

PRODUÇÃO DE LEITE E INTERVALO ENTRE PARTOS DE VACAS HPB E MESTIÇAS HPB: GIR NUM ALTO NÍVEL DE MANEJO¹

FERNANDO ENRIQUE MADALENA², JOSÉ VALENTE³, ROBERTO LUIZ TEODORO⁴
e JOÃO BOSCO NEVES MONTEIRO⁵

RESUMO - Foram estudados os registros de produção de leite de vacas de três diferentes graus de sangue, sendo 55 vacas da raça Holandês Preto e Branco (HPB), 35 vacas 7/8 HPB: 1/8 Gir e 53 vacas 3/4 HPB: 1/4 Gir, com respectivamente, 94, 59 e 82 lactações. As vacas eram mantidas juntas, no mesmo rebanho, numa fazenda particular em Lavras, MG. Foram analisadas as seguintes características: duração da lactação, produção de leite por lactação, intervalo entre partos e produção por dia de intervalo entre partos. Para cada uma destas quatro variáveis dependentes, ajustou-se um modelo linear incluindo os efeitos de grau de sangue, ano-época de início de lactação, ordem de parição e as interações duplas destes fatores. Para as características estudadas não houve diferenças significativas entre os graus de sangue ($P > 0,05$), sendo as médias por quadrados mínimos para HPB, 7/8 HPB e 3/4 HPB, respectivamente: 318 ± 18 ; 301 ± 15 e 305 ± 14 dias de lactação; 4.149 ± 318 ; 3.894 ± 263 e 4.034 ± 252 kg de leite; 433 ± 23 ; 431 ± 19 e 406 ± 19 dias de intervalo entre partos; e $9,9 \pm 0,8$; $9,4 \pm 0,6$ e $10,1 \pm 0,6$ kg de leite por dia de intervalo entre partos.

Termos para indexação: bovinos de leite, gado mestiço.

MILK YIELD AND CALVING INTERVALS OF HOLSTEIN-FRIESIAN AND CROSSBRED HOLSTEIN-FRIESIAN: GIR COWS IN A HIGH MANAGEMENT LEVEL

ABSTRACT - Production records of cows of three grades were studied: 55 black and white Holstein-Friesian (HPB), 35 7/8 HPB: 1/8 Gir and 53 3/4 HPB: 1/4 Gir, having respectively 94, 59 and 82 lactations. All cows were kept in a single herd under the same management at a private farm in Lavras, Minas Gerais State. Traits analysed were: lactation length, lactation milk yield, calving interval, and milk yield per day of calving interval. For each of these four dependent variables a linear model was fitted including the effects of grade, year-season of freshening, parity, and all the two factor interactions. There were no significant differences between grades. Least squares means for HPB, 7/8 HPB and 3/4 HPB were respectively: 318 ± 18 , 301 ± 15 and 305 ± 14 days in milk; $4,149 \pm 318$, $3,894 \pm 263$ and $4,034 \pm 252$ kg of milk; 433 ± 23 , 431 ± 19 and 406 ± 19 days of calving interval and 9.9 ± 0.8 , 9.4 ± 0.6 and 10.1 ± 0.6 kg of milk per day of calving interval.

Index terms: milking cattle, crossbred cattle.

INTRODUÇÃO

A maior adaptação dos mestiços de *Bos taurus* e *Bos indicus*, em relação ao *B. taurus*, para a produção de leite em regiões tropicais, sob condições de manejo deficiente, está bem documentada nos trabalhos de McDowell (1972), Pearson de Vaccaro (1973), Buvanendran & Mahadevan (1975), Katpatal (1977), Madalena et al. (1980) e Freitas

et al. (1980). Entretanto, é geralmente aceito que as raças européias apresentam melhor desempenho nos sistemas de produção com menores limitações de alimentação, manejo e sanidade, nas principais bacias leiteiras da região Sudeste, onde o clima é relativamente ameno. Em recente análise preliminar de um experimento de cruzamentos conduzido pela EMBRAPA (Madalena et al. 1982), foi verificada a interação entre grau de sangue x nível de manejo dos rebanhos. No mesmo trabalho, porém, não houve diferenças importantes nas características leiteiras entre os graus de sangue, variando de 50 a 100% Holandês nas fazendas com nível de produção mais alto (3.400 kg para Holandês na primeira lactação). Com a finalidade de obter maiores subsídios sobre o assunto, foram analisados os dados de produção de leite e reprodução de vacas de três graus de sangue Holandês: Gir, prove-

¹ Aceito para publicação em 27 de janeiro de 1983.

