

## Influência do Período de Serviço no Início da Lactação sobre a Relação entre a Produção de Leite e o Período de Serviço de Vacas da Raça Holandesa

Nilson Milagres Teixeira<sup>1</sup>, William José Ferreira<sup>2</sup>, Ary Ferreira de Freitas<sup>1</sup>, Marcus Cordeiro Durães<sup>3</sup>, Márcio Nery Magalhães Junior<sup>4</sup>

**RESUMO** - O objetivo deste trabalho foi verificar se é necessário o ajustamento da produção de leite até 305 dias para produção no início da lactação, ao se determinar o efeito do período de serviço sobre a produção de leite. As produções no início da lactação foram representadas pelas produções acumuladas até 80, 100 e 120 dias e pela produção no pico. As análises foram realizadas para as primeiras e lactações seguintes, por meio de modelos em que se consideraram os períodos de serviço corrente e anterior, respectivamente. Em um modelo animal para produção de leite até 305 dias, incluíram-se os efeitos fixos de rebanho-ano-estação de parto, composição racial, idade e período de serviço em classes e produção no início da lactação e os efeitos aleatórios de animal, meio permanente e erro. Quando foi considerada a produção inicial para primeiras lactações, as diferenças relativas entre cada classe de período de serviço, por exemplo, 160 dias, permaneceram praticamente inalteradas. Por exemplo, quando as produções iniciais foram de até 80 e 100 dias, as diferenças entre produções de vacas com 40 e 160 dias de período de serviço corrente foram 675 e 677 kg, respectivamente. Esta diferença foi de 672 kg, quando a produção inicial foi ignorada. Para vacas de lactações seguintes, não houve influência da variação da duração da produção inicial sobre a relação entre produção e período de serviço anterior. O valor estimado da heritabilidade da produção de leite, quando não houve ajustamento para produção inicial, foi de 0,24, reduzindo-se para 0,15, quando o pico foi considerado. Concluiu-se que não é necessário considerar o efeito da produção inicial, ao se ajustarem as produções para período de serviço.

Palavras-chave: período de serviço, produção de leite, raça Holandesa

## Effect of Days Open During Early Lactation on the Relations Between Milk Production and Days Open in Holstein Cows

**ABSTRACT** - The objective of this work was to verify if it is necessary to adjust the 305-day milk yield for yield in the early lactation in determining the effect of days open on milk production. The yields in early lactation were represented by the cumulative yield up to 80, 100 or 120 days and summit production. The analyses were conducted for the first and following lactation using models that accounted for present and previous days open, respectively. An animal model for 305-day milk yield included the fixed effects of herd-year-calving season, genetic group, age of cow and days open in classes, early lactation yield and the random effects of animal, permanent environmental and error. When early lactation yield was included for the first lactation cows, the relative differences of each days open class, for example, 160 days, remained practically unalterable. For example, as the initial yield were up to 80 to 100 days, the relative differences among cows with 40 to 160 days of the present days open were 675 and 677 kg, respectively. When early lactation yield was ignored this difference was of 672 kg. For the following lactation of the cows, there was no effect of the variation of early lactation time on the relation between milk production and previous days open. The estimated heritability value for milk production was 0.24, when there was no adjustment and, decreased to 0.15, when summit production was considered. It was concluded that it is not necessary to account for early lactation yield on adjusting milk production for days open.

