

PRODUÇÃO DE LEITE EM REBANHO LEITEIRO MESTIÇO¹

Ary Ferreira de Freitas², João Camilo Milagres³, Nilson Milagres Teixeira²
e Antônio Carlos Gonçalves Castro³

RESUMO – Foram analisadas 3.549 lactações de 1.195 vacas mestiças europeu-zebu de duas e três raças, sendo a Holandesa Vermelha e Branca (H) e a Dinamarquesa Vermelha (D) as europeias, e a Gir (G) a zebuína. Os animais eram da Fazenda São José, localizada no município de Tapiratiba – SP, durante um período de oito anos, de 1971 a 1978.

A média, o desvio-padrão e o coeficiente de variação da produção de leite ajustada para um período de lactação padronizado de 305 dias foram 3.426,58kg, 71,62kg e 14,98%, respectivamente.

Ano-estação do parto da vaca influenciou a produção de leite.

As vacas meio-sangue europeu-zebu, filhas de touros dinamarqueses, produziram mais leite que as meio-sangue filhas de touros holandeses com vacas da raça Gir. Não houve diferença das produções das vacas 3/4H : 1/4G e as meio-sangue. Entre os animais “three-cross”, os 1/2D : 1/4H : 1/4G apresentaram melhor desempenho produtivo que os outros grupos genéticos.

A idade da vaca ao parto apresentou efeito quadrático sobre a produção de leite, sendo a idade de produção máxima correspondente a 79 meses (6,6 anos), equivalente a a quarta parição dos animais.

As estimativas de herdabilidade e repeti-

bilidade da produção de leite foram $0,23 \pm 0,05$ e $0,28 \pm 0,02$, respectivamente.

Termos para Indexação: Produção de leite, tricross, grupo genético.

Milk production in crossebred herd

ABSTRACT – A total of 3,549 lactations from 1971 to 1978 of 1,195 crossbred Red and Whit Holstein-Friesian x Gir, and Triple-crosses, Danis Red x Red and white Holstein Friesian x Gir cows, daughters of 15 purebred sires of the two European breeds, kept at the São José Farm in Tapiratiba, São Paulo State, Brazil were analysed.

Mean, standar-erros and coefficient of variation for milk production, adjusted to a standard lactation length of 305 days, were 3,426,58 \pm 71.62kg and 14.98%, respectively.

The year/season of birth the cow affected the milk production.

The half-blood cows, daughters of Holstein-Friesian (H) bulls, crossed with Gir (G) cows. There were no differences between milk production of the cows with 3/4H : 1/4G and the half-bloods. No advantage whatsoever was shown in the use of the Danish Red breed as the second European breed in crosses with Zebu cattle, in the specific conditions of the herd

1 – Parte da Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa pelo primeiro autor como um dos requisitos para a obtenção do título de Doutor em Genética e Melhoramento.

2 – Engenheiro-Agrônomo: Pesquisador da EMBRAPA – CNPGL.

3 – Engenheiro-Agrônomo: Professor Titular do Deptº de Zootecnia da UFV, Pesquisador do CNPq.

under study. Among the Triple-cross animals, the 1/2D : 1/4H : 1/4G showed better production than the other genetic types, except the 3/4H : 1/4G.

Higher European grade cows (1/2D : 1/4H : 1/4G; 1/2D : 3/8H : 1/8G and 1/2D : 7/16H : 1/16G) showed smaller milk production means than the other groups.

The age of the cow at calving had a quadratic effect on milk production, with maximum production at 79 months, equivalent to the period of the fourth calving. Age correction factors were calculated.

The estimates of heritability and repeatability of milk production in herd were, 0.23 ± 0.05 and 0.28 ± 0.02 , respectively.

Key Words: Milk production, three-cross, genetic group.

INTRODUÇÃO

As raças leiteiras de clima temperado não têm encontrado condições adequadas para desempenho satisfatório no ambiente tropical ou subtropical brasileiro. Por isto, animais mestiços, oriundos de cruzamentos entre raças européias e zebuínas, têm sido utilizados nas principais bacias leiteiras do País, objetivando o aproveitamento da adaptabilidade das raças zebuínas a tais regiões e o potencial para leite das raças européias. O vigor híbrido nos bovinos mestiços é importante para a sua adaptação e produção de leite; no entanto, o retrocruzamento de mestiços com as raças paternas provoca diminuição da heterose inicial. Com a inclusão de outra raça européia nos cruzamentos europeu x zebu espera-se manter um nível heterótico um pouco maior nos rebanhos.

Resultados de pesquisas sobre a utilização de cruzamentos envolvendo três raças são escassos na literatura brasileira.

