

MÁRIO MARCELO COELHO

FATORES DE MEIO E GENÉTICOS EM CARACTERÍSTICAS  
PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS NAS RAÇAS  
HOLANDESA E PARDO SUIÇA

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, para obtenção do grau de "Magister Scientiae".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

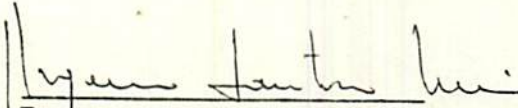
LAVRAS - MINAS GERAIS

1990



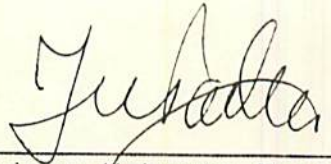
FATORES DE MEIO E GENETICOS EM CARACTERISTICAS PRODUTIVAS  
E REPRODUTIVAS NAS RACAS HOLANDESA E PARDO SUICO

Aprovada: 31 de agosto de 1990

  
Rogério Santoro Neiva  
(Orientador)

  
Aloísio Ricardo Pereira da Silva

  
Hamilton Carmêlio Machado da Silva

  
Irineu Umberto Packer

A Deus.

Pelas obras que fizeste,  
Pelos dons e beneficios  
que verteste sobre mim.

Aos meus pais, José Pereira e  
Maria Aparecida.

Aos meus irmãos, sobrinhos  
e amigos.

Dedico este trabalho.

## AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Lavras, em especial aos professores do Departamento de Zootecnia, pelos ensinamentos.

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES, pela Concessão da bolsa de estudos.

A Fundação de Apoio ao Ensino, Pesquisa e Extensão - FAEPE, pelo auxílio financeiro na impressão da tese.

Ao Proprietário da Fazenda "São Judas Tadeu do Chapadão", pela cessão dos dados para a realização deste trabalho.

Ao professor Rogério Santoro Neiva, pela orientação segura e dedicada, pela amizade e pelos ensinamentos transmitidos.

Aos professores Aloísio Ricardo Pereira da Silva, Hamilton Carmélio Machado da Silva e Irineu Umberto Packer, pelas sugestões e pela amizade.

De maneira especial ao professor Antônio Ilson Gomes de Oliveira, pela orientação nas análises estatísticas e pela amizade.

Aos demais professores do Departamento de Zootecnia

pelo incentivo e pela colaboração que prestaram.

Aos funcionários do Departamento de Zootecnia, em especial à Sra. Sueli Ferreira de Carvalho pelo auxílio e pela amizade.

Aos bibliotecários da ESAL, pela colaboração e incentivo.

Aos colegas de Mestrado, pela convivência e amizade, especialmente a: Ana Maria Carneiro de Novaes, Maria Elizabeth Angelotti, Renato Gonçalves, André Thaler Neto, Elmer de Jesus de La Ossa Suarez, Mario Ochoa Rodriguez e em geral, a todos os colegas da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Ao Carlos Alberto Rodrigues, além da amizade, pelo auxílio na cessão dos dados.

A todos aqueles que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho

## BIOGRAFIA

Mário Marcelo Coelho, filho de José Pereira Coelho e Maria Aparecida Coelho, nasceu em Itumirim, estado de Minas Gerais em 06 de abril de 1964.

Graduou-se em Zootecnia em dezembro de 1986 pela Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Em janeiro de 1987 iniciou o curso de Mestrado em Zootecnia, área de Concentração em Produção Animal, na Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, concluindo-o em agosto de 1990.

## SUMARIO

1. INTRODUÇÃO.....	01
2. REVISAO DE LITERATURA.....	03
2.1. Fatores não genéticos.....	03
2.1.1. Produção de leite.....	03
2.1.1.1. Efeito do número de ordenhas.....	03
2.1.1.2. Efeito da duração do período de lactação.	04
2.1.1.3. Efeito do ano de parto.....	05
2.1.1.4. Efeito da estação de parto.....	06
2.1.1.5. Efeito da idade e/ou ordem de parto.....	07
2.1.1.6. Efeito do grupo genético.....	08
2.1.2. Produção e percentagem de gordura.....	10
2.1.2.1. Efeito do número de ordenhas.....	10
2.1.2.2. Efeito do ano de parto.....	11
2.1.2.3. Efeito da estação de parto.....	12
2.1.2.4. Efeito da idade e/ou ordem de parto.....	14
2.1.2.5. Efeito do grupo genético.....	15
2.1.3. Período de lactação.....	16
2.1.3.1. Efeito do ano de parto.....	17



2.1.3.2.	Efeito da estação de parto.....	17
2.1.3.3.	Efeito da idade e/ou ordem de parto.....	19
2.1.3.4.	Efeito do grupo genético.....	20
2.1.4.	Idade ao primeiro parto.....	21
2.1.4.1.	Efeito do ano de nascimento da novilha...	22
2.1.4.2.	Efeito da estação de nascimento da novilha.....	23
2.1.4.3.	Efeito do grupo genético.....	24
2.2.	Parâmetros genéticos.....	25
2.2.1.	Heritabilidade.....	25
2.2.1.1.	Produção de leite.....	26
2.2.1.2.	Produção e percentagem de gordura.....	28
2.2.1.3.	Período de lactação.....	28
2.2.2.	Repetibilidade.....	30
2.2.2.1.	Produção de leite.....	31
2.2.2.2.	Produção e percentagem de gordura.....	31
2.2.2.3.	Período de lactação.....	32
3.	MATERIAL E METODOS.....	33
3.1.	Material.....	33
3.1.1.	Origem dos dados.....	33
3.1.2.	Alimentação e manejo do rebanho.....	33
3.1.3.	Condições da região.....	34
3.2.	Os dados utilizados.....	35
3.3.	Métodos de análise.....	36
3.3.1.	Produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura.....	36
3.3.2.	Período de lactação.....	40
3.3.3.	Idade ao primeiro parto.....	41

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	42
4.1. Produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura.....	42
4.1.1. Efeito do número de ordenhas sobre as caracte- rísticas consideradas.....	43
4.1.2. Efeito do período de lactação.....	45
4.1.3. Efeito do ano de parto.....	49
4.1.4. Efeito da estação de parto.....	55
4.1.5. Efeito da ordem de parto.....	56
4.1.6. Efeito da raça.....	61
4.2. Período de lactação.....	63
4.2.1. Efeito do número de ordenhas.....	64
4.2.2. Efeito do ano de parto .....	65
4.2.3. Efeito da estação de parto.....	68
4.2.4. Efeito da ordem de parto.....	69
4.2.5. Efeito da raça.....	71
4.3. Idade ao primeiro parto.....	72
4.3.1. Efeito do ano de nascimento.....	73
4.3.2. Efeito da estação de nascimento.....	77
4.3.3. Efeito da raça.....	78
4.4. Parâmetros genéticos.....	79
4.4.1. Estimativas de heritabilidade.....	79
4.4.2. Estimativas de repetibilidade.....	82
5. CONCLUSÕES.....	86
6. RESUMO.....	88
7. SUMMARY.....	91
8. REFERENCIA BIBLIOGRAFICA.....	94

## LISTA DE QUADROS

### QUADRO

- 1 - Estimativas de heritabilidade e repetibilidade da produção de leite de acordo com vários autores..... 27
- 2 - Estimativas de heritabilidade e repetibilidade da produção e percentagem de gordura de acordo com vários autores..... 29
- 3 - Médias mensais de temperatura do ar, umidade relativa e precipitações pluviométricas da região de Porto Feliz (SP), no período de 1976 a 1988..... 35
- 4 - Esquema da Análise de Variância da Produção de leite ou produção de gordura ou percentagem de gordura (2x) por Raça, na Estimativa da Heritabilidade e Repetibilidade.... 39

5 - Número de observações, médias estimadas da produção de leite, gordura e percentagem de gordura e respectivos erros-padrão, de acordo com o número de ordenhas.....	44
6 - Estimativas de correlação ( $\hat{r}$ ) e coeficiente de regressão ( $\hat{b}$ ) da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura, de acordo com o período de lactação.....	46
7 - Análise de variância da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura (2x).....	50
8 - Número de lactações e estimativas das médias e dos erros-padrão da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura (2x) segundo o ano de parto.....	51
9 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura, segundo a estação de parto..	56
10 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura segundo a ordem de parto.....	58
11 - Médias estimadas e respectivos erros-padrão da produção de leite, produção de gordura e da percentagem de gordura em duas ordenhas, segundo as raças.....	62

12 - Número de observações, média do período de lactação e respectivos erros-padrão, de acordo com o número de ordenhas.....	64
13 - Resumo da análise de variância do período de lactação....	65
14 - Número de observações, médias estimadas e respectivos erros-padrão do período de lactação, de acordo com o ano de parto.....	66
15 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão do período de lactação, segundo a estação de parto.....	68
16 - Número de observações e estimativas das médias e respectivos erros-padrão do período de lactação, segundo a ordem de parto.....	70
17 - Número de observações médias estimadas e respectivos erros-padrão do período de lactação, segundo a raça.....	71
18 - Análise de variância da idade ao primeiro parto.....	74
19 - Número de observações, médias estimadas e respectivos erros-padrão da idade ao primeiro parto, segundo o ano de nascimento das novilhas.....	75

- 20 - Número de observações e estimativas das médias e respectivos erros-padrão da Idade ao primeiro parto, segundo a estação de Nascimento..... 77
- 21 - Número de observações e estimativas das médias e dos respectivos erros-padrão da Idade ao primeiro parto, segundo a Raça..... 78
- 22 - Número de observações, estimativas de heritabilidade e respectivos erros-padrão para as características estudadas..... 81
- 23 - Número de observações, estimativas da repetibilidade e respectivos erros-padrão para as características estudadas..... 84

## LISTA DE FIGURAS

### FIGURA

- 1 - Produção de leite, segundo o período de lactação..... 47
- 2 - Produção de gordura, segundo o período de lactação..... 48
- 3 - Produção de leite, segundo o ano de parto..... 52
- 4 - Produção de gordura, segundo o ano de parto..... 53
- 5 - Percentagem de gordura, segundo o ano de parto..... 54
- 6 - Produção de leite, segundo a ordem de parto..... 59
- 7 - Produção de leite, segundo a ordem de parto..... 60
- 8 - Período de lactação, segundo o ano de parto..... 67
- 9 - Idade da novilha ao primeiro parto, segundo o ano de nascimento..... 76

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta grande número de bovinos especializados em produção de leite. No entanto, a produtividade do rebanho nacional é muito baixa, quando comparada com outros países de pecuária mais desenvolvida, principalmente em virtude da baixa eficiência reprodutiva dos animais leiteiros.