Key Words: days open, Holstein, milk production

### Introdução

A avaliação do efeito do período de serviço sobre a produção de leite poderá fornecer indicação da necessidade ou não de ajustamento da produção para este fator. Efeitos significativos foram relatados em vários trabalhos. OLTENACU et al.(1980) e

THOMPSON et al.(1982) constataram que a produção na primeira lactação foi menos afetada pelo período de serviço que as produções em lactações posteriores. FUNK et al.(1987), VALENTE et al. (1995) e TEIXEIRA et al.(1999) encontraram relação linear entre a produção de leite até 305 dias ajustada para a maturidade e o período de serviço

<sup>1</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite e Bolsista do CNPq. E.mail: nilson@cnpqgl.embrapa.br; ary@cnpqgl.embrapa.br

<sup>2</sup> Estudante de Pós-Graduação da UFV. E.mail: william@alunos.ufv.br

<sup>3</sup> Pesquisador da Embrapa Gado de Leite. E.mail: dcm075@cnpqgl.embrapa.br

<sup>4</sup> Técnico da Associação de Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais. E.mail: neryhol@jfa.zaz.com.br

anterior e curvilínea, entre a produção e o período de serviço corrente. Aumento da produção em taxas crescentes com o período de serviço corrente até aproximadamente 100 dias, e crescimento daí por diante em taxas mais baixas, com efeito do período de serviço corrente sobre a produção maior que o do período de serviço anterior, foram relatados por SADEK e FREEMAN (1992) e TEIXEIRA et al. (1999).

Sabe-se também que a eficiência reprodutiva pode diferir com o nível de produção. Vacas de alta produção no início da lactação apresentaram períodos de serviço mais longos que vacas de média produção (BAR-ANAN e SOLLER, 1979; BERGER et al., 1981). Também, vacas de alta produção estão sujeitas a distúrbios metabólicos que podem afetar adversamente a eficiência reprodutiva (JOHNSON e VANJONAK, 1976), apresentando o primeiro estro após o parto mais tarde que as de baixa produção (WHITMORE et al., 1974) e mais cios silenciosos (MORROW et al. 1966). Além disso, o produtor poderá estar, intencionalmente, acasalando vacas de baixa produção mais cedo após o parto que as de alta produção ou permitindo repetição de acasalamentos para estas últimas.

BAR-ANAN e SOLLER (1979) sugeriram que, ao se ajustar para período de serviço por causa do efeito da produção sobre o período de serviço, fosse considerada a produção no início da lactação. THOMPSON et al. (1982) utilizaram modelos de análise em que a produção no pico de lactação foi incluída como covariável, para se avaliarem efeitos do período de serviço após remoção de parte da variação da produção inicial, concluindo que a inclusão da produção no pico reduziu o efeito do período de serviço sobre a produção e sugeriram que este ajustamento é o mesmo que considerar o efeito da produção no início da lactação.

O objetivo deste estudo foi verificar se há necessidade de se ajustar a produção de leite até 305 dias para produção no início da lactação, ao se determinar o efeito do período de serviço sobre a produção.

### Material e Métodos

Os registros de produção e reprodução usados foram obtidos do Serviço de Controle Leiteiro da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais. Os períodos de serviço seguintes a partos normais foram calculados subtraindo-se 283 dias, correspondente ao período de gestação médio, dos intervalos de partos consecutivos, uma vez que os regis-

tros do dia da concepção não estavam disponíveis. As produções por lactação foram incluídas, se iniciadas em rebanhos-anos com no mínimo 20 lactações e fossem de vacas com primeira lactação conhecida. Outras restrições impostas foram: período de lactação entre 120 e 450 dias, produção até 305 dias no intervalo de 1200 a 13.000 kg, período de serviço entre 20 e 320 dias e idade ao parto de 20 e 207 meses. Também foram descartadas lactações sem os respectivos controles mensais, uma vez que a produção até 305 dias foi recalculada para ajustamento para o número de ordenhas. Lactações com intervalos de controle maior que 75 dias foram excluídas. Além disso, os touros deveriam ter pelo menos cinco filhas em pelo menos três rebanhos e cada classe rebanho-ano-estação de parto deveria possuir filhas de pelo menos dois touros. Aproximadamente 20% dos registros iniciais foram considerados úteis para as análises, isto é, 17.590 lactações, iniciadas no período de 1992 a 1997, sendo 9.945 primeiras lactações e 7.645 segundas ou lactações posteriores.