² Eng.º Agr.º, Ph.D., Convênio EMBRAPA/FAO/PNUD, Projeto BRA/79/010, EMBRAPA/CNPGL, Rodovia MG 133, km 42, CEP 36155 - Coronel Pacheco, MG.

³ Eng.º Agr.º, M.Sc., EMBRAPA/CNPGL, Coronel Pacheco, MG.

⁴ Med. Vet., M.Sc., EMBRAPA/CNPGL, Coronel Pacheco, MG.

⁵ Técnico Agrícola, EMBRAPA/CNPGL, Coronel Pacheco, MG.

nientes de uma fazenda particular no sul de Minas Gerais, com alto nível de produção (média de primeira lactação de 3.500 kg).

MATERIAL E MÉTODOS

Foram analisados os registros do rebanho da Fazenda do Moinho, localizada no município de Lavras, MG. Os dados foram constituídos de 235 registros, obtidos de 143 vacas, assim distribuídas: 55 vacas PC e PO Holandês Preto e Branco (HPB), 35 vacas 7/8 HPB: 1/8 Gir e 53 vacas 3/4 HPB: 1/4 Gir. Oito vacas 1/2 HPB: 1/2 Gir foram agrupadas junto com as 3/4, e cinco vacas mestiças de HPB com Jersey ou Dinamarquês Vermelho foram agrupadas junto com as HPB.

Era conhecida a paternidade de 36, 26 e 25 vacas HPB, 7/8 e 3/4, respectivamente, que eram filhas de quatorze, quatorze e 20 touros. Nesses graus de sangue, o percentual de vacas geradas com sêmen de HPB importado dos E.U.A. foi, respectivamente, de 61, 50 e 43%.

Em Lavras, as médias anuais da temperatura média, máxima e mínima são, respectivamente, 19°, 27° e 14°C; a precipitação anual média é de 1.411 mm e a umidade relativa do ar é de 78% (Brasil. Ministério da Agricultura 1968).

As pastagens eram predominantemente de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum), existindo algumas de capim braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf). Cana picada (*Sacharum officinarum*, L.) e silagem de capim-elefante eram fornecidas durante a estação seca. As vacas em produção recebiam ração preparada na própria fazenda, na base de 1 kg para cada 3 ou 4 kg de leite produzido, variando esta quantidade de acordo com a qualidade e disponibilidade das pastagens. A composição da ração variava em função dos preços dos ingredientes disponíveis, mas, geralmente, era baseada em milho como fonte energética e farelo de soja, algodão ou trigo como suplemento protéico.

A ordenha era mecânica, sem a presença do bezerro, o qual era criado com aleitamento artificial. O sistema era de duas ordenhas diárias sendo que, em algumas vacas de maior produção (independente do grau de sangue), faziam-se até três ordenhas ao dia, no início da lactação.

Praticava-se a inseminação artificial com sêmen congelado (importado dos E.U.A. no caso de HPB), utilizando-se, ocasionalmente, a monta natural. O controle leiteiro era feito mensalmente.

A infestação de carrapatos era mantida baixa através de banhos frequentes. As vacas e novilhas eram vermifugadas a cada seis meses e as bezerras a cada três meses. Realizavam-se rotineiramente vacinações contra aftosa, brucelose, carbúnculo sintomático e leptospirose.

Nos dados analisados foram incluídos somente os registros que apresentavam parto subsequente ao encerramento da lactação, de forma que, para cada registro, dispunha-se da produção de leite (P), duração da lactação

(L), intervalo entre partos (I) e produção por dia de intervalo entre partos (P/I). Foram excluídas nove observações, porque o intervalo entre partos foi considerado anormal (< 300 ou > 720 dias).