Vários pesquisadores vêm apresentando razões de ordem técnica e econômica para explicar a baixa produtividade do rebanho. Raças leiteiras de origem européia, altamente produtivas em seus países de origem apresentam, quando criadas sob condições deficientes, rendimentos inferiores aos obtidos em suas áreas de origem.

O baixo desempenho de raças especializadas em produção de leite apenas parcialmente adaptadas às condições de meio ambiente do país é motivo de preocupação constante por parte dos técnicos e criadores que vêm procurando aumentar a produção e sua produtividade nas condições do Brasil.

Os resultados da análise dos efeitos de meio, bem como a obtenção de estimativas de parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas, podem fornecer



subsídios para melhor condução dos programas de melhoramento genético e orientar o manejo voltado para a realidade do meio ambiente nacional.

O estudo de fatores de meio ambiente é importante para a obtenção de informações úteis para tomada de decisão sobre manejo e por serem importantes causas de erros na estimativa de efeitos genéticos.

O objetivo deste trabalho foi estudar os efeitos de alguns fatores de meio e genéticos sobre características de produção e reprodução, nas raças Holandesa e Parda Suíça, do rebanho da fazenda São Judas Tadeu do Chapadão, situada no Município de Porto Feliz, Estado de São Paulo.

## 2. REVISÃO DE LITERATURA

A falta de genótipos especializados simultaneamente em características de produção e reprodução adaptados às condições tropicais são fatores que devem ser considerados como de grande importância nas variações ocorridas para estas características.

Os fatores que influenciam sobre as características produtivas e reprodutivas se caracterizam pelas diferenças genéticas entre os animais e diferenças não genéticas, que podem ser causadas por fatores ligados ao meio físico ou por funções de natureza fisiológica.

### 2.1. Fatores não-genéticos

#### 2.1.1. Produção de leite

##### 2.1.1.1. Efeito do número de ordenhas

Pesquisas têm demonstrado que a frequência com que a vaca é ordenhada durante o dia influi na quantidade de leite produzido.

A secreção de leite é um processo contínuo, e à medida que o úbere vai se enchendo de leite, a pressão exercida nos alvéolos reduz a sua atividade (FONSECA, 1985). Se o leite é extraído antes de ocorrer tal pressão no úbere, a secreção não é afetada. A vaca ordenhada três vezes ao dia aumenta a produção de leite em 5 a 15% em relação às ordenhadas duas vezes ao dia.

AMOS et alii (1985) comenta que os custos de produção de leite vem aumentando a cada ano e o produtor de leite é forçado a procurar métodos para aumentar a sua receita líquida. O aumento da frequência de ordenhas de duas vezes para três vezes ao dia, segundo os autores pode aumentar de 6 a 39% a produção de leite do rebanho.

Elliot (1959), citado por PETERS et alii (1985), relata incremento de 20% na produção de leite com três ordenhas, em comparação com duas ordenhas durante as lactações.

#### 2.1.1.2. Efeito da duração do período de lactação

A duração do período de lactação tem sido citada como um dos fatores mais importantes que interferem na produção de leite.

No Brasil, CARNEIRO (1939), estudando 1196 lactações em vacas mestiças Simental, observou que as mais altas produções foram, em geral, as verificadas durante longas lactações, enquanto as baixas tenderam a ser provenientes de curtos períodos de lactação. Ainda no Brasil, OLIVEIRA (1973), analisando 502 lactações de um rebanho holandês preto e branco e REIS et alii (1977), em 851 lactações de um rebanho mestiço, constataram que a

duração do período de lactação influenciou significativamente na produção de leite, apresentando 0,73 e 0,72, respectivamente, como coeficientes de correlação entre as características.

No Brasil, VERNEQUE (1982) e MARINHO (1988) encontraram alta correlação entre produção de leite e duração do período de lactação. CRUZ (1979), analisando dados de um rebanho Schwyz de diferentes graus de sangue, achou 0,53 de correlação entre as duas características. NEIVA (1979), RIBAS (1981), NOBRE (1983), ALVES (1984) e POLASTRE (1985) em rebanho Holandês, encontraram, respectivamente, 0,64; 0,62; 0,72 ; 0,62 e 0,59 correlações entre produção de leite e duração do período de lactação.

#### 2.1.1.3. Efeito do ano de parto

O efeito do ano de parto sobre a produção de leite reflete um complexo de influências que podem ser de ordem climática, manejo das vacas, alimentação, rentabilidade da produção de leite e alterações genéticas provocadas pela seleção.

Pesquisando produções do gado Schwyz e seus mestiços, CRUZ (1979) verificou que o ano de parição apresentou efeito quadrático significativo ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de leite. Semelhantemente, REIS e SILVA (1984), estudando 5200 lactações da raça Holandesa, observaram que o ano de parição influenciou significativamente a produção de leite. Ainda no Brasil, NEIVA et alii (1979), analisando 2000 lactações de vacas Holandesas de grau de sangue variável, observaram diminuição significativa da produção anual de leite ao longo dos anos, sendo o efeito do

ano responsável por aproximadamente, 15% da variação total, enquanto RIBAS (1981), NOBRE (1983) e POLASTRE (1985) também encontraram efeito significativo do ano de parição sobre a produção de leite.

Estudando 212 registros de lactação de vacas mestiças HVB:Gir, TUPY et alii (1989) verificaram que o ano de parto apresentou efeito significativo sobre a produção de leite.

#### 2.1.1.4. Efeito da estação de parto

O efeito da época de parto é explicado pelas diferenças climáticas entre as várias épocas do ano. A produção de leite é influenciada direta e indiretamente pela temperatura, luminosidade e precipitação pluviométrica.

Nos Estados Unidos, VAN VLECK e HENDERSON (1961), SARGENT et alii (1967), MILLER et alii (1970), BRANTON e EVANS (1972), RIOS e BRANTON (1975) observaram que a produção de leite das lactações iniciadas no inverno foram maiores do que aquelas iniciadas no verão.

GOIC (1974), no Chile, estudando vacas holandesas, sugeriu a primavera e o inverno como melhores épocas de parto para a produção de leite e o verão como a menos recomendada.

No Brasil, ALVES NETTO et alii (1967) verificaram que a produção de leite das lactações iniciadas nos meses de maio a agosto foram maiores do que aquelas dos meses novembro a fevereiro. POLASTRE (1980), estudando vacas da raça Jersey, observaram que as maiores produções de leite foram obtidas nas lactações iniciadas entre os meses de maio a setembro.

Ainda no Brasil, REIS (1977), MANDUJANO (1979), RIVEROS (1979), NOBRE (1983) e ALVES (1984) observaram que as lactações iniciadas nos meses de clima mais frio do ano proporcionaram as maiores produções.

VERNEQUE et alii (1989b), estudando 395 lactações de 146 vacas mestiças holandês-Zebu e COELHO et alii (1989), estudando 235 lactações originárias de vacas Holandesas puras, não verificaram influência significativa ( $P > 0,05$ ) da estação de parto sobre a produção de leite.

#### 2.1.1.5. Efeito da idade e/ou ordem de parto

Pesquisas experimentais indicam que a produção de leite aumenta a uma taxa decrescente com avanço da idade e/ou ordem de parição, coincidindo o desempenho máximo com a plena maturidade e depois decresce, a uma taxa crescente em idades mais avançadas.

Vários autores em país de clima temperado, entre eles JOHANSSON e RENDEL (1968), BRANTON et alii (1974), afirmaram que a capacidade de produção da vaca aumenta em taxa decrescente até atingir a completa maturidade, em torno de seis a oito anos, havendo, a partir daí, diminuição na produção de leite com o avançar da idade.

GACULA Jr. et alii (1965) e FOLEY et alii (1973) relataram que a produção máxima de leite ocorreu ao redor de oito e entre cinco a sete anos de idade, respectivamente.

No Brasil, REIS (1977), CRUZ (1979) e COSTA (1980) observaram que as maiores produções foram obtidas entre o quinto e sexto parto da vaca.