As produções no início da lactação foram representadas pelas produções acumuladas até 80, 100 e 120 dias e produção no pico de lactação. As produções acumuladas até 80, 100 e 120 dias foram calculadas por meio das produções no dia de controle, tendo-se o cuidado de ajustar para o primeiro e o último controles, conforme FERREIRA (1999). A produção no pico foi obtida como a média dos dois maiores entre os três primeiros controles até no máximo 100 dias de lactação.

Os dados para as primeiras e lactações seguintes ( $\geq 2^{\text{as}}$  lactações) foram analisados separadamente. As primeiras lactações não apresentaram período de serviço anterior pelo que se ajustou no modelo o período de serviço corrente. Em um modelo animal, para a produção de leite até 305 dias na primeira lactação (Modelo 1), consideraram-se os efeitos fixos de rebanho-ano-estação de parto, grupo racial, idade em classes, período de serviço em classes, produção inicial e os efeitos aleatórios de animal e do erro. Este modelo foi ajustado para fins de comparação, sem e com a produção inicial representada por três alternativas de produções acumuladas, até 80, 100 ou 120 dias de lactação e produção no pico. As duas estações consideradas foram: águas, de outubro a março, e seca, de abril a setembro. As vacas foram agrupadas em dois grupos raciais (1 - Puras e 2 - 31/32 Holandês e GCs). As idades ao primeiro parto foram agrupadas nas classes: < 27, 27 a 33, > 33 meses e os períodos de serviço em 15 classes ( $\leq 49$ ,

50 – 59, 60 – 69, 70 – 79, 80 – 89, 90 – 99, 100 – 109, 110 – 119, 120 – 139, 140 – 159, 160 – 179, 180 – 209, 210 – 239, 240 – 269 e  $\geq 270$  dias).

Para análise dos dados das segundas e lactações seguintes, as classes de idade foram < 42, 42-50, 51-63, >63 meses e o período de serviço ajustado foi o anterior, uma vez que, ao se considerar período de serviço corrente, houve redução do número de lactações para aproximadamente 50%. A determinação do período de serviço requer a data de parto seguinte que, freqüentemente, não está disponível para a última lactação. O outro modelo usado (Modelo 2) contemplou lactações repetidas, acrescentando-se ao modelo anterior o efeito aleatório de meio ambiente permanente. As produções acumuladas e no pico também foram incluídas no modelo.

Nos mesmos Modelos 1 e 2, consideraram-se, ainda, os períodos de serviço anterior e corrente como variáveis contínuas, em vez de variáveis discretas, obtendo-se um coeficiente de regressão para

representar a mudança média na solução para período de serviço, quando a produção de leite no início da lactação foi também incluída no modelo.

As soluções para os efeitos fixos dos modelos e as estimativas de componentes de variância e das heritabilidades foram obtidas por meio do sistema MTDFREML (BOLDMAN et al., 1995). As soluções para período de serviço foram transformadas, de modo que as soluções para a subclasse 100-109 foram igualadas a zero.

## Resultados e Discussão

Soluções para produção de leite até 305 dias, obtidas por intermédio de modelo animal, para classes de período de serviço, usando-se diferentes produções iniciais, para primeiras e lactações seguintes, encontram-se nas Tabelas 1 e 2. Sem considerar diferenças de produção inicial (primeira coluna), constatou-se que, quanto mais cedo for a concepção,

Tabela 1 - Soluções (kg) para produção até 305 dias, em função do período de serviço corrente e diferentes produções iniciais ( $P_i$ ) - 1ª lactação  
Table 1 - Solutions for 305-day milk yield for present days open with different early lactation milk yield ( $P_i$ ) - 1<sup>st</sup> lactation