RIVEROS MEDINA E SILVA (1981), COSTA *et alii* (1982), FREITAS *et alii* (1983), RIBAS *et alii* (1983) e SIQUEIRA *et alii* (1983), utilizando dados de rebanhos da raça Holandesa, e BARROS CRUZ (1979), REIS *et alii* (1983) e NOBRE *et alii* (1984), de rebanhos mestiços, obser-

varam efeito significativo de ano do parto da vaca sobre a sua produção de leite. Em outros países de clima tropical, PAREKH e SAHU (1978), RAO e DOMME RHOLT (1981), ARAUJO MEJÍA *et alii* (1982) e RUVUNA *et alii* (1984) também verificaram efeito significativo de ano sobre a produção.

A época do ano influi na produção de leite de vacas, sendo favorecidas aquelas paridas na época fria e seca, principalmente em razão da qualidade e disponibilidade de forrageiras e do fornecimento de concentrado neste período, seguido de pastagens de melhor qualidade na época das águas (LOBO *et alii*, 1979; ALVES, 1984; LOBO *et alii*, 1984; NOBRE *et alii*, 1984; POLASTRE, 1985).

O tipo de animal a ser utilizado no sistema de produção deve ser definido em função das condições locais. LOBO e DUARTE (1977), BARROS CRUZ (1979), MADALENA *et alii* (1980) e MADALENA *et alii* (1982) apontaram vantagens na utilização de animais mestiços europeu x zebu para produção de leite em regiões tropicais, sob limitações de alimentação, manejo e condições sanitárias.

MADSEN e VINTHER (1975), com vacas da raça Dinamarquesa Vermelha, puras e mestiças, na Tailândia, e BUVANENDRAN *et alii* (1981), com animais Friesian x White Fulani observaram que a produção de leite aumentou com o aumento da proporção de genes de raças européias nos rebanhos. Segundo REDDY e BASU (1985), vacas com grau de sangue superior ou igual a 50% Holstein produziram 21% a mais na primeira lactação e 19,3% a mais em toda a vida produtiva do que os animais com grau de sangue inferior a 1/2 Holstein x Sahiwal.

A produção de leite aumenta com a idade do animal até a maturidade. No Brasil, estimativas de idades adultas em animais puros variam de seis a nove anos, conforme PEREIRA *et alii* (1974), OLIVEIRA *et alii* (1977), COSTA *et alii* (1982), FREITAS *et alii* (1983) e RIBAS *et alii* (1983). No entanto, ALVES (1984), NOBRE *et alii* (1984) e POLASTRE (1985), traba-

lhando com rebanhos mestiços europeu x zebu, observaram idades de 10 a 11 anos. A influência significativa de idade sobre a produção de leite tem também sido relatada em outros países (ARAUJO MEJÍA *et alii*, 1982; HANSEN *et alii*, 1983; PANDA E SADHU, 1983; SINGH e TOMAR, 1983; BHUSARI *et alii*, 1985).

Estimativas de herdabilidade para produção de leite no Brasil em animais mestiços foram $0,08 \pm 0,03$; $0,19 \pm 0,07$; $0,03 \pm 0,09$ e $0,28 \pm 0,08$, obtidas por REIS (1983), ALVES (1984), NOBRE *et alii* (1984) e POLASTRE (1985), respectivamente. Na Índia, PAREKH e SAHU (1978), DESHPANDE e BOND (1982) e RAYALU *et alii* (1984), também com animais mestiços, obtiveram estimativas de herdabilidade para produção de leite com valores entre 0,013 e 0,384.

Estimativas de repetibilidade da produção de leite em rebanhos mestiços brasileiros são escassas. ALVES (1984), NOBRE *et alii* (1984) e OPLASTRE (1985) obtiveram os valores $0,32 \pm 0,04$; $0,42 \pm 0,03$ e $0,37 \pm 0,03$, respectivamente. Na Índia, utilizando animais mestiços *Bos taurus* x *Bos indicus*, PAREKH e SAHU (1978), PANDA e SADHU (1983) e RUVUNA *et alii* (1984) encontraram valores entre 0,10 e 0,44. Estimativa muito alta ($0,70 \pm 0,06$) foi obtida por BARHAT e CHOWDHARY (1980), na raça Nagauri.

Para a obtenção de informações sobre o comportamento de animais mestiços de três raças o presente trabalho teve por objetivos estudar a influência de fatores de meio na produção de leite de um rebanho Holandês Vermelho e Branco x Dinamarquês Vermelho x Gir, estimar a herdabilidade e a repetibilidade da produção e avaliar a diferença de produção entre diferentes grupos genéticos.