NOBRE (1983) e ALVES (1984) observaram efeito significativo da ordem de parto sobre a produção de leite, as produções máximas de leite ocorreram no sétimo parto da vaca.

ALVES NETTO et alii (1967) observaram que a produção aumentava até os 7,5 anos e posteriormente declinava levemente, com produção máxima entre 72-78 meses de idade. OLIVEIRA (1980) observou efeito quadrático significativo da idade da vaca ao parto sobre a produção de leite com o pico de produção entre 6 e 7 anos.

Estudando 1815 lactações de um rebanho Holandês-Zebu, POLASTRE (1985) verificou efeito quadrático significativo da idade do animal sobre a produção de leite, com a produção máxima de leite em vacas com idade de 8 anos e 10,9 meses ou seja, quarto e quinto partos.

Estudando 545 lactações de vacas mestiças Holandesas, variedade vermelho e branco, CAMPOS (1987) verificou que a variável ordem de parto respondeu por 3,25% na variação da produção leiteira.

#### 2.1.1.6. Efeito do grupo genético

São esperadas variações na produção de leite entre raças e/ou graus de sangue, pois as raças de gado leiteiro têm suas características próprias e diferem uma das outras tanto morfológica quanto fisiologicamente (NOBRE, 1983).

Com uma amostra de 953 lactações, ALVES (1984) estudou os efeitos de grau de sangue das raças européias sobre a produção de leite e observou que o efeito da raça não foi significativo,

indicando que as vacas mestiças Holandesas e as mestiças da raça Schwyz apresentaram o mesmo nível de produção.

Martinez (1979) e Leon & Deaton (1981) em El Salvador, citados por ROJAS VIDAL (1986), pesquisando grupos raciais de Holandês e Schwyz, verificaram que a produção de leite foi afetada significativamente pelos grupos raciais.

Estudando 1726 lactações de duas raças (Holandês e Pardo Suíço) em dois rebanhos, ROJAS VIDAL (1986) verificou que houve diferença significativa na produção de leite entre as duas raças, sendo a produção maior para a raça Holandesa nos dois rebanhos estudados, mostrando que existe uma inferioridade no potencial genético da raça Parda Suíça.

BRANTON et alii (1967), no Sul dos Estados Unidos, estudando vacas puras e mestiças das raças Holandesa, Jersey, Parda Suíça, Red Sindhi e Brahman, verificaram que, com o aumento da proporção de sangue Zebu, houve reduções em todas as características importantes para a expressão do mérito leiteiro, quando comparados com animais puros.

Na Colômbia, VACCARO (1974), estudando as raças Schwyz, Holandês e Criolla e seus mestiços, constatou que as vacas meio-sangue produziram tanto leite quanto as vacas puras taurinas.

BECERRIL PERES et alii (1983), no México, ao estudarem as produções de 103 vacas Holandesas e 181 vacas Parda Suíças, constataram diferença significativa entre as duas raças com produção de 3% a mais para a raça Holandesa. Resultados semelhantes obtiveram ARAGON e DEATON (1981) na Costa Rica, e RODRIGUEZ-VOIG et alii (1974) na Venezuela, ao estudarem o comportamento produtivo das raças Holandesa e Parda Suíça.



Entretanto, MEJIA (1981), em Honduras, e BODISCO et alii (1971), na Venezuela, não encontraram diferença significativa nas produções das raças Parda Suíça e Holandesa.

Influência significativa da raça e/ou grupo raciais sobre a produção de leite foi verificada por CRUZ (1979), ao estudar um rebanho Schwyz(S) de graus de sangue variáveis ( $1/2$  S,  $3/4$  S,  $7/8$  S e S) em Minas Gerais, sendo as maiores produções observadas em animais meio sangue.

NOBRE (1983), estudando a produção diária, verificou que as vacas  $1/2$  e  $3/4$  grau de sangue Holandês apresentaram maiores produções em relação às puras Holandesas.

#### 2.1.2. Produção e percentagem de gordura

Há relação diretamente proporcional entre produção de gordura e produção de leite e inversa para a percentagem de gordura. A qualidade do leite é expressa, principalmente, pelo seu teor de gordura.

##### 2.1.2.1. Efeito do número de ordenhas

A frequência com que a vaca é ordenhada durante o dia influi na quantidade de leite produzido e no teor de gordura.

FONSECA (1985) e GIANNONI (1987) relataram que o conteúdo de gordura é mais elevado quando as vacas são ordenhadas mais frequentemente. As vacas são, geralmente, ordenhadas duas vezes ao dia produzindo aproximadamente 20 a 30% além da produção de uma ordenha. A pressão intra-mamária, causada pelo fato do

deve estar vazio ou cheio por maior período de tempo, afeta a taxa de secreção de leite e pode alterar a sua composição.

#### 2.1.2.2. Efeito do ano de parto

A variável ano de parto reflete de maneira geral, um complexo de influências a que os animais estão sujeitos durante o período. Este complexo de influências pode ser de ordem climática, manejo, alimentação e mudanças genéticas.

No Brasil, RIBAS (1981), estudando 4490 lactações provenientes de vacas Holandesas (HPB), verificou que o ano de parto influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) na produção e na percentagem de gordura. A produção de gordura aumentou de 168kg em 1973 para 183kg em 1976, permanecendo constante em 1977, voltando a aumentar em 1978 para 186Kg. A percentagem de gordura apresentou comportamento inverso ao das produções, que decresceu de 3,52%, em 1973, para 3,38% em 1976, aumentando posteriormente para 3,53% em 1978.

ALVES NETTO et alii (1967) observaram aumento na produção de gordura de 1945 a 1958, seguido de um declínio, sendo atingido o máximo de 137Kg em 1966. A percentagem de gordura foi irregular nos primeiros anos, estabilizando-se em 1952 em níveis relativamente baixos.

Estudando um rebanho Gir, VERNEQUE (1982) verificou pequeno decréscimo na produção de gordura, nos três anos iniciais (1961 a 1963), aumentando até 1973, quando sofreu marcante decréscimo até 1980. A percentagem de gordura aumentou de 1961 até 1966, quando passou de 5,16 para 5,25%, reduzindo-se

para 4,7% em 1980. O autor justifica que os resultados indicam que neste rebanho realizou-se seleção visando melhoramento tanto na produção de leite quanto na produção de gordura.

No Equador, ROMAN et alii (1970), em 8500 lactações de vacas Holandesas, observaram decréscimo na produção de gordura nos períodos de 1956 a 1960 e um acréscimo de 1960 a 1967.

JOHNSON et alii (1961) constataram variações significativas na percentagem de gordura de um ano para outro. Para o autor, a razão do incremento observado foi a maior pressão de seleção para o teor de gordura.

KIWUWA (1974) no Quênia, e CAMOENS et alii (1976a) em Porto Rico, observaram declínio na percentagem de gordura em rebanhos Holandeses em diversos anos.

### 2.1.2.3. Efeito da estação de parto

Várias pesquisas têm mostrado efeito da estação do parto sobre a produção e percentagem de gordura.

CAMOENS et alii (1976a), estudando 19000 lactações em 25 rebanhos, observaram efeito da estação de parto sobre a produção de gordura mas não sobre a percentagem de gordura. Menores produções por lactação ocorreram durante o período chuvoso (abril a agosto). Comentam que a produção de gordura foi mais influenciada pela estação, concluindo que as estações quente e chuvosa são as mais desfavoráveis para início de lactações.

Nos Estados Unidos, HICKMAN e HENDERSON (1955) e CORLEY et alii (1963) verificaram maiores produções de gordura em vacas que pariram no outono e no inverno. BERESKIN e FREEMAN (1965), em

649 rebanhos Holandeses, encontraram maiores percentagens de gordura em vacas que pariam de agosto a outubro, final do verão e início do outono. Todavia, LOGANATHAN e THOMPSON (1968) e MILLER e HOOVEN Jr (1969), em gado Holandês, não observaram efeito da estação de parto sobre a percentagem de gordura.

NAUFEL (1965/66) verificou que as produções de gordura foram ligeiramente mais elevadas em vacas que pariram na primavera. Para ALVES NETTO et alii (1967), a quantidade de gordura produzida variou de acordo com a produção de leite, as vacas que pariram de maio a agosto apresentaram maiores produções e as que pariram de novembro a fevereiro, as piores, observando o inverso para a percentagem de gordura.

Estudando o efeito estacional sobre a percentagem de gordura, BLANCHARD et alii (1966) e GACULA Jr et alii (1968) encontraram maiores percentagens para vacas que pariram no verão (agosto a setembro), e menores no final do inverno e primavera. A produção de gordura comportou-se de forma inversa. Resultado idêntico foi obtido por BRANTON et alii (1974) em cinco rebanhos Holandeses.

GOIC (1974), no Chile, COSTA et alii (1976) e RIBAS (1981) no Brasil, observaram maiores produções de gordura para lactações iniciadas no inverno e na primavera. O último autor não encontrou efeito da estação sobre a percentagem de gordura.

Vários pesquisadores não relataram efeito da estação de parto sobre a produção de gordura, dentre eles citam-se, LOGANATHAN e THOMPSON (1968), MILLER e HOOVEN Jr. (1969) e VERNEQUE (1982).