Os registros foram agrupados em duas classes segundo a estação do início da lactação (seca, de abril a setembro e águas, de outubro a março) e em três classes segundo a ordem de lactação (primeira segunda e > terceira lactação). As observações ocorreram desde setembro de 1977 até junho de 1981, originando oito classes de ano-estação (Tabela 1). Os dados foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se o programa LSMLMM (Harvey 1972), de acordo com o seguinte modelo:

$$Y_{ijkl} = m + G_i + A_j + N_k + GA_{ij} + GN_{ik} + AN_{jk} + e_{ijkl}$$

onde, Y = P, L, I ou P/I; m = média geral; G_i = efeito do i-ésimo grau de sangue (i = 1, 2, 3); A_j = efeito do j-ésimo ano-estação de início de lactação (j = 1, ... 8); N_k = efeito da k-ésima classe de ordem de lactação (k = 1, 2, 3); GA_{ij} , GN_{ik} , AN_{jk} = interações dos fatores principais; e e_{ijkl} = erro residual, único elemento aleatório do modelo.

Foi também realizada uma análise de covariância para P/I, acrescentando-se ao modelo acima as covariáveis P e I.

As distribuições da duração da lactação para cada grau de sangue foram comparadas pelo teste de χ^2 (Snedecor & Cochran 1967).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises de variância são apresentadas na Tabela 2, onde se pode observar que o grau de sangue não teve efeitos significativos ($P > 0,05$) sobre nenhuma das características estudadas. As médias destas características foram muito semelhantes pa-

TABELA 1. Frequência de observações por grau de sangue e ano-estação (a = águas, s = seca).

Ano-estação	Grau de sangue HPB			Total
	3/4	7/8	HPB	
77 a	7	4	10	21
78 s	6	4	9	19
78 a	10	3	5	18
79 s	21	17	21	59
79 a	14	6	10	30
80 s	15	19	34	68
80 a	7	4	4	15
81 s	2	2	1	5
Total	82	59	94	235

ra os três graus de sangue estudados (Tabela 3), tendo as vacas 3/4 apresentado uma lactação mais curta e menor produção de leite do que as HPB, porém, como o seu intervalo entre partos foi também menor, as médias de produção por dia de intervalo foram praticamente iguais para ambos os grupos.

A média de produção de leite do rebanho pode ser considerada alta comparada com a média de 699 kg por vaca/ano para a região Sudeste (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária 1977) e com a média de 4.209 kg (305 dias, 2 X, idade adulta), das vacas HPB sob controle leiteiro, no Estado de São Paulo (Programa de Melhoramento Zootécnico 1974). Os resultados publicados sobre comparações entre graus de sangue em níveis altos de manejo têm sido contraditórios. No Sudeste dos EUA Branton et al. (1966) encontraram que vacas das raças Holstein, Jersey e Brown Swiss tinham maiores produções de leite e lactações mais longas do que vacas mestiças destas raças com Red Sindhi ou Brahamn, não sendo significativas as di-

ferenças entre os graus de sangue quanto ao número de serviços por concepção. As vacas Holstein de primeira lactação produziram 4.471 kg de leite, contra 3.145 kg das 3/4 Holstein: 1/4 Red Sindhi. Alberro (1980), em Moçambique, também encontrou maior produção no gado europeu. Ele comparou vacas Holstein-Friesian, Frísio da Holanda e mestiças Frísio: Africander (grau de sangue de 3/4 a 31/32), encontrando produções de 3.249, 2.690 e 2.548 kg à primeira lactação, com durações de 330, 320 e 296 dias, respectivamente.

Resultados diferentes aos anteriores foram observados em Quênia, onde Kimeyne & Russel (1975) não encontraram diferenças importantes no desempenho de vacas Ayrshire, 3/4 Ayrshire: 1/4 Sahiwal e 1/2 Ayrshire: 1/2 Sahiwal. Para estes três grupos, as médias de produção de leite em oito lactações foram, respectivamente, de 3.026, 3.153 e 3.007 kg, com durações de 350, 333 e 335 dias, e intervalos entre partos de 424, 404 e 405 dias, respectivamente.

