

## PERÍODO DE LACTAÇÃO E PRODUÇÃO DE LEITE, GORDURA E PROTEÍNA, AJUSTADOS PARA 305 DIAS DE LACTAÇÃO EM VACAS MESTIÇAS EUROPEU X ZEBU<sup>1</sup>

ROBERTO LUIZ TEODORO<sup>2</sup>; JOÃO CAMILO MILAGRES<sup>3</sup>; ROBERTO MACIEL CARDOSO<sup>2</sup>; ÁLVARO DE MÁTOS LEMOS<sup>2</sup>; ARY FERREIRA DE FREITAS<sup>2</sup>

**RESUMO** - Analisaram-se os dados de duração do período de lactação (DL) e produções de leite (PL305), gordura (PG305) e proteína (PP305), ajustados para 305 dias de lactação, em vacas mestiças F<sub>1</sub>, 5/8 e 3/4, provenientes de um experimento de cruzamento tríplice europeu x Zebu, iniciado em 1976, o qual se encontra em andamento no campo experimental Fazenda Santa Mônica, Valença-RJ. As 69 fêmeas em comparação eram filhas de 13 touros da raça Holandesa, nove Jersey e nove Pardo-Suíços, acasalados, aleatoriamente, com vacas mestiças F<sub>1</sub>, 5/8 e 3/4 Holandês:Gir. Os três grupos genéticos

resultantes eram contemporâneos e foram mantidos sob a mesma condição de manejo e alimentação. As médias e os respectivos erros padrão para DL, PL305, PG305 e PP305, foram, respectivamente, 302,07 ± 8,54 dias, 2.878,3 ± 93,49 kg, 98,07 ± 6,99 kg e 81,05 ± 5,07 kg. Para as produções de leite, gordura e proteína, ajustadas para 305 dias de lactação, não se observou nenhuma diferença significativa (P > 0,05) entre os três grupos genéticos, enquanto para período de lactação houve efeito significativo (P < 0,05), com o grupo Holandês apresentando maior duração, do que os grupos com genes de Jersey ou Pardo-

1 - Parte da tese apresentada pelo primeiro autor, como exigência do curso de Doutorado em Zootecnia - UFV.

2 - Pesquisadores da EMBRAPA-CNPGL e CNPq. 36155-000. Coronel Pacheco-MG.

3 - Professores da Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.

Suúdo.

Palavras-chave: cruzamento tríplice, período da lactação, produção de leite, gordura e proteína.

LACTATION LENGTH AND MILK, FAT AND PROTEIN YIELDS ADJUSTED TO 305-DAY LACTATIONS IN CROSSBRED COWS

ABSTRACT - Lactation length (LL), milk (M305) fat (F305) and protein (P305) yields adjusted to 305-day lactations were analyzed in a three-way European x Zebu crossbreeding trial. This experiment began in 1976 and continues at the Santa Monica Experimental Field Station, Valença, RJ. The sixty-nine females compared were offspring of 13 Holstein-Friesian, 9 Jersey and 9 Brown Swiss sires randomly mated with F<sub>1</sub>, 5/8 and 3/4 Holstein-Friesian: Gir cows kept under the same feeding and management conditions. Means and standard errors for LL, M305, F305 and P305 were, respectively: 302.07 ± 8.54 days, 2.878.3 ± 93.49 kg, 98.07 ± 6.99 kg and 81.05 ± 5.07 kg. No significant differences (P>0.05) were observed among the three different genetic groups, except for lactation length, where the Holstein-Friesian group had longer lactations (P<0.05) than Jersey or Brown Swiss groups.

Keywords: fat and protein yields, lactation length, milk, three-way crosses.

INTRODUÇÃO

O período de lactação e as produções de leite, gordura e proteína são características importantes para o sucesso de uma exploração leiteira. Elas são determinadas pela ação conjunta do genótipo da vaca e do ambiente a que esta está submetida ao longo de sua vida. Entre os fatores de ambiente, os mais comumente considerados são o ano, o mês ou estação de parto e

a ordem ou idade da vaca ao parto. Entre os fatores não-ambientais, destaca-se a composição genética dos animais, geralmente expressa em termos de grau de sangue ou grupo genético.

No Brasil, POLASTRE (1985), FREITAS et al. (1991) e NEIVA et al. (1992), entre outros, encontraram efeito significativo de ano, mês ou estação de parto sobre a duração do período de lactação e produções, havendo grande variação nos resultados, dependendo das condições ambientais, manejo e alimentação vigentes em cada local, com tendência de as lactações iniciadas na estação seca serem mais prolongadas e com maior produção, do que as iniciadas na estação chuvosa. Em outros países tropicais, vários autores, entre eles McDOWELL et al. (1976), no México, também constataram esses efeitos.