#### 2.1.2.4. Efeito da idade e/ou ordem de parto

Vários pesquisadores têm encontrado efeito da ordem e/ou idade da vaca sobre a produção de gordura.

ALVES NETTO et alii (1967) verificaram que as produções máxima de gordura eram semelhantes aos máximos da produção de leite, observando ainda que a percentagem de gordura apresentou pequena variação, sendo mais alta entre as vacas mais novas, tendendo a diminuir proporcionalmente ao avanço da idade.

Trabalhando com vacas holandesas, RIBAS (1981), no Brasil, verificou influência significativa da idade da vaca sobre a produção de gordura, de forma quadrática, e sobre a percentagem de gordura, de forma linear. Verificou ainda que esse efeito foi uma das mais importantes fontes de variação, respondendo por cerca de 11,7% das somas de quadrados totais da produção de gordura. As produções máximas por lactação foram obtidas em vacas com 82 e 85 meses de idade, para produção de gordura. A percentagem de gordura foi maior em vacas mais jovens, tendendo a declinar linearmente com o avanço da idade.

NAUFEL (1965/66) verificou que a produção de gordura aumentou à taxas decrescentes da primeira até a quarta lactação, permanecendo constante até a sexta, seguindo-se um decréscimo. Verificou também que a percentagem de gordura no leite foi mais elevada na primeira lactação e menor na sexta lactação.

CAMOENS et alii (1976a), em Porto Rico, McDOWELL et alii (1976), no México, e OLIVEIRA (1980) no Brasil, em rebanhos holandeses, observaram a máxima produção de gordura entre seis e sete anos.

Estudando 294 rebanhos Holandeses, MILLER et alii (1966) encontraram efeito da idade na produção de gordura, com produção máxima entre 82 e 85 meses de idade.

Nos Estados Unidos, JOHNSON et alii (1961) verificaram decréscimo na percentagem de gordura com o avanço da idade. Resultados similares foram encontrados por GACULA Jr et alii (1965), BLANCHARD et alii (1966), SARGENT et alii (1967) e HARDIE et alii (1972), que observaram ser o efeito da idade na percentagem de gordura relativamente pequeno, cerca de 1 a 8% da variação total.

Trabalhando com rebanho da raça Gir, VERNEQUE (1982) verificou que a idade da vaca influenciou significativamente de forma quadrática, a produção de gordura, não afetando a percentagem de gordura. As produções máximas encontradas corresponderam ao quinto e sexto partos.

Estudando lactações consecutivas em vacas Holandesas, VALLE & NALI (1978) verificaram que a maior produção total de gordura foi obtida na quarta lactação. Para percentagem de gordura observaram o inverso, a menor na quarta e a maior na primeira lactação.

#### 2.1.2.5. Efeito do grupo genético

Pesquisadores têm constatado diferenças quanto a produção e percentagem de gordura nas diferentes raças e/ou grupos raciais.

No Brasil, em rebanhos holandeses, ALVES NETTO et alii (1967) verificaram que entre os grupos de vacas puras por cruza

não havia diferenças. Entretanto, quando estas foram comparadas com as puras de origem, observaram-se vantagens na produção e na percentagem de gordura, para as últimas.

Nos Estados Unidos, RIOS ROMERO (1976), estudando a percentagem de gordura de vacas Holandesas, Parda Suíças e Red Sindhis, puras e mestiças, observou que em todos os casos o grupo mestiço foi superior.

JOHNSON et alii (1961), estudando cruzamentos entre as raças Holandesa, Jersey e Parda Suíça, comparando as vacas mestiças com as vacas puras, verificaram diferenças significativas na produção de gordura a favor das primeiras. BRANDT et alii (1966), com grupamentos de vacas Holandesas, Guernsey e Parda Suíças, observaram que as vacas mestiças holandesas eram inferiores às puras em produção de gordura e superiores em percentagem de gordura.

### 2.1.3. Período de lactação

Segundo Schimidt e Van Vleck (1974), citados por POLASTRE (1985), para condições adequadas de manejo é desejável que o período de lactação seja de aproximadamente 305 dias, a fim de que a vaca consiga, simultaneamente, um parto por ano e tenha um período seco, considerado ideal para sua recuperação anátomo-fisiológica, ao redor de 60 dias.

São vários os fatores que podem influenciar a duração do período de lactação.

### 2.1.3.1. Efeito do ano de parto

As oscilações provocadas pelo ano de parição têm sido importante causa de variação no período de lactação.

Em Porto Rico, CAMOENS et alii (1976a), estudando vacas Holandesas, constataram redução na duração média do período de lactação ao longo dos anos. No Brasil, estudando 2058 lactações de vacas Holandesas e mestiças, POLASTRE (1985) verificou uma propensão de redução do período de lactação, no decorrer dos anos.

KIWUWA (1974), no Quênia, em vacas de raças especializadas, observou aumento na duração do período de lactação no decorrer dos anos. Foi verificado também por McDOWELL et alii (1976), no México, para vacas Holandesas, aumento na duração do período de lactação, ao longo dos anos.

Estudando 181 vacas Holstein-Friesian, MARTINEZ et alii (1982) verificou que o ano de parto afetou significativamente a duração do período de lactação.

PIRES (1984), analisando um total de 1529 lactações, no período de 1970 a 1983, em vacas de um rebanho mestiço (HPB x Guzerá), observou tendência no sentido de reduzir a duração da lactação no decorrer dos anos.

### 2.1.3.2. Efeito da estação de parto

O efeito do mês e/ou estação de parto sobre a duração do período de lactação tem sido levantado por vários pesquisadores como uma das principais fonte de variação.



Em rebanhos da raça Holandesa, ALVES NETTO et alii (1967) verificaram que as lactações eram mais longas quando iniciadas de maio a julho, decrescendo continuamente até dezembro. As lactações iniciadas em janeiro tenderam a ser em média, as mais curtas. Ainda no Brasil, POLASTRE (1985) verificou que as lactações iniciadas no verão têm maior duração face ao final delas estender-se por grande parte da primavera, época de maior disponibilidade de pastagens. Entretanto, as lactações iniciadas na primavera têm menor duração, em virtude do final delas coincidir com a estação seca, na qual as pastagens apresentam baixa qualidade, forçando a interrupção precoce da lactação.

Em clima subtropical, McDOWELL et alii (1976), no México, verificaram variações significativas nas lactações iniciadas em diferentes épocas, observando que as iniciadas entre julho e dezembro eram mais longas que as iniciadas de janeiro a junho.

No Quênia, KIWUWA (1974), estudando vacas Holandesas e Jersey, verificou períodos mais curtos para vacas que pariam na estação quente e chuvosa (março a junho).

Estudando 1556 lactações de vacas da raça Holandesa P.B., provenientes de 34 rebanhos do Estado de Santa Catarina, THALER NETO et alii (1990), verificaram que as lactações iniciadas no outono foram mais longas que as iniciadas na primavera e verão.

Ao estudar o comportamento produtivo de vacas mestiças Européias-Zebu, ALVES (1984) no Brasil, constatou que a estação de parto influenciou significativamente o período de lactação, mostrando que as lactações iniciadas em janeiro-março e

outubro-dezembro apresentaram duração média inferior àquelas iniciadas em abril-julho.

Resultados semelhantes foram encontrados por NOBRE (1983), com vacas mestiças Holandesas e puras por cruzamento, quando se observou que as lactações mais longas foram as iniciadas em abril e julho, isto é, no início do outono e do inverno, e as menores, as iniciadas em janeiro e outubro, ou seja, na primavera e no verão.

ROJAS VIDAL (1986), estudando dois rebanhos de Santa Cruz de La Sierra, Bolívia, observou que as lactações mais longas foram as iniciadas de janeiro a março, isto é, no verão. As menores lactações foram as iniciadas de abril a setembro, ou seja, no outono e no inverno. Isto é possivelmente, devido ao fato de que na época chuvosa, as vacas em início de lactação encontraram boa disponibilidade e qualidade das pastagens, além de concentrados, recebendo portanto o impulso nutricional necessário para maior alongamento do período de lactação.

#### 2.1.3.3. Efeito da idade e/ou ordem de parto

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas para verificar a influência da idade e/ou ordem de parição sobre o período de lactação.

Segundo TEODORO et alii (1977), as lactações tendem a ser mais longas quando a vaca atinge a maturidade mas, a partir dessa fase, ocorre redução com o avanço da idade.

No Brasil, ALVES (1984) estudando vacas mestiças Holandês-Zebu e Holandês-Schwyz, observou efeito quadrático da

idade ao parto sobre o período de lactação. O autor estimou que os períodos mais amplos ocorreram ao redor de 115 meses de idade das vacas. Ainda no Brasil, POLASTRE et alii (1988) estudaram 394 lactações de 112 vacas mestiças Holandês-Zebu e verificaram que a idade da vaca ao parto influenciou de forma quadrática a duração do período de lactação.

ALVES NETTO et alii (1967) em vacas Holandesas, verificaram períodos de lactação mais longos para vacas mais jovens, havendo decréscimo com o avanço da idade.

Vários pesquisadores não observaram efeito significativo da idade da vaca sobre o período de lactação, dentre eles citam-se, KOHLI e ACHARYA (1961) e TOMAR (1975) na Índia, GALUKANDE et alii (1962) no Quênia, CAMOENS et alii (1976a) em Porto Rico, McDOWELL et alii (1976) no México e FREITAS et alii (1989) no Brasil.