TABELA 2. Análise de variância de características da produção e da reprodução.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios			
		Duração da lactação (dias) ²	Produção de leite (kg ² x 10 ⁻³)	Intervalo entre partos (dias) ²	Produção por dia de intervalo (kg/dia) ²
Grau de sangue (G)	2	1.558	292	5.900	2,48
Ordem de parição (N)	2	849	4.536	2.377	28,64
Ano-estação (AE)	7	6.328	2.298	23.390*	20,36*
G x N	4	4.837	3.996*	7.725	22,30
G x AE	14	5.548	759	6.143	6,64
N x AE	14	4.922	1.468	9.710	14,04
Resíduo	191	5.368	1.636	8.926	9,51

* = P < 0,05

TABELA 3. Médias por quadrados mínimos ± erro padrão, segundo o grau de sangue.

Grau de sangue	Duração da lactação (dias)	Produção de leite (kg)	Intervalo entre partos (dias)	Produção por dia de intervalo (kg/dia)
3/4 HPB	305 ± 14	4.034 ± 252	406 ± 19	10,1 ± 0,6
7/8 HPB	301 ± 15	3.894 ± 263	431 ± 19	9,4 ± 0,6
HPB	318 ± 18	4.149 ± 318	433 ± 23	9,9 ± 0,8
Média	308 ± 9	4.026 ± 162	423 ± 12	9,8 ± 0,4

No Brasil, foram publicados resultados para três fazendas de nível médio de produção. Para São José do Rio Pardo, SP, Vencovsky et al. (1970) encontraram maior produção de leite de vacas F₁ e 5/8 HPB: 3/8 Guzerá (2.527 e 2.567 kg, respectivamente), declinando a produção com o aumento do grau de sangue HPB. Num rebanho mestiço de Schwyz, HVB, Jersey e Zebu, em Florestal, MG, Reis (1977) verificou que a produção em três grupos, com grau de sangue 1/2 a 5/8 europeu, 3/4 a 15/16 europeu e > 15/16 europeu, foi respectivamente de 2.887, 2.819 e 2.760 kg. Trabalhando com o mesmo rebanho, Valente (1978) não encontrou diferenças significativas entre os mesmos três grupos para o intervalo entre partos (média de 15,5 meses). Neiva et al. (1979) não encontraram diferenças significativas na produção de leite entre graus de sangue 1/2, 3/4 e 7/8, PC e PO, num rebanho com média de produção de 3.000 kg e duração da lactação de 301 dias, em Minduri, MG.

Os resultados preliminares do projeto de cruzamento da EMBRAPA (Madalena et al. 1982) concordam com os do presente trabalho, indicando que, nas fazendas com nível alto de produção, não existem diferenças importantes entre os graus de sangue de 1/2 até Holandês, para filhas de touros de raça pura.

Nos trabalhos revisados há diferenças tanto nas condições de meio quanto nas raças comparadas, não sendo possível verificar se os resultados discordantes são devidos a interações do grau de sangue com o meio ou à amostragem genética. O número de reprodutores utilizado deve também ser considerado na interpretação dos resultados. Nos trabalhos de Branton et al. (1966), as vacas mestiças descendiam de apenas dois touros e duas vacas Red Sindhi, e no de Alberro (1980), o Zebu era Africander e apenas um touro Holstein-Friesian estava representado.

Um aspecto metodológico, como a inclusão ou não das lactações curtas, pode também ser causa de diferenças. Por exemplo, Branton et al. (1966) incluíram nas análises todas as lactações, independentemente da duração, a menos que fossem terminadas por doença ou acidentes. No presente trabalho, também foram incluídas todas as lactações, independente da duração. Não se dispunha de anotações sobre a causa de encerramento, de forma

que qualquer diferença entre os graus de sangue na incidência de doenças e acidentes está incluída na comparação.

A amostragem genética do Zebu utilizado nos cruzamentos adquire maior importância quando se considera o problema das lactações curtas de vacas mestiças em sistema de ordenha sem bezerro ao pé. Por exemplo, Hayman (1974) encontrou uma incidência de 70% de lactações muito curtas em mestiças F₁ Sahiwal; Jersey e Sindhi; Jersey provenientes de uma amostra reduzida de touros Sindhi e Sahiwal. Este fenômeno foi observado também por Reason et al. (1977) na formação da raça Australian Friesian Sahiwal, proveniente do mesmo núcleo Sahiwal utilizado no trabalho anterior. A redução da incidência de lactações curtas para somente 10% após três gerações de seleção, relatada por Hayman (1974), parece indicar uma alta herdabilidade desta característica. Já, no Brasil, a incidência de lactações curtas para gado mestiço, mesmo com ordenha sem bezerro, parece ser muito menor. Madalena et al. (1980) encontraram em vacas HPB, 3/4 HPB: 1/4 Gir e F₁ HPB: Gir, respectivamente, 35, 25 e 13% de lactações com duração inferior a 120 dias. Nos presentes resultados, a incidência de lactações curtas foi bastante reduzida, sendo muito semelhante às distribuições desta característica para os três graus de sangue (Tabela 4).