MATERIAL E MÉTODOS

Os dados analisados são provenientes do rebanho da Fazenda São José, localizada no município de Tapiratiba, estado de São Paulo. Informações de Guaxupé, Minas Gerais, distante 19 km da fazenda, mas que apresenta condições de clima e solo seme-

lhante às da mesma, foram obtidas na FUNDAÇÃO IBGE (1985). Os solos predominantes na região são comumente profundos, bem drenados, porosos, com elevada acidez e de baixa fertilidade natural. Apresentam relevo caracterizado por uma sucessão de morros, colinas e serras mais elevadas. O clima é tropical úmido, com os meses de junho e agosto, no período de inverno, caracterizados pelo predomínio de temperaturas brandas ($\pm 17^{\circ}\text{C}$), e, no verão, nenhum mês é efetivamente quente ($\pm 24^{\circ}\text{C}$). A média dos totais anuais de chuvas é de 1.766,4 mm, e a estação chuvosa compreende o período de outubro a março. De maio a agosto chove apenas 20% do total anual.

A Fazenda São José possui uma área de 2.000 ha, sendo 960 destinados às pastagens. Aproximadamente 30% destas são naturais, compostas de capim-gordura (*Melinis minutiflora*, Pal. de Beauv.) e de capim-jaraguá (*Hyparrhenia rufa*, (Nees) Stapf.). Outros 40% são pastagens cultivadas, predominantemente de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). Os demais 30% consistem dos capins braquiária (*Brachiaria decumbens*, Stapf.), pangola (*Digitaria decumbens*, Stapf.) e angola (*Brachiaria mutica*, Stapf.). Todas essas pastagens são consorciadas com soja (*Neonotonia wightii*, Grash.), siratro (*Macroptilium atropurpureum* DC) e centrosema (*Centrosema pubescens*, Benth.).

Para fins de manejo, o rebanho é dividido em quatro categorias: vacas em lactação, vacas secas e novilhas em gestação, bezerras até um ano de idade e novilhas de um a dois anos. As vacas lactantes são ordenhadas duas vezes ao dia, das quatro às 6h30min e das 13 às 15h30min. O controle leiteiro é mensal, feito sempre entre o décimo quinto e o vigésimo dia de cada mês.

A alimentação suplementar das vacas em lactação é baseada no controle leiteiro. Durante o período das águas (outubro a março), estas recebem um quilograma de ração, com 20 a 22% de proteína bruta para cada quatro quilogramas de leite. Ainda recebem mais ou menos 10 kg de capim-elefante picado. Na seca (maio a agosto), o

concentrado é fornecido segundo a relação de 1kg: 3kg de leite, junto com 20kg de silagem de milho por dia até a metade da lactação, quando a silagem é reduzida para 10kg diários por animal. As vacas que produzem mais de 10kg de leite no período de escassez de pastos recebem, diariamente, até cinco quilogramas de feno de aveia (*Avena sativa*, L.) junto com a ração e silagem. Tanto na seca como nas águas as vacas lactantes consomem, na ração, 300g de melação por dia, dissolvido em água.

Os bezerros recebem colostro no balde até seis dias, quando as fêmeas vão para baias individuais, onde são aleitadas com quatro litros diários (2 + 2) e recebem ração em quantidades crescentes até os 60 dias de idade. Após essa idade, vão para o pasto. Atingida a idade de 10 meses, é suspenso o fornecimento da ração para os bezerros, que permanecem no pasto, recebendo concentrado mineral. As novilhas de um a dois anos também recebem concentrado mineral, e são criadas no pasto, juntamente com as vacas secas e novilhas gestantes.

Foram estudadas 3.549 lactações de 1.195 vacas, filhas de 15 reprodutores da raça Holandesa Vermelha e Branca e 15 reprodutores da raça Dinamarquesa Vermelha, abrangendo um período de oito anos, de 1971 a 1978. Dados referentes às

vacas filhas de touros mestiços ou da raça Gir foram eliminados por constituírem número pequeno, o mesmo ocorrendo com as lactações com duração inferior a 120 dias, além daquelas que tiveram encerramentos anormais, em decorrência de doenças, abortos e morte de vaca.

Das quatro estações consideradas, verão (janeiro a março), outono (abril a junho), inverno (julho a setembro) e primavera (outubro a dezembro) e dos partos ocorridos em oito anos, resultaram 32 classes ano-estação.