#### 2.1.3.4. Efeito do grupo genético

Têm-se feito vários trabalhos procurando observar como a raça e/ou grau de sangue pode influenciar a duração do período de lactação.

No Iraque, KASSIR et alii (1969) trabalhando com vacas puras e cruzadas da raça Holandesa, e no Brasil, REIS (1977), em rebanho mestiço Europeu Zebu e NOBRE (1983), com vacas puras e mestiças da raça Holandesa não observaram efeito significativo do grau de sangue sobre o período de lactação. Ainda no Brasil, RIBAS (1981) e ALVES (1984) observaram que o

grau de sangue dos animais não influenciou significativamente o período de lactação.

ROJAS VIDAL (1986), analisando 1726 lactações, provenientes de 320 vacas da raça Parda Suíça e 241 vacas Holandesas, variedade preta e branca, puras por origem, não encontrou efeito significativo da raça sobre o período de lactação. O autor deduziu que, sob o sistema de manejo e alimentação dos rebanhos em estudo, o potencial genético das raças mencionadas mostrou-se equivalente para a característica em questão.

Nos Estados Unidos, BRANDT et alii (1966), com vacas puras e mestiças das raças Holandesas, Guernsey e Parda Suíça, encontraram efeito significativo da raça, com o período de lactação mais longo ocorrendo nas vacas puras. Ainda nos Estados Unidos, BRANTON et alii (1967), estudando vacas puras e mestiças das raças Holandesa, Jersey, Schwyz, Red Sindhi e Brahman verificaram que as vacas mestiças de raças taurinas e zebuínas apresentaram menor período de lactação do que as puras de raças taurinas.

#### 2.1.4. Idade ao primeiro parto

A idade à primeira cria é fator importante na determinação da eficiência reprodutiva de um rebanho. Idades precoces indicam maior eficiência reprodutiva do rebanho proporcionando maior lucro de produção devido à redução dos custos para a manutenção das novilhas improdutivas.

São vários os fatores que podem influenciar a idade à primeira cria, com variações significativas entre as regiões. Segundo MISHRA et alii (1977), práticas de manejo e de alimentação e diferentes tratamentos durante as diversas fases de crescimento do animal são causas de variações na idade ao primeiro parto. Em muitos países tem sido estudada a influência destes fatores.

#### 2.1.4.1. Efeito do ano de nascimento da novilha

No Brasil, MÜLLER (1971) e BITU PRIMO (1985), em rebanhos Holandeses, encontraram efeito significativo do ano sobre a idade ao primeiro parto.

ROJAS VIDAL (1986) estudando a idade ao primeiro parto de 257 vacas Parda Suíças e 182 vacas Holandesas, verificou que o ano de nascimento influenciou significativamente a idade ao primeiro parto, mostrando um efeito cúbico.

Em um rebanho Caracu, PEREIRA et alii (1979) verificaram que o ano de nascimento apresentou efeito significativo na variação da idade ao primeiro parto.

Na República de EL Salvador, LEON e DEATON (1981), estudando dados de vacas mestiças e no Brasil, BARROS CRUZ et alii (1980), com gado Schwyz de variado grau de sangue, SARMIENTO (1975), com vacas Holandesas-Guzerá, NOBRE (1983), com gado mestiço leiteiro e POLASTRE (1985), relataram influência significativa do ano de nascimento sobre a idade ao primeiro parto.

#### 2.1.4.2. Efeito da estação de nascimento da novilha

A influência do mês e/ou estação de nascimento na idade ao primeiro parto tem sido estudado por alguns pesquisadores.

Analisando observações da raça Caracu, PEREIRA et alii (1979) verificaram que o mês de nascimento teve efeito altamente significativo na variação da idade ao primeiro parto. Ao contrário, RIBAS (1981), NOBRE (1983), POLASTRE (1985) e CAMPOS (1987), em rebanhos Holandeses e ROJAS VIDAL (1986), em rebanho Suíço e Holandês, não encontraram efeito significativo do mês e/ou estação de nascimento sobre a idade ao primeiro parto.

Em El Salvador, LEON e DEATON (1981) estudando 374 idades ao primeiro parto, verificaram que a estação de nascimento mostrou efeito significativo.

Analisando dados de 594 vacas Holandesas, RIBAS et alii (1984) observaram efeito significativo da estação de nascimento sobre a idade à primeira parição.

CAMPOS et alii (1988) estudaram 530 observações de vacas mestiças da raça Holandesa, variedade vermelha e branca e verificaram que a estação de nascimento não influenciou a idade ao primeiro parto. Resultados semelhantes foram encontrados por VERNEQUE et alii (1989a) ao estudarem 131 vacas mestiças Holandês-Zebu. Os autores não observaram variações na média de idade à primeira cria na várias épocas do ano.

#### 2.1.4.3. Efeito do grupo genético

Em razão das diferenças genéticas, adaptabilidade e exigências nutricionais, a raça e/ou grau de sangue influenciam a idade ao primeiro parto. NOBRE (1983), estudando o rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, constatou que as novilhas "meio sangue" Holandês-Zebu tiveram o primeiro parto mais precoce ( $33,9 \pm 4,0$  meses) que as 3/4 H ( $44,9 \pm 2,6$  meses) e Holandesas puras por cruzamento ( $39,0 \pm 2,6$  meses).

Em revisão a diversos experimentos, realizados nos trópicos, envolvendo várias raças, MAULE (1953) verificou que, de maneira geral, os agrupamentos mestiços (Europeu x Zebu) tenderam a apresentar primeiro parto em idade levemente mais tardia em relação aos puros de origem européia.

LEON & DEATON (1981), estudando rebanhos mestiços (Holandês e Schwyz) em El Salvador, verificaram efeito significativo dos grupos raciais sobre a idade ao primeiro parto.

RIBAS (1981) verificou que as vacas puras de origem foram as mais precoces, apresentando primeiro parto aos 31,6 meses, seguidas das puras por cruza, com 32,5 meses e pelas vacas com 31/32 de sangue Holandês, que foram as mais tardias, parindo aos 35,5 meses.

Avaliando a eficiência reprodutiva das raças leiteiras européias (Holandesa, Schwyz, Jersey e Guernsey) no Brasil, CARNEIRO et alii (1957) verificaram que a diferença na idade ao primeiro parto entre as raças foi estatisticamente significativa, mas não atingia significância quando as raças comparadas foram Jersey e Guernsey.

Recentemente, ROJAS VIDAL (1986), em 257 e 182 observações das raças Parda Suíça e Holandesa, respectivamente, na bacia leiteira de Santa Cruz de la Sierra, verificou que as médias para a idade ao primeiro parto foram praticamente iguais nas duas raças, o que sugere semelhança na precocidade das raças nas condições estudadas.

## 2.2. Parâmetros genéticos

### 2.2.1. Heritabilidade

A heritabilidade é definida como a fração da variância fenotípica que é devida a fatores genéticos. A expectativa de um programa de seleção é que pelo menos parte da superioridade média dos pais escolhidos seja transferida a sua progênie. Pela heritabilidade pode-se determinar o quanto da superioridade dos pais pode ser transmitida para seus descendentes e a taxa do progresso genético esperado ao longo das gerações decorrentes de processos seletivos.

As estimativas de parâmetros genéticos e fenotípicos de característica de importância econômica são relevantes na definição e avaliação de planos de melhoramento genético.

As estimativas de heritabilidade são bastante variáveis para uma mesma característica. Essas variações nas estimativas de heritabilidade devem-se aos diferentes métodos utilizados na estimativa desse parâmetro e, também ao fato de serem específicas para a geração ou para a população de onde os dados forem obtidos.



#### 2.2.1.1. Produção de leite

Utilizando o método da correlação intra-classe entre meio-irmãs paternas, COSTA (1980), SILVA (1981), RIBAS (1981) e NOBRE (1983), em estudos com raça Holandesa no Brasil, encontraram valores de heritabilidade da produção de leite de 0,42; 0,33; 0,26 e 0,30, respectivamente.

Ainda no Brasil, POLASTRE (1980), em rebanho Jersey e VERNEQUE (1982), em rebanho Gir, estimaram em 0,25 e 0,23, respectivamente, a heritabilidade da produção de leite, obtida pelo método da correlação intra-classe entre meio-irmãs paternas. Empregando o método da regressão das filhas em relação às mães, CARNEIRO (1953), trabalhando com vacas mestiças, obteve heritabilidade de 0,23.

Estimativas de heritabilidade para produção de leite obtidas por vários autores, com várias raças, encontram-se no Quadro 1.

QUADRO 1 - Estimativas de heritabilidade e repetibilidade da produção de Leite de acordo com vários autores.