Coeficiente de $P_i$ Coefficient of $P_i$	$P_0^a$	$P_{80}$	$P_{100}$	$P_{120}$	Pico
	-	2,780	2,389	2,105	225,128
Intervalo (dias) Interval (days)					
< 49	-596	-663	-679	-664	-694
50 - 59	-540	-554	-556	-545	-545
60 - 69	-313	-384	-401	-406	-418
70 - 79	-212	-291	-283	-274	-281
80 - 89	-105	-136	-140	-132	-138
90 - 99	-41	-39	-44	-35	-51
100 - 109	0	0	0	0	0
110 - 119	34	57	61	64	65
120 - 139	-53	-65	-69	-60	-70
140 - 159	-46	-33	-23	-7	-36
160 - 179	76	12	12	13	8
180 - 209	68	-22	-20	-9	-42
210 - 239	-137	-158	-156	-130	-191
240 - 269	-179	-298	-292	-258	-294
> 270	-73	-242	-241	-231	-263
Coeficiente de determinação Coefficient of determination	0,783	0,827	0,830	0,842	0,817
Intercepto Intercept	-1,025	-1,109	-1,131	-1,130	-1,110
Coeficiente de regressão linear Linear regression coefficient	12,2066	14,1929	14,4449	14,3389	14,4350
Coeficiente regressão quadrática Quadratic regression coefficient	-0,0346	-0,0422	-0,0428	-0,0422	-0,0430

<sup>a</sup>  $P_0$  sem produção inicial;  $P_{80}$ ,  $P_{100}$ ,  $P_{120}$  e Pico - produções acumuladas de 80, 100 e 120 dias e produção no pico, respectivamente.

<sup>a</sup>  $P_0$  Without early yield;  $P_{80}$ ,  $P_{100}$ ,  $P_{120}$  and Pico - cumulative yields to 80, 100 and 120 days and summit production, respectively.

menor a produção de leite. As diferenças de produção entre vacas com período de serviço de 40 e 160 dias foram 672 e 699 kg para primeiras e lactações seguintes, respectivamente. SMITH e LEGATES (1962) e SADEK e FREEMAN (1992), respectivamente, encontraram diferenças inferiores a estes valores para a mesma amplitude de variação do período de serviço na primeira lactação, 600 e 509 kg. Valores superiores foram relatados por SCHAEFFER e HENDERSON (1972), OLTENACU et al. (1980) e LEE et al. (1997), respectivamente 1080, 886 e 888 kg.

A relação entre produção de leite e período de serviço corrente, na primeira lactação, foi curvilínea. Os valores para o intercepto e os coeficientes linear e quadrático da equação de regressão encontram-se na Tabela 1. A produção cresceu rapidamente, à medida que o período de serviço aumentou até 100 dias, e daí por diante aumentou em taxas mais baixas. Resultados semelhantes foram relatados em outros trabalhos (FUNK et al., 1987; TEIXEIRA et al., 1999). Concordando com esses autores, a relação entre produção e período de serviço anterior foi linear

para as segundas e lactações seguintes (Tabela 2).

Com a inclusão da produção inicial como covariável no modelo para produções de vacas primíparas, as diferenças relativas entre soluções para cada classe de período de serviço e, por exemplo, 160 dias, permaneceram praticamente inalteradas com a duração da produção inicial variando de 80 a 120 dias. Quando as produções iniciais foram de, por exemplo, até 80 e 100 dias ( $P_{80}$  e  $P_{100}$ ), as diferenças entre produções de vacas de primeira cria, com 40 e 160 dias de período de serviço corrente, foram 675 e 677 kg, respectivamente. Esta diferença foi de 672 kg, quando a produção inicial foi ignorada. Também, para vacas de segunda e lactações seguintes, não houve influência da variação da duração da produção inicial na relação entre produção e período de serviço anterior (Tabela 2). Entretanto, diferenças entre produções de vacas de diferentes classes de período de serviço, quando a produção inicial foi ignorada, foram inferiores, ao se ajustar qualquer das produções iniciais como covariável. Contrariando os resultados relatados por LEE et al. (1997), com a inclusão da produ-