Dos animais provenientes do cruzamento de Holandês (H), Dinamarquês (D) e Gir (G), presentes nas análises, formaram-se os seguintes grupos genéticos: 1/2H : 1/2G, 3/4H : 1/4G, 1/2D : 1/2G, 1/2D : 1/4H : 1/4G, 1/2D : 3/8H : 1/8G e 1/2D : 7/16H : 1/16G.

Nas análises estatísticas empregou-se o método de quadrados mínimos, proposto por HARVEY (1975), com a utilização do programa LSMLMM (Least Square and Maximum Likelihood Mixed Model), adaptado por LUDWIG *et alii* (1982a e 1982b).

As análises de fatores que influenciam a produção de leite foram realizadas conforme o modelo:

$$Y_{ijkl} = \mu + G_i + T_{ij} + AE_k + b_1(I_{ijkl} - \bar{I}) + b_2(I_{ijkl} - \bar{I})^2 + b(X_{ijkl} - \bar{X}) + e_{ijkl}$$

em que:

Y_{ijkl} = Produção de leite na lactação l, iniciada no ano-estação k da vaca filha do reprodutor j e de grau de sangue i;

μ = Média geral da população;

G_i = Efeito do grau de sangue i (i = 1 a 6);

T_{ij} = Efeito do reprodutor j, dentro do grau de sangue i, (j = 1, 2, . . . , 30), suposto aleatório, sendo $T_{ij} \sim \text{NID}(0, \sigma_T^2)$;

AE_k = Efeito do ano-estação de parto k, k = 1, 2, . . . , 32;

b_1 e b_2 = Coeficientes de regressão linear e quadrático da produção de leite Y_{ijkl} , sobre a idade da vaca ao parto;

I_{ijkl} = Idade ao parto, em dias, na lactação l, iniciada no ano-estação k da vaca filha de reprodutor j e de grau de sangue i;

\bar{I} = Média de idade das vacas ao parto;

b_3 = Coeficiente de regressão linear da produção de leite Y_{ijkl} sobre o período de lactação;

- X_{ijkl} = Período de lactação, em dias, na lactação l , iniciada no ano-estação k da vaca filha de reprodutor j e de grau de sangue i ;
- \bar{X} = Média do período de lactação das vacas;
- e_{ijkl} = Erro aleatório associado a cada uma das observações $e_{ijkl} \sim \text{NID}(0, \sigma_w^2)$;

Todos efeitos foram considerados fixos, exceto T_{ij} e e_{ijkl} , que são aleatórios.

Foram estimados fatores de correção multiplicativos para o ajustamento das produções a um período de lactação padrão de 305 dias e ajustamento da produção para idade adulta (idade de máxima produção), utilizando-se as respectivas regressões.

A estimativa de herdabilidade da produção de leite foi obtida pela correlação intraclasses entre as meia-irmãs paternas.

Para a estimativa da repetibilidade da produção de leite ajustada para 305 dias de lactação foi utilizado um modelo semelhante ao anterior, incluindo-se o efeito de vaca dentro de ano de nascimento - grau de sangue, em substituição ao efeito de reprodutor T_{ij} .

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise estatística mostrou uma associação positiva e significativa ($P < 0,01$) entre a duração do período de lactação e a produção de leite em uma lactação completa ($r = 0,75$ e $b = 10,78\text{kg}/\text{dia}$). Resultados semelhantes foram obtidos por MADALENA *et alii* (1983), REIS *et alii* (1983), ALVES (1984), NOBRE *et alii* (1984) e POLASTRE (1985), também tra-

balhando com animais mestiços europeu x zebu.

A média e respectivo erro-padrão e o coeficiente de variação da produção de leite ajustada para 305 dias de lactação foram de $3.426,58 \pm 71,62\text{kg}$ e $14,98\%$, respectivamente. Esta média foi superior às de outros rebanhos mestiços europeu x zebu, relatados por MADALENA *et alii* (1982), ALVES (1984), LOBO *et alii* (1984) e POLASTRE (1985), que foram de 2.689kg , 2.582kg , 2.780kg e 2.929kg , respectivamente. Além disso, o coeficiente de variação foi menor do que os estimados pelos referidos autores.