A idade da vaca ou a ordem de parto podem, também, influenciar o período de lactação, assim como a produção de leite e de seus componentes. NOBRE (1983), ALVES (1984), CAMPOS (1987) e FREITAS (1988), entre outros, observaram efeito significativo da idade ou da ordem de parto sobre essas características. Em geral, as maiores lactações e produções ocorreram entre os 5 e 12 anos de idade, o que também foi observado em outros países, conforme ALBA e KENNEDY (1985) e BHATNAGAR et al. (1986).

Vários autores têm estudado também o efeito do grau de sangue ou grupo genético sobre essas características. PIRES (1984), no Brasil, BUVANENDRAN et al. (1981), na Índia, MADSEN e VINTHER (1975), na Tailândia, observaram aumento na duração do período de lactação, à medida que aumentava a fração de genes de Holandês, não observando diferença significativa na produção de leite dos animais com mais de 50% de sangue europeu. VASCONCELOS (1985) e CAMPOS (1987) verificaram tendência de os animais de graus de sangue intermediários apresentarem maior duração do que os seus extremos, o mesmo

ocorrendo para produção de leite, com as maiores produções entre 1/2 e 7/8 europeu. KATPATAL (1982), na Índia, observou que os cruzamentos tríplices, em torno de 75% de sangue europeu, apresentaram melhor desempenho produtivo, do que os animais mestiços de duas raças europeu x Zebu.

Este estudo objetiva comparar o desempenho produtivo de vacas mestiças oriundas do cruzamento Holandês x Zebu com mestiças oriundas do cruzamento tríplice Jersey ou Pardo-Suíço x Holandês:Zebu.

### MATERIAL E MÉTODO

Foram analisadas as lactações provenientes de um experimento de cruzamento tríplice Europeu x Zebu, iniciado em 1976, o qual se encontra em andamento no campo experimental Fazenda Santa Mônica, EMBRAPA, município de Valença - RJ.

As 69 fêmeas em comparação eram filhas de 13 touros da raça Holandesa, nove Jersey e nove Pardo-Suíços, acasalados, aleatoriamente, com vacas mestiças (1/2 a 3/4) Holandês:Gir. Os três grupos genéticos resultantes eram contemporâneos e foram mantidos sob a mesma condição de manejo, conforme TEODORO et al. (1992). As parições ocorreram no período de 1980 a 1988. Foram consideradas duas estações de parição, a chuvosa (1), de outubro a março, e a seca (2), de abril a setembro.

A ordenha era feita, mecanicamente, duas vezes ao dia, sem a presença do bezerro. O controle leiteiro era feito de 14 em 14 dias, coletando-se, mensalmente, uma amostra de leite para análise de gordura e proteína. As lactações eram interrompidas quando as vacas apresentavam produção média, em dois controles consecutivos, inferior a 3,0 kg leite/dia ou aos 60 dias para o próximo parto, proporcionado um período seco mínimo de 60 dias, exceto nos casos de aborto, após o nono mês de lactação, quando se consideravam o encerramento de uma e o início de outra lactação.

Estudou-se o efeito de diversos fatores sobre a produção de leite, gordura e proteína, mediante modelo matemático 5, descrito por HARVEY (1987). Utilizando-se os coeficientes de regressão linear e quadrático de produção de leite, gordura e proteína sobre a duração da lactação, todas as produções foram então ajustadas para 305 dias de duração da lactação, de acordo com a seguinte equação:

$$Y_{ij}(305) = Y_{ij} - b_1(X_{ij} - 305) - b_2(X_{ij} - 305)^2,$$

em que

$Y_{ij}(305)$  = estimativa da produção de leite, gordura e proteína, em 305 dias de lactação;

$Y_{ij}$  = produção de leite, gordura e proteína, observada em um período de lactação  $j$ , da vaca  $i$ ;

$b_1$  e  $b_2$  = estimativas dos coeficientes de regressão linear e quadrático da produção de leite, gordura e proteína sobre o período de lactação, obtida em análise anterior;

$X_{ij}$  = duração do período de lactação  $j$ , da vaca  $i$ ;

305 = duração padronizada do período de lactação em dias.