Tabela 2 - Soluções (kg) da produção até 305 dias para intervalos de período de serviço e diferentes produções iniciais ( $P_i$ ) -  $\geq 2^{\text{as}}$  lactações

Table 2 - Solutions (kg) for 305-day yield for days open intervals and different early yields ( $P_i$ ) -  $\geq 2^{\text{nd}}$  lactations

	$P_0^a$	$P_{80}$	$P_{100}$	$P_{120}$	Pico
Coefficiente de $P_i$ Coefficient of $P_i$	-	1.100	0.980	0,838	95,699
Intervalo (dias) Interval (days)					
< 49	-639	-747	-760	-766	-759
50 - 59	-203	-292	-302	-310	-292
60 - 69	-143	-224	-228	-236	-232
70 - 79	-134	-221	-227	-234	-223
80 - 89	-58	-72	-75	-78	-74
90 - 99	-93	-136	-140	-140	-144
100 - 109	0	0	0	0	0
110 - 119	-101	-113	-113	-115	-112
120 - 139	31	68	73	72	74
140 - 159	-40	-15	-11	0	-15
160 - 179	60	89	90	86	91
180 - 209	159	160	169	173	169
210 - 239	230	287	304	320	291
240 - 269	390	516	517	527	521
>270	220	356	358	361	344
Coefficiente de determinação Coefficient of determination	0,735	0,807	0,809	0,814	0,802
Intercepto Intercept	259,620	308,734	314,995	317,263	306,051
Coefficiente de regressão linear Slope	2,808	3,758	3,833	3,909	3,887

<sup>a</sup>  $P_0$  - sem produção inicial;  $P_{80}$ ,  $P_{100}$ ,  $P_{120}$  e Pico - produções acumuladas de 80, 100 e 120 dias e produção no pico, respectivamente.

$P_0$ , Without early yield;  $P_{80}$ ,  $P_{100}$ ,  $P_{120}$  and Pico - cumulative yields to 80, 100 and 120 days and summit production, respectively.

ção no início da lactação, houve aumentos nas soluções para uma mesma classe de período de serviço. Por outro lado, o efeito da inclusão da produção no pico na relação entre produção e período de serviço foi semelhante ao da inclusão das produções acumuladas, tanto para vacas primíparas, quanto para as de segunda e lactações seguintes, concordando com THOMPSON et al. (1982), os quais concluíram que o ajustamento da produção no pico como covariável tem o mesmo efeito que o ajustamento da produção no início da lactação.

Na Tabela 3, encontram-se as variações nos coeficientes de regressão da produção de leite até 305 dias sobre o período de serviço para diferentes produções iniciais como covariáveis. Com a inclusão da produção inicial para primíparas, houve redução nos coeficientes, com o aumento do período de serviço corrente. O mesmo não ocorreu para as vacas de segunda e lactações seguintes, quando se ajustou no modelo período de serviço anterior. Quando as produções iniciais foram as acumuladas até 80, 100 e 120 dias e a produção no pico, houve aumento dos coeficientes de

regressão de, respectivamente, 34, 37, 40 e 35%, sugerindo que, com a inclusão da produção no início da lactação, houve aumento do efeito do período de serviço sobre a produção de leite até 305 dias. LEE et al. (1997) encontraram decréscimos nos coeficientes, quando ajustaram no modelo período de serviço corrente.

Componentes de variância e heritabilidades para produção de leite até 305 dias na primeira lactação e em lactações seguintes, quando se incluíram as diferentes produções iniciais e no pico nos modelos de análise, encontram-se na Tabela 3. Houve redução acentuada das estimativas dos componentes de variância com a inclusão da produção inicial, e os componentes de variância genética foram os mais afetados. O valor estimado da heritabilidade da produção de leite, quando não houve ajustamento para produção inicial, foi 0,24, tanto para primíparas, quanto para vacas de segunda ou lactações seguintes. Com os ajustamentos, houve redução do valor estimado para 0,15, correspondente ao ajustamento da produção no pico de lactação e vacas na primeira lactação.

