dos animais do rebanho. A Tabela 8 apresenta a classificação dos dez touros melhor avaliados pela metodologia dos quadrados mínimos, de acordo com a frequência do controle e método de estimativa da produção. Com controles se-

TABELA 8. Classificação de dez touros melhor avaliados pelo método dos quadrados mínimos, de acordo com o método de estimativa e frequência dos controles.

Touro	Tipo de controle																			
	Semanal					Quinzenal					Mensal					Bimestral				
	N	PTR	PTO	PTF	PTQL	N	PTR	PTO	PTF	PTQL	N	PTR	PTO	PTF	PTQL	N	PTR	PTO	PTF	PTQL
3365	8	1	1	1	1	8	1	1	1	1	8	1	1	1	1	8	2	1	1	2
2586	8	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	2	2	2	2	8	1	3	4	1
2705	7	3	3	3	3	7	3	3	3	3	7	3	3	3	3	6	3	2	2	3
3913	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	4	4	4	4	5	7	-	-	6
2592	33	5	5	5	5	33	5	5	5	5	33	5	5	5	5	28	4	5	5	5
2331	9	6	6	6	6	9	6	6	6	6	9	6	6	6	6	8	10	-	-	-
8011	5	7	8	9	7	5	7	9	10	8	5	9	-	-	-	-	-	-	-	-
7004	27	8	7	7	8	27	8	7	7	7	27	8	8	8	8	21	6	10	8	8
2891	12	9	10	10	10	12	9	10	9	10	12	-	10	10	10	9	5	4	3	4
0314	32	10	-	-	-	32	10	-	-	-	31	10	9	9	9	28	-	-	-	-
4262	58	-	9	8	9	58	-	8	8	9	57	7	7	7	7	46	-	-	-	-
8005	10	-	-	-	-	10	-	-	-	-	9	-	-	-	-	6	8	6	6	-
2681	41	-	-	-	-	41	-	-	-	-	41	-	-	-	-	25	9	9	9	7
3387	28	-	-	-	-	28	-	-	-	-	26	-	-	-	-	17	-	7	7	10
3920	36	-	-	-	-	36	-	-	-	-	31	-	-	-	-	14	-	8	10	9

N = Número de lactações.

manais, quinzenais e mensais não houve alteração na classificação até o sexto colocado. O controle bimestral produziu profundas alterações nas posições de ordenação em relação às outras freqüências de controle, inclusive provocando diferenças conforme o método para estimativa da produção; no PTR e PTQL seriam selecionados os dois melhores, mas com inversão do primeiro colocado em relação às freqüências semanais, quinzenais e mensais; no PTO e PTF seria escolhido o melhor, mas da segunda posição em diante ocorreria adulteração. Verifica-se, também, redução no número de observações por touro, como consequência da eliminação de lactações mais curtas, selecionadas por imposição do critério de, no mínimo, três controles; novos touros não constantes como os melhores em controles menos freqüentes passaram a ter valores altos, e outros deixaram de ter ordenação como os dez melhores. Esta troca na classificação confirma o fato de que usando controles bimestrais se cometem vícios na avaliação dos touros no rebanho, trazendo consequências práticas em um programa de seleção; nem mesmo as diferenças entre touros foram significativas

(Tabela 5). Este resultado discorda dos obtidos nos trabalhos de Castle & Searle (1961), Martinez et al. (1979), Bailey et al. (1952), Carré et al. (1958), Cunningham & Vial (1968), Keown & Vleck (1971) e Madsen & Christensen (1974), em que o controle bimestral mostrou equivalência com controles menos freqüentes para provar touros, eliminar vacas e para similaridade em ganhos genéticos, mas utilizaram idêntica amostra para as diferentes freqüências de controle e animais de raças européias, cuja duração de lactação é mais extensa e não invalida sua aplicação.

As correlações entre as produções estimadas parciais acumuladas e a produção real, apresentadas nas Tabelas 9 a 12, aumentaram com o estágio da lactação, em todos os métodos estudados para predizer a produção total e em todos os tipos de controle. Embora a acurácia de predição aumente com o avanço do estágio da lactação, as correlações entre os controles acumulados até 120 dias de lactação nos controles semanais, quinzenais e mensais, com a produção total real, próximos ou igual a 0,80 em todos os métodos de estimativa indicam ser estas produções um bom guia para es-

TABELA 9. Correlações entre produções acumuladas, estimadas pelos métodos PTO, PTF e PTQL e a produção real - Controles semanais.