Autor	Local	Raça	Heritabilidade	Repetibilidade
WILCOX et alii (1962)	E.U.A	Holandesa	0,12	0,53
YAMAMOTO e CINTRA (1965/66)	Brasil	Jersey	0,40	-
MAGOFKE & BODISCO (1966)	Venezuela	Crioula	0,24	-
GAUNT et alii (1968)	E.U.A	Holandesa	0,24	0,50
SINGH et alii (1962)	India	Hariana	0,33	-
CAMOENS et alii (1976)	Porto Rico	Holandesa	0,24	0,45
REIS (1977)	Brasil	Mestiças	0,36	-
LYN e ALLAIRE (1978)	E.U.A	Holandesa	0,26	-
RAMOS (1979)	Brasil	Gir	0,11	-
BODISCO et alii (1981)	Venezuela	Parda Suíça	0,07	-
SILVA (1981)	Brasil	Holandesa	0,33	-
MEJIA (1981)	Honduras	Holandesa	0,54	0,61
	Honduras	Schwyz	0,39	0,48
POLASTRE (1980)	Brasil	Jersey	0,24	0,38
CAMACHO e DEATON (1984)	Costa Rica	Holandesa	0,36	-
PIRES (1984)	Brasil	Mestiças	0,18	-
ROJAS VIDAL (1986)	Bolívia	Holandesa	0,24	0,35
		Schwyz	0,40	0,48
RIBAS et alii (1989)	Brasil	Holandesa	0,23	0,51
LOBO et alii (1990)	Brasil	Pitangueiras	0,25	0,46
Método - Correlação entre meio-irmãs paternas				

### 2.2.1.2. Produção e percentagem de gordura

No Brasil, em um rebanho Holandês, VALLE (1977) encontrou os coeficientes de heritabilidade de 0,19 e 0,23 para produção e percentagem de gordura, respectivamente, usando o método da correlação entre meio-irmãs paternas. RIBAS (1981) obteve estimativas de heritabilidade de  $0,23 \pm 0,04$  e  $0,38 \pm 0,06$ , para produção e percentagem de gordura, respectivamente, usando o método da correlação entre meio-irmãs paternas.

Usando a regressão mãe-filha, para determinar a heritabilidade para produção e percentagem de gordura de um rebanho Schwyz, JOHNSON & CORLEY (1961), nos Estados Unidos, obtiveram valores de 0,37 e 0,80, respectivamente.

Estimativas de heritabilidade para produção e percentagem de gordura com várias raças e de acordo com vários autores encontram-se no Quadro 2.

### 2.2.1.3. Período de lactação

Devido ao fato de a maioria dos autores usarem a duração do período ajustada para 305 dias, são raras as estimativas de heritabilidade encontradas na literatura para essa característica.

Na Bolívia, ROJAS VIDAL (1986) estimou a heritabilidade com base na correlação entre meio-irmãs paternas, para vacas da raça Parda Suíça e Holandesa, encontrando os valores  $0,19 \pm 0,08$  e  $0,15 \pm 0,09$  respectivamente, indicando que poucas melhorias seriam obtidas pela seleção para modificar a duração do período de lactação.

QUADRO 2 - Estimativas de heritabilidade e repetibilidade da produção e percentagem de gordura de acordo com vários autores.

Autor	Local	Raça	Heritabilidade		Repetibilidade		Método
			Prod. Gord.	Perc. Gord.	Prod. Gord.	Perc. Gord.	
STIGNE et alii (1955)	Canadá	Holandês	0,27	--	0,52	--	2
WILCOX et alii (1962)	E.U.A.	Holandês	0,14	0,69	0,56	0,75	--
BERESKIN e FREEMAN (1965)	E.U.A.	Holandês	0,18	0,53	0,47	0,72	2
SACULA Jr. et alii (1968)	E.U.A.	Holandês	0,45	0,45	0,41	0,76	1
NORMAN e VAN BLECK (1972)	E.U.A.	Holandês	0,26	0,39	0,36	0,61	--
CAMDENS et alii (1976b)	Porto Rico	Holandês	0,23	0,00	0,43	0,34	1
VERNEQUE (1982)	Brasil	Gir	0,29	0,41	0,39	0,51	1

Método 1 - Correlação intraclasse entre meio-irmãs paternas

Método 2 - Regressão mãe-filha.

NOBRE (1983) e ALVES (1984), no Brasil, em rebanhos mestiços, encontraram 0,23 e 0,17, respectivamente, para a estimativa de heritabilidade do período de lactação, usando o método de correlação intraclasse entre meio-irmãs paternas.

Ainda no Brasil, LOBO & DUARTE (1977), POLASTRE (1980), RIBAS (1981) e VERNEQUE (1982), encontraram estimativas de heritabilidade de 0,12; 0,12; 0,03 e 0,26, respectivamente.

Trabalhando com 530 lactações de vacas Holandesa (HVB), CAMPOS et alii (1988) encontraram estimativas de heritabilidade de  $0,13 \pm 0,11$  para a duração do período de lactação.

McDOWELL et alii (1976), no México e RAMOS (1979), no Brasil, encontraram os valores de 0,48 e 0,25, respectivamente, como coeficientes de heritabilidade para o período de lactação.

### 2.2.2. Repetibilidade

A repetibilidade de uma característica pode ser definida como a fração da variância fenotípica atribuída a variação genética e a variação de ambiente permanente.

Nos trabalhos de melhoramento animal, a repetibilidade é importante para estimar a capacidade que o animal tem de repetir a produção no futuro, em função da produção que ele tem hoje. A repetibilidade também pode ser usada como limite superior da heritabilidade de uma dada característica.

As estimativas de repetibilidade são variáveis, dependendo das propriedades, das características da população e do meio ambiente nos quais os indivíduos são criados.

#### 2.2.2.1. Produção de leite

No Brasil, NAUFEL (1965/66) e COSTA (1980), em vacas Holandesas e RIBAS (1981), NOBRE (1983) & ALVES (1984), em rebanhos mestiços, encontraram valores de 0,35; 0,50; 0,40; 0,42 e 0,32 para a repetibilidade de produção de leite, respectivamente.

Estimativas de repetibilidade da produção de leite, obtidas em várias raças e locais, oscilam de 0,31 VALLE (1977) a 0,61 MEJIA (1981), conforme pode ser observado no Quadro 1.

#### 2.2.2.2. Produção e percentagem de gordura

Em vacas Holandesas VALLE (1977) obteve os valores de 0,29 e 0,30 para a repetibilidade da produção e percentagem de gordura, respectivamente. Também em vacas Holandesas, NAUFEL (1965/66) obteve o valor de 0,41 para a repetibilidade da produção de gordura.

Nos Estados Unidos, JOHNSON & CORLEY (1961), trabalhando com um rebanho Schwyz, obtiveram os valores de 0,45 e 0,68 para a repetibilidade da produção e percentagem de gordura, respectivamente.

Estimativas da repetibilidade da produção e percentagem de gordura, de acordo com vários autores, para várias raças, encontram-se no Quadro 2.

### 2.2.2.3. Período de lactação

Em estudo com gado Holandês, RIBAS (1981) encontrou uma estimativa de 0,14 para a repetibilidade do período de lactação, enquanto que RAMOS (1979) e VERNEQUE (1982), trabalhando com a raça Gir, NOBRE (1983) e ALVES (1984) com vacas mestiças e ROJAS VIDAL (1986) com vacas Holandesas, obtiveram valores de 0,25; 0,27; 0,25; 0,19 e 0,18, respectivamente, como estimativa de repetibilidade para a duração do período de lactação.

McDOWELL et alii (1976), no México, em rebanhos mestiços, encontraram estimativas de repetibilidade do período de lactação de 0,48.



### 3. MATERIAL E METODOS

#### 3.1. Material

##### 3.1.1. Origem dos dados

Para o estudo utilizaram-se dados da escrituração zootécnica da fazenda São Judas Tadeu do Chapadão, situada no Município de Porto Feliz SP, do rebanho das raças Parda Suíça e Holandesa ( variedades malhada de preto e malhada de vermelho), formado por animais PO e POI, no período de 1979 a 1988.

##### 3.1.2. Alimentação e manejo do rebanho

A fazenda dispõe de infra-estrutura e maquinário suficiente para atender às demandas na formação de materiais a serem ensilados ou fenados, para armazenamento e distribuição de ração.



O regime adotado é o de estabulação completa. Os animais permanecem todo o tempo no estábulo, mudando de local para o arraçamento e para a ordenha mecânica, com produção de leite tipo B.

A alimentação do rebanho é efetuada fornecendo-se silagem de milho (*Zea mays*, L.) e feno de alfafa (*medicago sativa*, L.) à vontade, mais a ração concentrada de acordo com a produção de cada vaca.

O sistema de cobertura adotado é a inseminação artificial, tendo sido também usado o transplante de embrião.

O controle leiteiro é feito mensalmente pela Associação Brasileira dos Criadores, onde é medida a produção e feita a análise do teor de gordura. Adota-se o sistema de duas ou três ordenhas por dia, de acordo com o nível de produção das vacas.

### 3.1.3. Condições da região

A região situa-se a  $23^{\circ} 13'$  de latitude sul e  $47^{\circ} 31'$  de longitude oeste, numa região de topografia geralmente plana, com altitude média de 520 metros.

As médias mensais e anuais de temperatura do ar, umidade relativa do ar e precipitação pluviométrica, observadas no Posto Agrometeorológico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Querioz" (ESALQ), localizada no Município de Piracicaba SP, para o período de 1976 a 1988, constam no Quadro 3.

QUADRO 3 - Médias mensais de temperatura do ar, umidade relativa e precipitações pluviométricas da região de Porto Feliz (SP), no período de 1976 a 1988.