Tabela 3 - Coeficientes de regressão da produção até 305 dias sobre período de serviço e variação relativa para a 1<sup>a</sup> e  $\geq 2^a$  lactações

Table 3 - Regression coefficients of 305-day yield on days open and relative variations for first and  $\geq 2^{nd}$  lactations

Produção inicial <sup>a</sup> <i>Early production</i>	1 <sup>as</sup> Lactações <i>1<sup>st</sup> lactations</i>		$\geq 2^{as}$ Lactações $\geq 2^{nd}$ Lactations	
	Coefficiente de regressão (kg/dia) <i>Coefficient of regression</i>	Coefficiente de variação (%) <i>Coefficient of variation</i>	Coefficiente de regressão (kg/dia) <i>Coefficient of regression</i>	Coefficiente de variação (%) <i>Coefficient of variation</i>
P <sub>0</sub>	1,521	-	2,711	-
P80	1,248	-18	3,624	+34
P100	1,303	-14	3,711	+37
P120	1,361	-10	3,787	+40
Pico (L)	1,209	-21	3,665	+35

<sup>a</sup> P<sub>0</sub> - sem produção inicial; P80, P100, P120 e Pico - produções acumuladas até 80, 100 e 120 dias e produção no pico, respectivamente.

P<sub>0</sub> - Without early yield; P<sub>80</sub>, P<sub>100</sub>, P<sub>120</sub> and Pico - cumulative yields to 80, 100 and 120 days and summit production, respectively.

Tabela 4 - Componentes de variância e heritabilidades da produção de leite em 305 dias para a 1ª e ≥ 2ª lactações e diferentes produções iniciais<sup>a</sup>Table 4 - Variance components and heritabilities of 305-day milk yield for 1<sup>st</sup> and ≥ 2<sup>nd</sup> lactations and different early yields<sup>a</sup>

Variâncias Variances	P <sub>0</sub>	P <sub>80</sub>	P <sub>100</sub>	P <sub>120</sub>	Pico
	1 <sup>as</sup> lactações 1 <sup>st</sup> lactations				
Genética Genetic	283.291,2847	102.626,5597	82.095,5512	69.384,4907	66.460,5569
Ambiente Environmental	905.544,7979	388.408,7681	337.404,8672	286.866,0058	363.809,0613
Fenotípica Phenotypic	1.188.836,0825	491.035,3278	419.500,41845	356.250,4965	430.269,6182
h <sup>2</sup>	0,24	0,21	0,20	0,19	0,15
	≥ 2 <sup>as</sup> lactações ≥ 2 <sup>nd</sup> lactations				
Genética Genetic	498.850,8481	353.259,0372	324.636,4435	278.623,8420	316.675,2956
Ambiente Environmental	1.180.456,7321	1.453.788,6573	1.485.398,6491	1.505.176,2140	1.485.385,8767
Fenotípica Phenotypic	2.072.262,4489	1.837.584,1222	1.810.070,1572	1.783.803,6524	1.802.098,0287
h <sup>2</sup>	0,24	0,19	0,18	0,16	0,18

<sup>a</sup> P<sub>0</sub> - sem produção inicial; P<sub>80</sub>, P<sub>100</sub>, P<sub>120</sub> e Pico - produções acumuladas de 80, 100 e 120 dias e produção no pico, respectivamente.<sup>a</sup> P<sub>0</sub> - Without early yield; P<sub>80</sub>, P<sub>100</sub>, P<sub>120</sub> and Pico - cumulative yields to 80, 100 and 120 days and summit production, respectively.

### Conclusões

As análises realizadas neste trabalho permitem concluir que não é necessário considerar ou remover o efeito da produção inicial, ao se ajustarem as produções até 305 dias para os períodos de serviço considerados. A inclusão da produção inicial ou do pico de produção, além disso, resultou em redução da heritabilidade, contrariando os objetivos de ajustamentos para fontes não-genéticas de variação.