Após o ajustamento das produções de leite, gordura e proteína, para um período de lactação padronizado em 305 dias, analisaram-se os efeitos de fatores sobre essas produções, utilizando-se o seguinte modelo:

$$Y_{ijklmn} = m + R_1 + GS_{ij} + V_{ijh} + E_i + A_m + b(I_{ijklmn} - \bar{I}) + b_2(I_{ijklmn} - \bar{I})^2 + e_{ijklmn},$$

em que

$Y_{ijklmn}$  = produção de leite, gordura ou proteína, ajustada para 305 dias, na lactação

$n$ , da vaca  $k$ , parida no ano  $m$ , estação  $l$ , grupo genético da mãe  $j$  e raça do pai  $i$ ;

$\mu$  = constante inerente a todas as observações;

$R_i$  = efeito da raça do pai  $i$ , sendo  $i = 1, 2, 3$ ;

$GS_{ij}$  = efeito do grupo genético da mãe  $j$ , dentro da raça do pai  $i$ , sendo  $j = 1/2, 5/8, 3/4$  Holandês:Gir;

$V_{ijk}$  = efeito da vaca  $k$ , dentro do grupo genético da mãe  $j$ , dentro da raça do pai  $i$ , sendo  $k = 1, 2, \dots, 69$ ;

$E_l$  = efeito da estação de parto  $l$ , sendo  $l = 1, 2$ ;

$A_m$  = efeito do ano de parto  $m$ , sendo  $m = 1980, 1981, \dots, 1988$ ;

$b_1$  e  $b_2$  = coeficientes de regressão linear e quadrático da característica  $Y_{ijklmn}$ , em função da idade da vaca ao parto;

$I_{ijklmn}$  = idade da vaca ao parto, em dias, na lactação  $n$ , ano de parto  $m$ , estação  $l$ , grupo genético materno  $j$  e raça do pai  $i$ ;

—

$I$  = média, em dias, de idade da vaca ao parto;

$e_{ijklmn}$  = erro aleatório associado a cada uma das observações, pressuposto normal e independentemente distribuído, com média zero e variância  $\sigma_0^2$ .

Com exceção de  $G_{ij}$ ,  $V_{ijk}$  e  $e_{ijklmn}$ , todos os outros efeitos são fixos. O estudo de fatores que afetam a duração da lactação também foi efetuado utilizando-se o nosso modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estimativa da média e o erro padrão da duração do período de lactação foram de  $302,07 \pm 8,54$  dias, respectivamente. Essa

média está bem próxima da idealmente preconizada, de 305 dias (ALBA, 1970), evidenciando razoável manejo e alimentação para os animais.

No Quadro 1, observa-se efeito significativo da raça do pai ( $P < 0,05$ ) sobre a duração da lactação, cujas médias ajustadas para as filhas de touros Holandês, Jersey e Pardo-Suíço foram, respectivamente,  $320,06 \pm 11,15$ ,  $298,37 \pm 11,11$  e  $287,78 \pm 10,43$  dias. É importante salientar que foram utilizadas aqui todas as lactações consideradas normais, independentemente de sua duração.

No Brasil, NOBRE (1983), ALVES (1984) e POLASTRE (1985) não observaram efeito do grupo genético sobre a duração do período de lactação em vacas mestiças europeu x Zebu, enquanto CAMPOS (1987) e MADALENA et al. (1990), em nível baixo de manejo (menos de 8kg de leite/vaca/dia), constataram efeito significativo, tendo os animais do grupo genético intermediário, de 1/2 a 3/4, apresentado maior duração do que os das extremidades. PIRES (1984) e MADALENA et al. (1990), em nível alto de manejo (acima de 8kg de leite/vaca/dia), observaram acréscimo nessa duração, à medida que aumentava a proporção de genes de Holandês.

Muitos autores, entre eles NOBRE (1983) e FREITAS (1988), têm também encontrado efeito significativo do ano de parto sobre a duração da lactação, sem, entretanto, observar tendência definida através dos anos, como observado neste estudo.

POLASTRE (1985) e FREITAS (1988) verificaram que as lactações iniciadas na estação seca foram mais prolongadas, do que as iniciadas na estação chuvosa, o que também foi observado neste estudo, porém não significativas estatisticamente ( $P > 0,05$ ).