Métodos	Dias acumulados																		
	30	45	60	75	90	105	130	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
PTO	0,61	0,65	0,68	0,71	0,74	0,76	0,79	0,81	0,83	0,84	0,86	0,88	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,94
PTF	0,57	0,62	0,67	0,70	0,73	0,76	0,78	0,81	0,83	0,84	0,85	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,93	0,93
PTQL	0,61	0,65	0,68	0,71	0,74	0,76	0,79	0,81	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,91	0,92	0,93	0,94	0,95

TABELA 10. Correlações entre produções acumuladas, estimadas pelos métodos PTO, PTF e PTQL e a produção total real - Controles quinzenais.

Métodos	Dias acumulados																		
	30	45	60	75	90	105	130	135	150	165	180	195	210	225	240	255	270	285	300
PTO	0,59	0,63	0,67	0,70	0,72	0,75	0,78	0,81	0,82	0,83	0,85	0,87	0,88	0,90	0,91	0,91	0,92	0,93	0,93
PTF	0,61	0,65	0,68	0,71	0,74	0,77	0,80	0,82	0,83	0,85	0,86	0,88	0,89	0,91	0,92	0,92	0,93	0,93	0,93
PTQL	0,62	0,65	0,68	0,71	0,73	0,76	0,79	0,81	0,82	0,84	0,86	0,87	0,89	0,90	0,92	0,92	0,93	0,94	0,95

TABELA 11. Correlações entre as produções acumuladas, estimadas pelos métodos PTO, PTF, PTQL e a produção total real - Controles mensais.

Métodos	Dias acumulados									
	30	60	90	120	150	180	210	240	270	300
PTO	0,52	0,64	0,70	0,76	0,80	0,84	0,87	0,90	0,92	0,93
PTF	0,38	0,69	0,75	0,80	0,84	0,87	0,90	0,92	0,93	0,93
PTQL	0,61	0,68	0,73	0,78	0,82	0,86	0,88	0,90	0,93	0,94

TABELA 12. Correlações entre as produções acumuladas, estimadas pelos métodos PTO, PTF, PTQL e a produção total real - Controles bimestrais.

Métodos	Dias acumulados				
	60	120	180	240	300
PTO	0,57	0,72	0,80	0,86	0,90
PTF	0,39	0,80	0,85	0,90	0,92
PTQL	0,67	0,75	0,84	0,89	0,91

timar a produção total. Com controles bimestrais, somente com, no mínimo, 180 dias (ante-penúltimo controle) a produção acumulada poderia estimar a produção total de forma acurada. Os resultados encontrados se assemelham aos citados por outros autores, entre eles, Keown & Vleck (1971), Auran (1976), Silva & Medina (1980), Albuquerque (1984) e Nobre et al. (1985).

CONCLUSÕES

1. O controle leiteiro com freqüências semanais, quinzenais e mensais teve resultados semelhantes, podendo ficar, então, a escolha entre métodos, apenas na dependência de considerações práticas.

2. No controle bimestral, os touros foram avaliados incorretamente, não sendo conveniente sua aplicação, com fins de seleção, em rebanhos com duração de lactação curta.

3. As estimativas das correlações entre as produções parciais e a produção total real indicam segurança para estimar a produção de leite a partir de um número de controles.

REFERÊNCIAS

- ALBUQUERQUE, L.G. **Parâmetros genéticos das produções de leite parciais acumuladas de um rebanho gir no Estado de São Paulo.** Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, 1984. 79p. Tese de Mestrado.
- AURAN, T. Studies on monthly and cumulative milk yield records. **Acta. Agriculturae Scandinavica**, Stockholm, v.26, p.10-17, 1976.
- BAILEY, N.D.; LISS, R.M.; STALLARD, J.E. A comparison of bimonthly and quarterly testing with monthly testing for estimating dairy cattle production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.35, p.350-355, 1952.
- BIANCHINI SOBRINHO, E. **Estudo da curva de lactação de vacas da raça gir.** Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, 1984. 88p. Tese de Doutorado.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. Departamento Nacional de Produção Animal. **Regulamento e controle leiteiro.** Brasília, 1974. 205p.
- CARDOSO, V.L.; BENINTENDI, R.P.; FREITAS, M.A.R.; LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; GADINI, C.H. Estudo sobre a curva de lactação de um rebanho da raça gir de seleção leiteira. Pico de produção e persistência da lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SO-

- CIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais.** . . Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p.281.
- CARRÉ, D.; POLY, J.; VISSAC, B. Étude des méthodes de détermination des performances laitières. **Annales de Zootecnie**, Paris, v.7, p.243-280. 1958.
- CASTLE, O.M.; SEARLE, S.H. Use of bimonthly records in herd testing. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.44, p.1335-1343, 1961.
- CUNNINGHAM, E.P.; VIAL, V.E. Relative accuracy of different sampling intervals and methods of estimation for lactation milk yield. **Australian Journal of Agricultural Research**, Melbourne, v.7, p.49-60, 1968.
- DAIRY HERD IMPROVEMENT. **Official Dairy Herd Improvement Rules**. Beltsville, Maryland, 1974. 6p.
- FALCONER, D.S. **Introdução à genética quantitativa**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 1981. 279p.
- HARVEY, W.R. **User's guide for LSML 76 - Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program**. Columbus: Ohio State University, 1977. 76p. Mimeografado.
- KEOWN, J.F.; VLECK, L.D. Selection on test day fat percentage and milk production. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.54, p.199-203, 1971.
- LEDIC, I.L. **O zebu leiteiro da Fazenda Experimental Getúlio Vargas**. Belo Horizonte: EPAMIG, 1984. 28p. (Boletim Técnico).
- LEDIC, I.L.; BIANCHINI SOBRINHO, E. **Estudo da curva de lactação e dos parâmetros genéticos-ambientais das produções de leite parciais acumuladas de vacas da raça gir**. Brasília: CNPq, 1988. 48p. (Relatório Técnico).
- LEDIC, I.L.; FARIA, R.S.; MACIEL, M.P.; AMARAL, R.; LANDIM, V.J.C.; BORGES, A.C.M. **Sistema de produção de leite do rebanho gir da Fazenda Experimental Getúlio Vargas - Resultados zootécnicos e econômicos do período de novembro/1985 a outubro/1986**. Uberaba: EPAMIG, 1988. 28p. (Boletim Técnico, 29).
- LEDIC, I.L.; LOBO, R.B. Tendências fenotípica, ambiente e genética estimadas para a característica produção de leite, em rebanho gir. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 24., 1987, Brasília. **Anais.** . . Brasília: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1987. p.267.
- LEDIC, I.L.; LOBO, R.B.; PIMENTA FILHO, E.C.; ALBUQUERQUE, L.G. Fator de ajustamento inadequado em modelo para estudo da produção de leite e estimativa do coeficiente de herdabilidade. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 23., 1986, Campo Grande. **Anais.** . . Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1986. p.295.
- LERNER, I.M.; DONALD, H.P. **Modern developments in animal breeding**. London: Academic Press, 1966.
- McDANIEL, B.T. Accuracy of sampling procedures for estimating lactation yield; a review. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.52, n.11, p.1742-1761, 1968.
- MADSEN, O.; CHRISTENSEN, L.G. Accuracy of estimation breeding value using simplified milk recording systems. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 1., 1974, Madrid. **Proceedings**. Madrid: International Committee for World Congress on Genetics Applied to Livestock Production, 1974. p.585-591.
- MAGNABOSCO, C.U. **Estimativas da mudança genética na produção de leite em um rebanho da raça gir**. Ribeirão Preto: Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto - USP, 1990. 74p. Tese de Mestrado.
- MARTINEZ, M.L.; MADALENA, F.H.; FREITAS, A.F. Freqüência dos registros na seleção para produção de leite. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.14, n.3, p.243-250, 1979.
- NOBRE, P.R.C.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; LUDWING, A. Curvas de lactação do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.14, n.4, p.493-500, 1985.
- SILVA, H.M.; MEDINA, A.A.R. Causas de variação e covariação da produção de leite. **J. Cor-**

relações fenotípicas entre produções parciais e fenotípicas entre produções parciais e final. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17., 1980, Fortaleza. **Anais.** . . Fortaleza: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1980. p.159.

SWIGER, L.A.; HARVEY, W.R.; EVERSON, D.O.; GREGORY, K.E. The variance of intra-class correlation involving groups with one observation. **Biometrics**, Raleigh, v.20, n.4, p.818-826, 1964.