### Referências Bibliográficas

- BAR-ANAN, R., SOLLER, M. 1979. The effects of days-open on milk yield and on breeding policy post partum. *Anim. Prod.*, 29(1):109-119.
- BERGER, P.J., SHANKS, R.D., FREEMAN, A.E. et al. 1981. Genetic aspects of milk yield and reproductive performance. *J. Dairy Sci.*, 64(1):114-122.
- BOLDMAN, K.G., KRIESE, L.A., VAN VLECK, L.D et al. 1995. *A manual for use of MTDFREML. A set of programs to obtain estimates of variances and covariances* [Draft]. Beltsville: U.S. Department of Agriculture Agricultural Research Service. 115p.
- FERREIRA, W.J. *Parâmetros genéticos para produção de leite no dia do controle de vacas da raça Holandesa no Estado de Minas Gerais*. Viçosa: UFV, 1999. 103p. Dissertação (Mestrado em Melhoramento Genético), 1999.
- FUNK, D.A., FREEMAN, A.E., BERGER, P.J. 1987. Effect of previous days open, previous days dry, and present days open on lactation yield. *J. Dairy Sci.*, 70 (11):2366-2373.
- JOHNSON, H.D., VANJONAK, W.J. 1976. Effects of environmental and other stressors on blood hormone patterns in lactating animals. *J Dairy Sci.*, 59(9):1603-1617.

- LEE, J.K., VANRADEN, P.M., NORMAN, H.D. et al. 1997. Relationship of yield during early lactation and days open during current lactation with 305-day yield. *J. Dairy Sci.*, 80(4):771-776.
- MORROW, D.A., ROBERTS, S.J., McENTEE, K. et al. 1966. Postpartum ovarian activity and uterine involution in dairy cattle. *J. Am. Vet. Med. Assoc.*, 149 (12):1596-1602.
- OLTENACU, P.A., ROUNSAVILLE, T.R., MILLIGAN, R.A. et al. 1980. Relationships between days open and cumulative milk yield at various intervals from parturition for high and low producing cows. *J. Dairy Sci.*, 63(8):1317-1327.
- SADEK, M.H., FREEMAN, A.E. 1992. Adjustment factors for previous and present days open considering all lactations. *J. Dairy Sci.*, 75(1):279-287.
- SCHAEFFER, L.R., HENDERSON, G.R. 1972. Effects of days dry and days open on Holstein milk production. *J. Dairy Sci.*, 55(1):107-112.
- SMITH, J.W., LEGATES, J.E. 1962. Relation of days open and days dry to lactation milk fat yields. *J. Dairy Sci.*, 45(9):1192-1198.
- THOMPSON, J.R., FREEMAN, A.E., BERGER, P.J. 1982. Days open adjusted, annualized, and fat-corrected yields as alternatives to mature-equivalent records. *J. Dairy Sci.*, 65(8):1562-1577.
- TEIXEIRA, N.M., VALENTE, J., FREITAS, A.R. et al. 1999. Efeito do ajustamento para período de serviço anterior e corrente em avaliações genéticas para produção de leite na raça Holandesa. *Rev. bras. zootec.*, 28(2):288-294.
- VALENTE, J., TEIXEIRA, N.M., VERNEQUE, R.S. et al. Efeitos dos períodos de serviço anterior, período seco anterior e período de serviço corrente sobre a produção de leite. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 32, 1995, Brasília. *Anais...* Brasília: SBZ, 1995, p.686-688.
- WHITMORE, H.L., TYLER, W.J., CASIDA, L.E. 1974. Effects of early postpartum breeding in dairy cattle. *J. Anim. Sci.*, 38(2):339-346.

Recebido em: 30/04/99

Aceito em: 09/09/99