A idade da vaca ao parto não influenciou a duração do período de lactação ( $P > 0,05$ ), contrariamente aos achados de NOBRE (1983), BHATNAGAR et al. (1986),

**QUADRO 1** - Médias por quadrados mínimos e respectivos erros padrões para duração do período de lactação, de acordo com raça do pai, ano e estação de parto e idade da vaca ao parto

Efeitos	Número de Observações	Duração do período de lactação (dias)
<b>Média Geral</b>	333	302,07 ± 8,54
<b>Raça do Pai</b>		*
Holandês	97	320,06 ± 11,15
Jersey	118	298,37 ± 11,11
Pardo-Suíço	118	287,78 ± 10,43
<b>Ano de Parto</b>		**
1980	19	333,61 ± 70,98
1981	25	273,00 ± 55,32
1982	36	277,88 ± 39,04
1983	37	299,09 ± 22,29
1984	46	305,00 ± 10,75
1985	50	286,74 ± 20,71
1986	49	309,35 ± 37,29
1987	43	329,14 ± 55,12
1988	28	304,82 ± 73,05
<b>Estação de Parto</b>		ns
chuva (1)	116	305,57 ± 10,13
seca (2)	217	298,57 ± 9,37
<b>Idade da Vaca ao Parto</b>		ns
Regressão Linear	-	-0.015737
Regressão Quadrática	-	0.000003

\*\* (P < 0,01), \* (P < 0,05) e ns (P > 0,05).

CAMPOS (1987) e FREITAS (1988), em que as vacas jovens apresentaram maior duração, decrescendo com o avanço da idade. POLASTRE (1985) também não constatou nenhuma influência desse efeito sobre a duração da lactação.

As estimativas das médias e os respec-

tivos erros padrão para a produção de leite, gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação, foram, respectivamente, 2.878,31 ± 93,49, 98,07 ± 6,99 e 81,05 ± 5,07 kg. A raça do pai não influenciou, significativamente (P > 0,05), nenhuma das características (Quadros 2 e 3), assim

como o grupo genético da mãe e da vaca dentro do grupo genético da mãe dentro de raça do pai. TEODORO et al. (1990) analisaram as produções por lactação, neste mesmo conjunto de dados, porém sem ajustar para 305 dias, e encontraram diferença

significativa entre os grupos genéticos, com as filhas de touros Holandês produzindo mais leite do que as filhas de touros Jersey e Pardo-Suíço, concordando com os resultados de KUMAR et al. (1990), na Índia. VIJ e BASU (1986), na Índia, compararam

**QUADRO 2** - Médias por quadrados mínimos e respectivos erros padrões para produção de leite, gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação, de acordo com raça do pai, ano e estação de parto e idade da vaca ao parto

Efeitos	n	Produção de leite (kg)
<b>Média Geral</b>	333	2.878,31 ± 93,49
<b>Raça do Pai</b>		ns
Holandês	97	2.944,58 ± 122,54
Jersey	118	2.882,32 ± 121,74
Pardo-Suíço	118	2.808,03 ± 113,61
<b>Ano de Parto</b>		**
1980	19	3.594,31 ± 457,85
1981	25	3.305,15 ± 360,02
1982	36	3.017,39 ± 259,69
1983	37	3.327,72 ± 160,89
1984	46	2.897,09 ± 102,28
1985	50	2.701,78 ± 152,14
1986	49	2.581,02 ± 249,11
1987	43	2.231,94 ± 358,79
1988	28	2.248,39 ± 470,85
<b>Estação de Parto</b>		*
chuva (1)	116	2.805,22 ± 99,72
seca (2)	217	2.951,40 ± 96,55
<b>Idade da Vaca ao Parto</b>		
Regressão Linear	-	0,052926 (ns)
Regressão Quadrática	-	-0,000229 **

as produções de leite por lactação em vacas mestiças Holandês x Tharparkar com as de cruzamento triplice Jersey ou Pardo-Suíço x Holandês:Tharparkar e com as mestiças de Holandês x Tharparkar, apresentando também maior produção de leite. Os mes-

mos resultados foram observados por VAN DUC e TANEJA (1984) e CUNNINGHAM e SYRSTAD (1987), ao compararem diferentes F<sub>1</sub> Europeu x Zebu, em que se evidenciou superioridade das F<sub>1</sub> de Holandês x Zebu sobre aquelas com genes de Jersey

**QUADRO 3** - Médias por quadrados mínimos e respectivos erros padrões para produção de gordura e proteína, ajustados para 305 dias de lactação de acordo com raça do pai, ano e estação de parto e idade da vaca ao parto