MESES	TEMPERATURA (°C)	UMIDADE RELATIVA (%)	PRECIPITAÇÃO (mm)
Janeiro	24,0	77	201
Fevereiro	24,9	76	158
Março	23,9	75	142
Abril	21,0	78	94
Maio	20,3	78	94
Junho	17,2	77	89
Julho	18,2	74	60
Agosto	19,2	68	21
Setembro	20,5	63	71
Outubro	22,4	74	109
Novembro	23,7	75	135
Dezembro	24,2	80	180
Média Geral	21,6	75	113

Fonte: Posto Agrometeorológico da Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz" - Piracicaba (SP). (OMETTO, 1989).

### 3.2. Os dados utilizados

Analisaram-se 864 lactações, sendo 396 provenientes de 128 vacas da raça Parda Suíça e 468 provenientes 160 vacas Holandesas variedade preta e branca e vermelha e branca, puras de

origem, com grande número de vacas importadas ou provenientes de sêmen importado.

Para análise, considerou-se vacas com até seis ordens de parto e com período de lactação de 150 a 365 dias.

As estações do ano consideradas foram: verão (dezembro a fevereiro), outono (março a maio), inverno (junho a agosto) e primavera (setembro a novembro)

### 3.3. Métodos de análise

Processaram-se os dados pelo setor de informática do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras.

Nas análises estatísticas utilizou-se o método dos quadrados mínimos, proposto por HARVEY (1975), com a utilização do programa LSMLMW (MIXED MODEL LEAST-SQUARE AND MAXIMUM LIKELIHOOD COMPUTER PROGRAM) descrito por HARVEY (1987), e o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido por EUCLYDES (1983).

#### 3.3.1. Produção de leite, Produção de gordura e Percentagem de gordura.

Em uma análise preliminar, foram testadas interações entre os efeitos principais, como não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para quaisquer das interações, estas foram excluídas das análises posteriores.

O estudo dos efeitos (fixos) que poderiam influenciar a produção de leite, produção de gordura ou percentagem de gordura foi realizada segundo o modelo estatístico 1:

$$\hat{Y}_{ijklmn} = \mu + A_i + E_j + O_k + R_l + S_m + b_1 (X_{ijklmn} - \bar{X}) + e_{ijklmn} \quad (1)$$

onde:

$\hat{Y}_{ijklmn}$  = produção de leite, ou produção de gordura ou percentagem de gordura na lactação, da vaca  $n$ , ordenhada  $m$  vezes ao dia, da raça  $l$ , da ordem de parto  $k$ , iniciada na estação  $j$  e no ano  $i$ ;

$\mu$  = média teórica da população;

$A_i$  = efeito do ano de parto  $i$ , sendo  $i = 1979, 1980, \dots, 1988$ ;

$E_j$  = efeito da estação de parto  $j$ , sendo  $j = 1$  (dez. - jan. - fev.),  $2$  (mar. - abr. - maio.),  $3$  (jun. - jul. - ago.) e  $4$  (set. - out. - nov.);

$O_k$  = efeito da ordem de parto, sendo  $K = 1, 2, \dots, 6$ ;

$R_l$  = efeito da raça  $l$ , sendo  $l = 1$  (Holandesa) e  $2$  (Parda Suíça);

$S_m$  = efeito do número de ordenhas, sendo  $m = 2$  e  $3$

$b_1$  = coeficiente de regressão linear da produção de leite ou produção ou percentagem de gordura, observada em função do período de lactação.

$X_{ijklmn}$  = duração da lactação, referente à produção de leite ou produção ou percentagem de gordura observada  $Y_{ijklmn}$ ;

$\bar{X}$  = média da duração do período de lactação das vacas;

$e_{ijklmn}$  = erro aleatório, associado a cada observação  $Y_{ijklmn} \sim \text{NID} (0, \sigma_e^2)$ ;

De acordo com o modelo, a análise de variância mostrou que o número de ordenhas influenciou a produção de leite. Em razão disso, objetivando obter produções ajustadas a uma base de duas ordenhas, procedeu-se o ajustamento das produções através das constantes de ordenhas para as características de produção que foram afetadas por esta variável.

A estimativa de heritabilidade e repetibilidade foram obtidas para cada raça de uma amostra de dados com apenas touros que possuíam três ou mais filhas e vacas que possuíam duas ou mais lactações ajustadas para 2 ordenhas de acordo com o modelo 2:

$$\hat{Y}_{ijklmn} = \mu + A_i + E_j + O_k + R_l + V_{lm} + e_{ijklmn} \quad (2)$$

onde:

$\hat{Y}_{ijklmn}$  = produção de leite ou produção de gordura ou percentagem de gordura na lactação (ajustada para duas ordenhas) da vaca  $m$ , dentro do reprodutor  $l$ , da ordem de parto  $k$ , iniciada na estação  $j$  e no ano  $i$ ;

$R_l$  = efeito do reprodutor  $l \sim \text{NID} (0, \sigma_r^2)$ ;

$V_{lm}$  = efeito da vaca  $m$ , dentro do reprodutor  $l$ .

$\mu$ ,  $A_i$ ,  $E_j$ ,  $O_k$ ,  $e_{ijklm}$ ,  $i, j, k$ , já definidos no modelo 1.

O esquema de análise de variância encontra-se no Quadro 4.

QUADRO 4 - Esquema da Análise de Variância da Produção de leite ou produção de gordura ou percentagem de gordura (2X) por Raça, na Estimativa da Heritabilidade e Repetibilidade.

FONTE DE VARIAÇÃO	G.L.	E(QM)
Anos	$i-1$	
Estações	$j-1$	
Ordens	$k-1$	
Reprodutores	$l-1$	$\hat{\sigma}_E^2 + K_2 \hat{\sigma}_{v/r}^2 + K_3 \hat{\sigma}_r^2$
Vaca/reprodutor	$lm-1$	$\hat{\sigma}_E^2 + K_1 \hat{\sigma}_{v/r}^2$
Resíduo	$n..-i-j-k-lm+3$	$\hat{\sigma}_E^2$

A estimativa de heritabilidade foi obtida com base na correlação intraclasses entre meio-irmãs paternas, multiplicada pelo inverso do coeficiente de parentesco de Wright correspondente, ou seja:

$$\hat{t} = \frac{\hat{\sigma}_r^2}{\hat{\sigma}_r^2 + \hat{\sigma}_e^2} \quad \hat{h}^2 = \frac{1}{R} \hat{t} = 4\hat{t}$$

em que:

$\hat{t}$  = estimador da correlação intraclasses entre observações de

$\hat{t}$  = estimador da correlação intraclasse entre observações de vacas meio-irmãs paternas;

$\hat{\sigma}_r^2$  = estimador do componente de variância entre reprodutores;

$\hat{\sigma}_e^2$  = estimador do componente de variância do erro;

$\hat{h}^2$  = estimador da heritabilidade;

R = coeficiente de parentesco (Wright) entre meio-irmãs = 1/4

A repetibilidade foi estimada pela expressão:

$$\hat{r} = \frac{\hat{\sigma}_{V/R}^2}{\hat{\sigma}_{V/R}^2 + \hat{\sigma}_e^2}$$

em que:

$\hat{r}$  = estimador do coeficiente de repetibilidade;

$\hat{\sigma}_{V/R}^2$  = estimador do componente de variância entre vacas dentro de reprodutores;

$\hat{\sigma}_e^2$  = estimador do componente de variância dentro de vacas dentro de reprodutores.

### 3.3.2. - Período de lactação

O estudo dos efeitos de ambiente sobre o período de lactação (considerado de 150 a 365 dias) baseou-se no modelo 1.

Para o cálculo das estimativas da heritabilidade e da repetibilidade do período de lactação foi utilizado o modelo 2, descrito anteriormente.

### 3.3.3. Idade ao primeiro parto

Para a análise da idade ao primeiro parto foram selecionados os primeiros partos de todas as vacas dentro do intervalo de 23,0 a 48,0 meses de idade.

As análises da idade ao primeiro parto foram realizadas segundo o modelo 3.

$$\hat{Y}_{ijkl} = \mu + A_i + E_j + R_k + e_{ijkl} \quad (3)$$

em que:

$\hat{Y}_{ijkl}$  = idade ao primeiro parto da vaca  $l$ , da raça  $k$ , que nasceu na estação  $j$  e no ano  $i$ ;

$\mu$  = média teórica da população;

$A_i$  = efeito do ano de nascimento  $i$ , sendo  $i = 76, 77, \dots, 85$ ;

$E_j$  = efeito da estação de nascimento  $j$ , sendo  $j = 1$  (dez. - jan. - fev.), 2 (mar. - abr. - maio), 3 (jun. - jul. - ago.), 4 (set. - out. - nov.);

$R_k$  = efeito da raça  $K$ , sendo  $K = 1$  (Holandesa) e 2 (Parda Suíça);

$e_{ijkl}$  = erro aleatório associado a cada observação,  
 $e_{ijkl} \sim \text{NID} (0, \sigma^2)$ .



#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

##### 4.1. Produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura.

As produções médias estimadas e os respectivos erros-padrão e os coeficientes de variação da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura referentes a 864 lactações, foram  $5.642,66 \pm 37,39\text{kg}$  e  $20,51\%$ ;  $201,17 \pm 1,30\text{kg}$  e  $19,82\%$  e  $3,60\% \pm 0,01$  e  $8,60\%$ , respectivamente.