Em resumo, os resultados do presente trabalho concordam com outros resultados para a região Sudeste (Reis 1977, Valente 1978, Neiva et al. 1979, Madalena et al. 1982) indicando que, nas fazendas de melhor nível de produção, na literatura consultada, entre 2.800 e 4.200 kg por lactação para as raças européias, não há efeitos importantes do grau de sangue na produção de leite e na reprodução de vacas com grau de sangue entre 50 e 100% europeu, filhas de touros de raça pura. Esta conclusão está de acordo com os resultados de Kimeyne & Russel (1975), mas não com os de Branton et al. (1966) e Alberro (1980).

Na Tabela 5 são apresentadas as correlações simples entre as quatro características estudadas. Neste rebanho, a produção por dia de intervalo entre parto estava mais correlacionada com a produção de leite do que com o intervalo entre partos.

Foi estimada a seguinte equação relacionando o quociente com seus dois componentes:

$$P/I = 9,8 + 0,0022 (\pm 0,00004) P - 0,0212 (\pm 0,00053) I, \text{ com } R^2 = 0,97.$$

TABELA 4. Distribuição percentual da duração da lactação nos três graus de sangue HPB*:

Grau de sangue	Intervalo de duração da lactação (dias)								Total
	130	200	250	300	350	400	450	500	
	199	249	299	349	399	449	499	559	
3/4 HPB	2	7	34	27	16	6	6	2	100
7/8 HPB	5	9	32	27	14	5	8	0	100
HPB	3	12	30	26	16	6	2	5	100

* χ^2 de heterogeneidade = 1,42, P > 0,05.

TABELA 5. Correlações simples entre características de produção e reprodução*:

	Produção de leite	Intervalo entre partos	Produção por dia de intervalo entre partos
Duração da lactação	0,63	0,71	0,11
Produção de leite	-	0,26	0,75
Intervalo entre partos	-	-	-0,40

* Valores maiores que 0,13 são significativos (P < 0,05).

CONCLUSÕES

1. Para as condições de alto nível de produção e clima favorável na fazenda estudada, não se verificaram diferenças na produção de leite, na duração da lactação e no intervalo entre partos, entre as mestiças HPB: Gir de graus de sangue 3/4 HPB, 7/8 HPB e as HPB puras.

2. Verificou-se baixa incidência de lactações curtas, não apresentando os graus de sangue diferenças na distribuição da duração da lactação, apesar do sistema de ordenha praticado (sem o bezero). Os percentuais de lactações com duração inferior a 200 dias foram de 2, 5 e 3%, para as 3/4 HPB, 7/8 HPB e HPB puras.

3. Os resultados confirmam a possibilidade de utilizar gado Holandês nos sistemas de produção de leite com menores limitações de manejo, na região Sudeste. Eles indicam também que o gado mestiço de Holandês: Zebu pode ser utilizado mesmo em fazendas com níveis de produção relativamente altos, como a fazenda objeto deste trabalho.

AGRADECIMENTOS

Os autores expressam seus agradecimentos ao Sr. Antônio Moreira de Andrade pela cessão dos dados e gentileza no fornecimento de informações complementares.

REFERÊNCIAS

ALBERRO, M. Comparative performance of Holstein-Friesian, Dutch-Friesian and Friesian x Africander heifers in the Coastal Belt in Mozambique. *Anim. Prod.*, Edinburg, 31:43-59, 1980.

BRANTON, C.; MCDOWELL, R.D. & BROWN, A.M. Zebu European crossbreds as a basis of dairy cattle improvement in the USA. Baton Rouge, Louisiana Agricultural Experimental Station, 1966. (South Coop. Serv. Bull., 114).

BRASIL. Ministério da Agricultura. Normas climatológicas - MG - ES - RJ - GB. Rio de Janeiro, Escritório de Meteorologia, 1968. Mimeografado.