Efeitos	n	Produção de Gordura (kg)	Produção de Proteína (kg)
<b>Média Geral</b>	223	104,12 ± 3,79	84,75 ± 2,80
<b>Raça do Pai</b>		ns	ns
Holandês	70	100,65 ± 5,00	82,29 ± 3,71
Jersey	74	109,07 ± 5,29	86,50 ± 3,89
Pardo-Suíço	79	102,65 ± 4,29	85,47 ± 3,41
<b>Ano de Parto</b>		**	**
1980	19	151,31 ± 20,69	116,19 ± 15,11
1981	25	131,98 ± 15,62	101,46 ± 11,41
1982	36	111,31 ± 10,34	89,59 ± 7,56
1983	35	111,85 ± 5,42	92,23 ± 3,98
1984	36	97,99 ± 4,92	78,21 ± 3,61
1985	24	83,27 ± 9,82	71,31 ± 7,18
1986	23	77,74 ± 15,83	64,83 ± 11,56
1987	25	67,55 ± 21,91	61,18 ± 16,00
<b>Estação de Parto</b>		**	**
chuva (1)	78	100,25 ± 4,18	81,73 ± 3,08
seca (2)	145	108,00 ± 3,99	87,78 ± 2,94
<b>Idade da Vaca ao Parto</b>			
Regressão Linear	-	0,03079176 (ns)	0,02473987 *
Regressão Quadrática	-	0,0000050 *	0,00000586 **

\*\* (P < 0,01), \* (P < 0,05) e ns (P > 0,05).

ou Pardo-Suiço. Os últimos autores notaram tendência de decréscimo no conteúdo de gordura, com o aumento de herança de Holandês ou Pardo-Suiço em cruzamento com Zebu, o que não ocorreu com a Jersey.

Uma explicação plausível para a igualdade entre os grupos genéticos, observada neste estudo, é o ajuste das produções para 305 dias de lactação, que pode remover a possível variação existente entre os grupos genéticos. O grupo Holandês apresentou maior duração de lactação do que os demais grupos, e, assim, ao se ajustarem as produções, possivelmente foram removidas as diferenças existentes. Esse aspecto foi discutido por MADALENA et al. (1992).

O ano ( $P < 0,01$ ) e a estação de parto ( $P < 0,05$ ), assim como o efeito quadrático da idade da vaca ao parto ( $P < 0,05$ ), influenciaram, significativamente, essas características. Pelos Quadros 2 e 3, vê-se que houve tendência de redução nas produções, com o passar dos anos, a qual foi também observada por FREITAS (1988). Aumento na produção de leite, ao longo dos anos, foi verificado por PIRES (1984) e POLASTRE (1985).

A influência da estação de parto que determinou maiores produções nas lactações iniciadas na estação seca, como constatado neste estudo, concorda com os resultados de ALVES, (1984), VAN DUC e TANEJA (1984), POLASTRE (1985) e FREITAS (1988).

### CONCLUSÕES

As produções de leite, gordura e proteína, ajustadas para 305 dias de lactação, não foram, significativamente, diferentes para os três grupos genéticos estudados, observando-se, apenas, tendência de maior produção para as filhas de touros da raça Holandesa.

O ajuste da produção de leite para 305 dias de lactação pode remover a variação entre os grupos genéticos, portanto, procedimentos que reduzem essa variação são

inadequados para a avaliação de diferentes grupos genéticos contemporâneos.

O ano de parto influenciou, significativamente ( $P < 0,01$ ), todas as características, evidenciando possíveis mudanças de meio, de ano para ano.

A estação de parto também influenciou todas essas características ( $P < 0,05$ ), exceto a duração da lactação ( $P > 0,05$ ). Os partos ocorridos na estação seca ocasionaram maiores produções, do que os ocorridos na estação chuvosa.

### REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALBA, J. Reproducción y genética animal. México D.C.: IICA, 1970. 446p.
- ALBA, J., KENNEDY, B.W. Milk production in the Latin-American milking criollo and its crosses with the Jersey. Animal Production, Harlow, v.41, n.2, p.143-150, abril, 1985.
- ALVES, A.J.R. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite em vacas mestiças. Viçosa, MG:UFV. 1984. 90p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1984.
- BHATNAGAR, K.C., AGARVAL, S.B., SINGH, B. et al. Effect of nongenetic factors on the performance of crossbred cows. Indian Journal of Animal Science. New Delhi, v.56, n.11, p.1152-1155, novembro, 1986.
- BUVANENDRAN, V., OLAYIWOLE, M.B., PIOTROWSKA, K.I. et al. A comparison of milk production traits in Friesian x White Fulani crossbred cattle. Animal Production, Harlow, v.32, n.2, p.165-170, abril, 1981.
- CAMPOS, J.M.S. Aspectos reprodutivos e produtivos em um sistema de produção de leite na micro região de Viçosa, Estado de Minas Gerais. Viçosa, MG:UFV, 1987. 109p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1987.
- CUNNINGHAM, E.P., SYRSTAD, O. Crossbreeding *Bos indicus* and *Bos taurus* for milk production in the tropics. Rome:FAO, 1987. 90p. (Production and Health Paper, 68).
- FREITAS, A.F., MILAGRES, J.C., TEIXEIRA, N.M., CASTRO, A.C.G. Produção de leite em um rebanho leiteiro mestiço. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.20, n.1, p.80-89, janeiro, 1991.