O resumo da análise de variância da produção de leite ajustada para 305 dias de lactação encontra-se no (Quadro 1). Ano-estação do parto influenciou ($P < 0,01$) a produção de leite. Grupo Genético teve efeito significativo ($P < 0,01$) na produção. Médias, segundo os grupos genéticos das vacas, encontram-se no (Quadro 2). As vacas 1/2D : 1/2G produziram mais que as 1/2H : 1/2G e não diferiram dos 3/4H : 1/4G. As 1/2D : 1/4H : 1/3G (3/4 europeu x zebu) produziram menos que as 3/4H : 1/4G. As produções das vacas 1/2D : 3/8H : 1/8G e 1/2D : 7/16H : 1/16G não diferiram entre

Quadro 1 - Resumo da Análise de Variância da Produção de Leite Ajustada para 305 Dias de Lactação

Fontes de Variação	G.L.	Quadrado Médio
Ano-estação de Parto	31	3.264.552,17**
Idade da Vaca		
Linear	1	13.136.539,63**
Quadrático	1	32.716.095,10**
Grau de Sangue	5	6.476.683,93**
Reprodutor Grau de Sangue	63	1.018.920,02**
Resíduo	3447	263.495,76

** ($P < 0,01$).

Quadro 2 – Número de Observações, Médias Ajustadas e Respective Erros-padrão da Produção de Leite Ajustada para 305 Dias de Lactação, Segundo o Grau de Sangue das Vacas

Grau de Sangue	Número de Observações	Médias Ajustadas* (kg)
1/2H : 1/2G	816	3.493,18 ± 84,26 b
1/2D : 1/2G	151	3.637,80 ± 80,81 a
3/4H : 1/4G	336	3.551,15 ± 75,10 ab
1/2D : 1/4H : 1/4G	1.545	3.369,22 ± 93,48 c
1/2D : 3/8H : 1/8G	558	3.286,10 ± 75,80 d
1/2D : 7/16H : 1/16G	143	3.222,04 ± 69,90 d
Geral	3.549	3.426,58 ± 71,62

* Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ($P > 0,05$).

si e foram as mais baixas em comparação aos outros grupos genéticos. Além de não ter sido observada nenhuma vantagem na produção de "three-cross", nota-se decréscimo de produção à medida que o grau de sangue europeu aumentou.

Em estudos realizados no Brasil, diversos autores mostraram vantagens de animais mestiços de grupo genético entre 1/2 e 3/4 europeu em relação a animais puros de raças especializadas para produção de leite (LOBO e DUARTE, 1977; BARROS CRUZ, 1979; MADALENA *et alii*, 1980; REIS *et alii*, 1983; NOBRE *et alii*, 1984).

A idade da vaca ao parto influenciou ($P < 0,01$) a produção de leite de forma quadrática (Figura 1). A idade de máxima produção corresponde a 79 meses (6,6 anos), equivalendo à quarta parição, considerando-se as médias de 39,0 e 13,9 meses para a idade do primeiro parto e intervalo de partos, respectivamente. Alguns autores observaram que as vacas atingiram o máximo de produção entre a quarta e a sexta lactação (LOBO *et alii*, 1979; POLASTRE *et alii*, 1981; PANDA e SADHAU, 1983; REIS *et alii*, 1983; SINGH e TOMAR, 1983).

Fatores multiplicativos de ajustamento para a idade de máxima produção (Quadro

3) foram menores que os estimados por COSTA *et alii* (1982), VERNEQUE (1982), ALVES (1984) e NOBRE *et alii* (1984) e por ARAUJO MEJÍA *et alii* (1982), em Honduras.

A herdabilidade estimada da produção de leite e o respectivo erro-padrão foram $0,23 \pm 0,05$, valores semelhantes aos encontrados por diversos autores utilizando dados de rebanhos de raças puras ou de mestiços, que estão entre 0,23 e 0,33 (LOBO e DUARTE, 1982; VERNEQUE, 1982; POLASTRE *et alii*, 1981; SIQUEIRA *et alii*, 1983; NOBRE *et alii*, 1984; POLASTRE, 1985).

O valor estimado da repetibilidade da produção de leite foi $0,28 \pm 0,02$, que, sendo relativamente baixo, indica que uma única produção de vaca não pode representar sua real capacidade de produção.

Esta repetibilidade estimada assemelha-se às repetibilidades de produção de leite encontradas por LOBO e DUARTE (1977), ALVES (1984) e POLASTRE (1985). No entanto, há também na literatura brasileira valores mais altos, como 0,50 (FREITAS *et alii*, 1983), 0,43 (VERNEQUE, 1982) e 0,42 (NOBRE *et alii*, 1984).