BUVANENDRAN, V. & MAHADEVAN, P. El mestizaje para la producción de leche en Sri Lanka. *R. Mundial Zootec.*, Rome, 15:7-13, 1975.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite,

- Coronel Pacheco, MG. **Programação Nacional de Pesquisa em Gado de Leite do Sistema EMBRAPA.** Coronel Pacheco, MG, 1977. 225p.
- FREITAS, A.F.; MADALENA, F.E. & MARTINEZ, M.L. Idade ao primeiro parto e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB: *Gir. Pesq. agropec. bras.*, Brasília, 15:101-5, 1980.
- HARVEY, W.R. **Least squares and maximum likelihood general purpose program.** User's manual. Columbus, The Ohio Sta. Univ., 1972. Mimeografado.
- HAYMAN, R.H. The development of the Australian Milking Zebu. *World Anim. Rev.*, Rome, 11:31-5, 1974.
- KATPATAL, B.G. El cruzamiento del bovino lechero en la India. II. Resultados del proyecto global para la India de la investigación bovina coordinada. *R. Mundial Zootec.*, Rome, 23:2-9, 1977.
- KIMEYNE, D. & RUSSEL, W.S. Comparison of Ayrshire x Sahiwal cows with high grade Ayrshires in Kenya. *East Afr. Agric. For. J.*, Nairobi, 40:416-21, 1975.
- MCDOWELL, R.E. **Improvement of livestock production in warm climates.** San Francisco, W.H. Freeman & Co., 1972.
- MADALENA, F.E.; FREITAS, A.F. & MARTINEZ, M.L. Evaluación comparativa de la producción de leche en vacas Holandesas y mestizas Holandesas: *Gir.* In: CONF. MUNDIAL PROD. ANIM., 4, Buenos Aires, 1980. *Memorias...*, Buenos Aires, AAPA, 1980. v.2, p.650-8.
- MADALENA, F.E.; LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L. & BARBOSA, R.T. Resultados preliminares de uma comparação de características leiteiras de vacas de seis graus de sangue HPB: Guzerá. In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 19, Piracicaba, SP, 1982. *Anais...* Piracicaba, SP, Soc. Bras. Zootec., 1982. p.206.
- NEIVA, R.S.; SILVA, H.M. & SAMPAIO, I.B.M. Alguns fatores de meio influenciando a produção de leite, em um rebanho Holandês, no sul do Estado de Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. Univ. Fed. M. Gerais, Belo Horizonte*, 31:263-73, 1979.
- PEARSON DE VACCARO, L. Some aspects of the performance of purebred and crossbred dairy cattle in the tropics. Part 1. Reproductive efficiency in females. *Anim. Breed. Abstr.*, Slough, 41:571-91, 1973.
- PROGRAMA DE MELHORAMENTO ZOOTÉCNICO (PRONAMEZO), Brasília, DF. **Resumo estatístico.** Brasília, DF, Ministério da Agricultura - CNPA, 1974.
- REASON, G.K.; CLARK, C.H. & GOOD-CHILD, I.K. Comparative milk production on first, second and third generation females in a dairy breed development program. In: INAUGURAL CONFERENCE AUSTRALIAN ASSOCIATION ANIMAL BREEDING GENETICS, Armidale, 1977. *Proceedings...* Armidale, Univ. New England, 1977. p.65.
- REIS, S.R. **Fatores de variação do período de lactação e da produção de leite num rebanho mestiço europeu-zebu.** Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1977. 86p. Tese Mestrado.
- SNEDECOR, G.W. & COCHRAN, W.G. **Statistical Methods.** 6.ed. Ames, Iowa State University Press, 1967. 593p.
- VALENTE, J. **Efeitos de meio e de herança sobre a idade à primeira fecundação e intervalo entre partos num rebanho mestiço europeu-zebu.** Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1978. 77p. Tese Mestrado.
- VENCOVSKY, R.; DIAS, U.J. & RICARDO, Y. Um modelo genético aplicado à análise de dados de produção de leite em gado bovino. (II). In: ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA LUIZ DE QUEIROZ, Piracicaba, SP. **Relatório.** Piracicaba, Departamento de Genética da ESALQ, 1970. p.130-6.