09. HARVEY, W.R. Mixed model least-squares and maximum likelihood computer program: user's guide for LSMLMV PC - 1 version. Washington, DC. Janeiro, 1987. 59p.
10. KATPATAL, B.G. Raças e cruzamentos para a produção de bovino leiteiro nos trópicos: resultados experimentais. In: SIMPÓSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINOS LEITEIROS NOSTRÓPICOS, 1, 1982, Juiz de Fora, MG. Anais... Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL, 1982. p.191-267.
11. KUMAR, V.P., RAO, C.H. VENKATRAMAIAH, A., NAIDU, K.N. Genetic group differences in the performance of the various crosses of Ongole with Friesian, Brown-Swiss and Jersey breeds. Indian Journal of Dairy Science, New Delhi, v.43, n.1, p.46-50, março, 1990.
12. MADALENA, F.E., LEMOS, A.M., TEODORO, R.L. et al. Dairy production and reproduction in Holstein-Friesian x Guzera crosses. Journal of Dairy Science, Champaign, v.37, n.7, p.1872-1886, julho, 1990.
13. MADALENA, F.E., LEMOS, A.M., TEODORO, R.L. Consequences of removing the variation in lactation length on the evaluation of dairy cattle breeds and crosses. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, v.15, n.3, p.585-593, setembro, 1992.
14. MADSEN, O., VINTHER, K. Performance of purebred and crossbred dairy cattle in Thailand. Animal Production, Harlov, v.21, n.2, p.209-216, abril, 1975.
15. McDOWELL, R.E., CAMOENS, J.K., VAN VLECK, L.D. et al. Factors affecting performance of Holstein in sub-tropical region of Mexico. Journal of Dairy Science, Champaign, v.59, n.4, p.722-729, julho, 1976.
16. NEIVA, R.S., OLIVEIRA, A.I.G., COELHO, M.M. et al. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo-Suíça. I. Estudo de características produtivas. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.21, n.4, p.605-616, julho, 1992.
17. NOBRE, P.R.C. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da UFV, Estado de Minas Gerais. Viçosa, MG : UFV, 1983. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Viçosa, 1983.
18. PIRES, A.V. Fatores genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de um rebanho com diferentes grupos genéticos Holandês-Guzerá. Piracicaba:ESALQ, 1984. 112p. Dissertação (Mestrado) - Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, 1984.
19. POLASTRE, R. Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu. Viçosa, MG : UFV, 1985. 128p. Dissertação (Doutorado), Universidade Federal de Viçosa, 1985.
20. TEODORO, R.L., LEMOS, A.M., FREITAS, A.F. et al. Comparação do desempenho de cruzamentos HPB x Gir com o de Jersey ou Scwyz x (HPB:Gir). 2. Características da primeira lactação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, 1990, Campinas. Anais... Piracicaba : FEALQ, 1990. p.509.
21. TEODORO, R.L., MILAGRES, J.C., FONTES, C.A.A. et al. Duração média do intervalo de partos, produção de leite, gordura e proteína por dia de intervalo de partos em vacas mestiças. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v.22, n.3, p.481-487, maio, 1993.
22. VAN DUC, N., TANEJA, V.K. Comparative performance of purebred and crossbred grades in India. Indian Journal of Animal Science, New Delhi, v.54, n.11, p.1023-1028, novembro, 1984.
23. VASCONCELOS, J.L.M. Estudo do efeito de alguns fatores fisiológicos e de meio sobre a produtividade de um rebanho mestiço Holandês. Belo Horizonte, MG : UFMG, 1985. 85p. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal de Minas Gerais, 1985.
24. VIJ, P.K., BASU, S.B. Genetic effects of crossbreeding zebu cattle with exotic sire breeds. Indian Journal of Animal Science, New Delhi, v.56, n.2, p.235-243, janeiro, 1986.