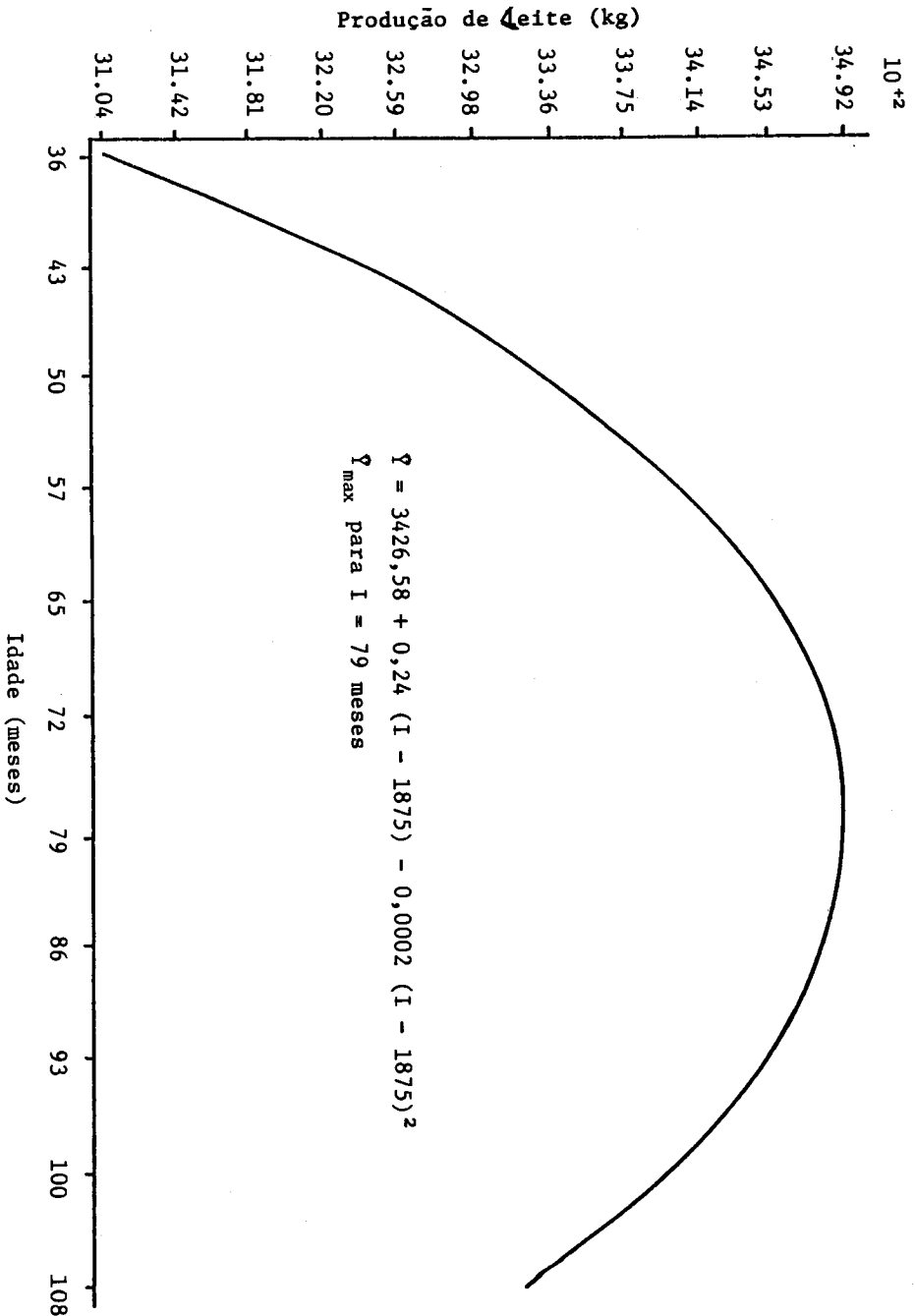


Figura 1 - Produção de Leite Ajustada para 305 Dias, Segundo a Idade da Vaca ao Parto.

Quadro 3 – Fatores de Correção Multiplicativos da Produção de Leite para a Idade Adulta (Idade de Máxima Produção da Vaca)

Idade da Vaca (Meses)	Fatores de Correção
32 – 37	1,1291
38 – 43	1,0949
44 – 49	1,0672
50 – 55	1,0441
56 – 61	1,0267
62 – 67	1,0148
68 – 73	1,0062
74 – 78	1,0016
79	1,0000
80 – 84	1,0003
85 – 90	1,0027
91 – 96	1,0089
97 – 102	1,0191
103 – 108	1,0336
109 – 114	1,0528
115 – 120	1,0770
121 – 126	1,1070
127 – 132	1,1437
133 – 138	1,1883
139 – 144	1,2424
145 – 150	1,3084

CONCLUSÕES

Nas condições de manejo e alimentação específicas do rebanho em estudo não houve vantagem alguma de utilização da raça Dinamarquesa Vermelha, como segunda raça europeia, em cruzamentos com a raça Gir.

LITERATURA CITADA

- ALVES, A.J.R., *Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças*. Viçosa, UFV, 1984. 90 p. (Tese de Mestrado).
- ARAÚJO MEJÍA, N.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de bovinos das raças Suíça Parda e Holandesa, na República de Honduras, América Central. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 11(2):289-306, 1982.
- BARHAT, N.K. & CHOWDHARY, M.S. A study on production and reproduction traits of Nagauri cattle. *Indian Vet. J.*, 57(11):909-912, 1980.
- BARROS CRUZ, J.W. *Fatores de meio e de grau de sangue sobre a produção de leite em um rebanho Schwyz e seus mestiços*. Lavras, ESAL, 1979. 68 p. (Tese de Mestrado).
- BHUSARI, M.B.; TAJANE, K.R.; DEB, R.N. The probable components of variation in milk yield of Sahiwal. *Indian Vet. J.*; 62(92):151-154, 1985.
- BUVANENDRAN, V.; OLAYIWOLE, M.B.; PIOTROWSKA, K.E.; OYEJOLA, B.A. A comparison of milk production traits in Friesian x White Fulani crossbred cattle. *Anlm. Prod.*, 32(2):165-170, 1981.
- COSTA, C.N.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; REIS, A.N.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de um rebanho Holandês no Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 11(1):70-85, 1982.
- DESHPANDE, K.S. & BONDE, H.S. Factors affecting milk yield per day of first calving interval in Friesian x Sahiwal crossbred cows. *Indian J. Dairy Sci.*, 35(4):427-432, 1982.
- FREITAS, M.A.R.; LOBO, R.B.; NAUFEL, F.; DUARTE, F.A.M. Fatores não genéticos de

- variação na produção de leite de vaca da raça Holandesa. *Arq. Bras. Med. Zoot.*, 35(4):575-590, 1983.
10. FUNDAÇÃO IBGE. *Guaxupé-Minas Gerais*. Brasília, DF, IBGE, 1985. 15 p. (IBGE. Coleção de Monografias Municipais, 256).
 11. HANSEN, L.B.; FEEMAN; A.E.; BERGER, P.J. Variances, repeatability and fertility in dairy cattle. *J. Dairy Sci.*, 66(2):281-292, 1982.
 12. HARVEY, W.R. *Least-squares analysis of data with unequal sub-class numbers*. Washington, USDA, Agricultural Research Service, 1975. 157 p. (ARS H-4).
 13. LOBO, R.B. & DUARTE, F.A.M. Desempenho produtivo da vaca Pitangueiras (5/8 Red Poll x 3/8 Guzerá) e de cruzamento Red Poll x Zebu no trópico brasileiro. *Rev. Fac. Med. Vet. Zootec. U.S.P.*, 14(2):315-323, 1977.
 14. LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; BEZERRA, L.A.F. Factores affecting milk production of Pitangueiras cattle in Brasil. *Rev. Bras. Genét.*, 2(3):199-210, 1979.
 15. LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; GONÇALVES, A.A.M.; OLIVEIRA, J.A.; WILCOX, C.J. Genetic and environmental effects on milk yield of Pitangueiras cattle. *Anim. Prod.*, 39(2):157-163, 1984.
 16. LOBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.; OLIVEIRA, J.A. Reatability and heritability of milk production in a new brasilian cattle, Pintangueiras. *Rev. Bras. Genét.* 5(3):625-630, 1982.
 17. LUDWIG, A.; SILVA, M.A.; EUCLYDES, R.F. *Instruções para uso do programa LSMLMM*. Viçosa, UFV-CPD, 1982a. 32 p.
 18. LUDWIG, A.; SILVA, M.A.; EUCLYDES, R.F. *Modelos mistos para o programa LSMLMM*. Viçosa, UFV-CPD, 1982b. 25 p.
 19. MADALENA, F.E.; FREITAS, A.F.; MARTINEZ, M.L. Evaluacion comparativa de la produccion de leche de vacas Holandesas y mestizas Holandés: Gir, In: WORLD CONFERENCE OF ANIMAL PRODUCTION, 4, Buenos Aires, 1980. *Proc. Buenos Aires, L.S. Fernandez*, 1980. V. 2., p. 650-656.
 20. MADALENA, F.E.; LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L.; BARBOSA, R.T. Preliminary results on the comparative dairy performance of six Holstein-Friesian: Guzerá in grades in Brazil. In: WORLD CONGRESS OF GENETIC APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 2, Madrid, 1982. *Proc. Madrid*, 1982. p. 213-223.
 21. MADALENA, F.E.; VALENTE, J.; TEODORO, R.L.; MONTEIRO, J.B.N. Produção de leite e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB: Gir num alto nível de manejo. *Pesq. Agropec. Bras.*, 18(2):195-200, 1983.
 22. MADSEN, O. & VINTHER, K. Performance of purebred and crossbred dairy cattle in Thailand. *Anim. Prod.* 21(2):209-216, 1975.
 23. NOBRE, P.R.C.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 13(3):334-346, 1984.
 24. OLIVEIRA, F.M.; FONTES, L.R.; SILVA, H.C.M.; SILVA, T. Alguns fatores de meio que afetam a produção de leite em um rebanho Holandês preto e branco. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, 29(1):69-76, 1977.
 25. PANDA, P.B. & SADHU, QP. Some genetic and non-genetic factors affecting milk production in cross-breeds of Holstein and Jersey Haryana and Deshi Bengal cows. *Indian Vet. J.*, 60(2):99-106, 1983.
 26. PAREKH, H.K.B. & SADHU, J.P. Studies on some economic traits of Tharparkar x Holstein Half-bred. *Indian J. Anim. Sci.*, 48(12):853-858, 1978.
 27. PEREIRA, J.C.; CARNEIRO, G.G.; TORRES, J.R.; MACHADO, S.B.G.; LUNA, H.P.L.; SALVO, A.E.W. Produção de leite de vaca Guzerá nos três primeiros meses de lactação. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, 26(2):195-205, 1974.
 28. POLASTRE, R. *Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu*. Viçosa. UFV, 1985. 128 p. (Tese de Doutorado).
 29. PLASTRE, R.; PEREIRA, C.S.; SILVA, H.M.; SAMPAIO, I.B.M. Influência de alguns fatores ambientais sobre as principais características produtivas em um rebanho Jersey. *Arq. Esc. Vet. UFMG.*, 33(3):497-507, 1981.
 30. RAO, M.K. & DOMMERHOLT, J. Estimation of reliable genetic parameters for production traits in a tropical breed of dairy cattle. *J. Anim. Breed. and Genet.* 98(4):290-302, 1981.
 31. RAYALU, P.K.; SUBBARAYUDU, D.; NAIDY, K.N.; REDDY, E.C.; VENKATRAMAIAH, A. Genetic and non-genetic factors affecting part lactation yield in crossbred cattle. *Indian Vet. J.*, 61(4):304-310, 1984.
 32. REDDY, C.O. & BASU, J.B. Factors affecting profit function and production traits in cross-bred cattle. *Indian J. Anim. Sci.*, 55(1):35-44, 1985.
 33. REIS, J.C. *Estudo genético-econômico dos desempenhos reprodutivos e produtivos de um rebanho da raça Pitangueiras*. Ribeirão Preto, USP, 1983. 205 p. (Tese de Doutorado).
 34. REIS, S.R.; CARNEIRO, G.G.; TORRES,

- J.R.; SAMPAIO, I.B.M.; HUERTAR, A.G. Alguns fatores ambientais que afetam a produção de leite em um rebanho mestiço. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, 35(6):897-905, 1983.
35. RIBAS, N.P.; MILAGRES, J.C.; GARCIA, J.A.; LUDWING, A. Estudo da produção de leite e gordura em rebanhos holandeses da baía leiteira de Castrolândia. Estado do Paraná. *Rev. Soc. Bras. Zootec.*, 12(4):729-740, 1983.
36. RIVEROS MEDINA, A.A. & SILVA, H.M. Causas de variações e covariações da produção de leite. 1. Fatores ambientais afetando a produção total. *Arq. Esc. Vet. UFMG*, 33(1):99-107, 1981.
37. RUVUNA, F.; MAO, I.L.; McDOWELL, R.E.; CURNANI, M. Environmental and genetic variation in milk yield of native cattle and crosses with Brown Swiss in India. *J. Anim. Sci.*, 59(1):74-85, 1984.
38. SINGH, M.M. & TOMAR, N.S. Phenotypic studies on milk production in first four lactations of Hariana cows. *Indian Vet. J.*, 60(11):898-902, 1983.
39. SIQUEIRA, A.C.M.F.; FREITAS, M.A.R.; MAGALHÃES, L.E.; DUARTE, F.A.M.; LOBO, R.B. Heritability estimates and genetic correlations between milk and butterfat yield in Holstein cows. *Rev. Bras. Genét.* 6(3):565-570, 1983.
40. VERNEQUE, R.S. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas de um rebanho Gir leiteiro. Viçosa, UFV, 1982. 93 p. (Tese de Mestrado).