A média da produção de leite obtida neste trabalho é superior aos valores obtidos para raças especializadas em produção de leite, relatadas por CRUZ (1979), RIBAS (1981), e por POLASTRE et alii (1988) no Brasil.

A produção média de gordura observada também é superior à maioria dos valores encontrados para raças especializadas em produção de leite no Brasil por NAUFEL (1965/66), VALLE e NALI (1978), OLIVEIRA (1980), FREITAS et alii (1980) e também por RIBAS (1981). Esta superioridade é reflexo do sistema de criação e de alimentação dos rebanhos permitindo que estes exteriorizem sua capacidade genética de produção.

Por outro lado, valores relatados de 204kg de gordura nos Estados Unidos por BRANDT et alii (1966) e por MILLER et alii (1967) são superiores aos encontrados no presente trabalho.

A percentagem média de gordura mostrou-se relativamente superior à média obtida por CAMOENS et alii (1976a), em Porto Rico, 3,16% e RIBAS (1981), no Brasil, 3,50% e próximo aos valores encontrados por NAUFEL (1965/66), 3,60%; VALLE e NALI (1978), 3,56%; FREITAS et alii (1980), 3,61%.

Os coeficientes de variação da produção de leite e da produção de gordura encontrados estão próximos à maioria dos valores relatados no Brasil em rebanhos Holandeses, dentre eles destacamos os relatados por COSTA (1980) e RIBAS (1981), em rebanhos Holandeses e VERNEQUE (1982), em rebanho Gir.

O valor do coeficiente de variação 8,60% para percentagem de gordura, está muito próximo aos observado na literatura nos trabalhos de BRANTON et alii (1967), SARGENT et alii (1967), FREITAS et alii (1980) e RIBAS (1981).

Os coeficientes de variação encontrados neste estudo são relativamente baixos, indicando uma certa homogeneidade do rebanho, consequência de condições uniformes de manejo e alimentação do rebanho durante o período estudado.

#### 4.1.1. Efeito do número de ordenhas sobre as características consideradas

O número de observações médias observadas das produções de leite e gordura e da percentagem de gordura, estão apresentadas no Quadro 5. O número de ordenhas afetou

significativamente as produções de leite e gordura ( $P < 0,01$ ) e a percentagem de gordura ( $P < 0,05$ ) e explicou 2,10; 2,77 e 0,19% das respectivas somas de quadrados totais.

QUADRO 5 - Número de observações, médias estimadas da produção de leite, gordura e percentagem de gordura e respectivos erros-padrão, de acordo com o número de ordenhas.

Número de ordenhas diárias	Número de observações	Médias Estimadas $\pm$ Erro Padrão		
		Prod. de leite(Kg)	Produção gordura(Kg)	Perc. de gordura(%)
Duas	297	5383,35 $\pm$ 63,56	193,01 $\pm$ 2,02	3,62 $\pm$ 0,02
Três	567	6346,71 $\pm$ 46,00	225,34 $\pm$ 1,46	3,58 $\pm$ 0,01

Observa-se que as vacas ordenhadas três vezes ao dia produziram 17,90% de leite e 16,75% de gordura a mais do que as ordenhadas duas vezes ao dia e para a percentagem de gordura houve redução de 1,10%.

A taxa de secreção de leite e gordura é controlada em parte, pela pressão no interior do alvéolo causado pelo acúmulo de leite. Quando a pressão alveolar atingir um certo nível, a taxa de secreção decresce. Se o leite é extraído antes de ocorrer tal pressão no úbere, a secreção de leite e de gordura não é afetada. Tal fato justifica as maiores produções de leite e gordura para as vacas ordenhadas mais frequentemente.

O incremento na produção de leite para três ordenhas está acima do valor citado por FONSECA (1985), de 5 a 15% e está dentro da faixa relatada por AMOS et alii (1985), de 6 a 39%. Entretanto, o valor encontrado está abaixo do valor reportado por Elliot (1959) citado por PETERS et alii (1985) de 20%.

#### 4.1.2. Efeito do período de lactação

No Quadro 6 estão as estimativas do coeficiente de regressão e correlação entre o período de lactação e as produções de leite, gordura e percentagem de gordura. O período de lactação apresentou efeito linear significativo ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de leite e a produção de gordura, não influenciando a percentagem de gordura ( $P > 0,05$ ) e explicou respectivamente 11,18; 36,50 e 0,08% das suas somas de quadrados totais.

Através dos coeficientes de correlação observou-se um alto grau de associação entre a duração da lactação e o total de leite e gordura produzido, o que não se observou para a percentagem de gordura, concordando com a maioria dos valores encontrados na literatura brasileira e em outros países.

No Brasil, NEIVA (1979), ALVES (1984) e POLASTRE (1985), em rebanhos Holandeses, encontraram 0,64; 0,62 e 0,59 de correlação entre a duração do período de lactação e a produção de leite, respectivamente. Trabalhando com rebanho Holandês e Pardo Suíço ROJAS VIDAL (1986) encontrou 0,73 e 0,70, respectivamente, como coeficientes de correlação entre as duas variáveis.

Os coeficientes de regressão mostram que um dia de aumento na duração da lactação corresponderam acréscimos de

20,17kg de leite, 0,76kg de gordura, 0,0002% na percentagem de gordura nas produções totais (Figuras 1 e 2). Observou-se correlação negativa ( $\hat{r} = -0,33$ ) entre produção de leite e percentagem de gordura, concordando com a literatura.

QUADRO 6 - Estimativas de correlação ( $\hat{r}$ ) e coeficiente de regressão ( $\hat{b}$ ) da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura, de acordo com o período de lactação.

Característica	Efeito linear do período de lactação (dias)	
	Correlação ( $\hat{r}$ )	Regressão ( $\hat{b}$ )
Produção de leite	0,58	20,17**
Produção de gordura	0,60	0,76**
Percentagem de gordura	0,03	0,00002

\*\* (P < 0,01)

$$Y = -725,699 + 20,168 (x_i - \bar{x})$$

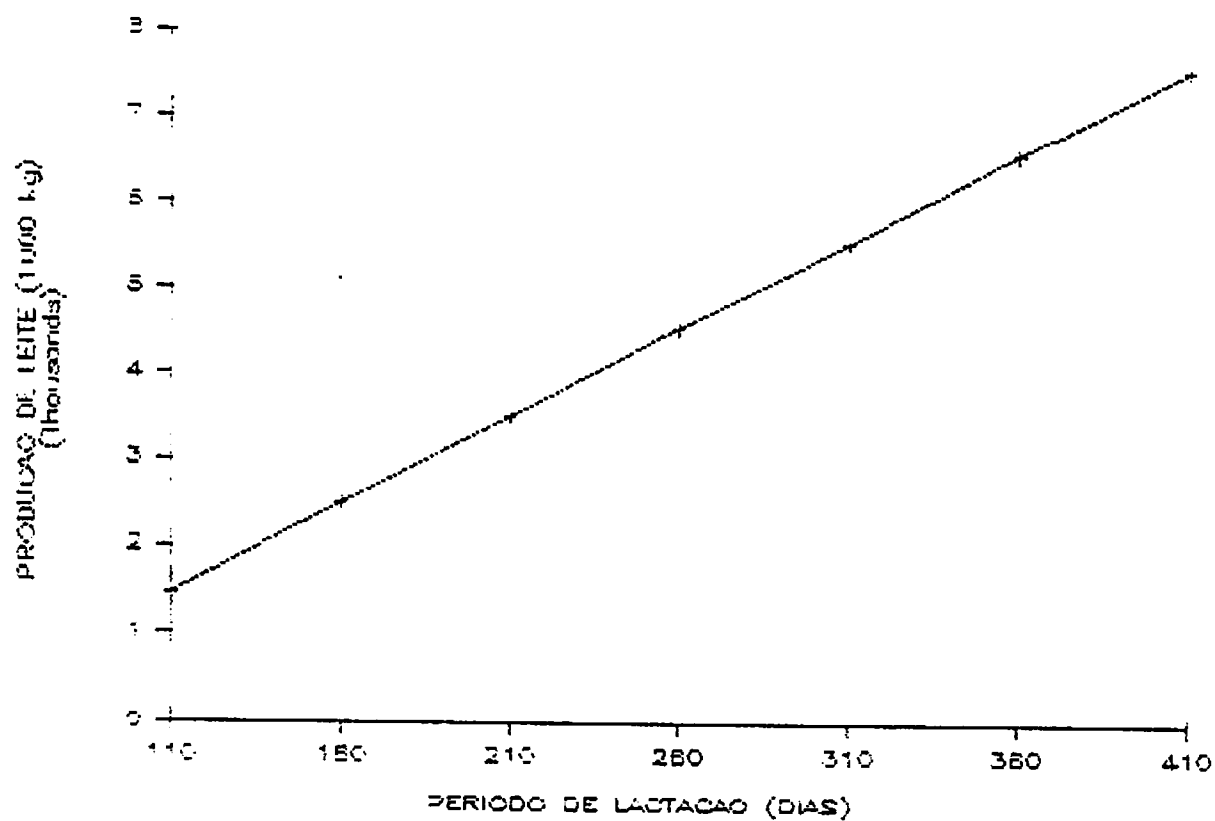


FIGURA 1. Produção de leite, segundo o período de lactação.

$$\hat{Y} = - 36,208 + 0,761 (x_1 - \bar{x})$$

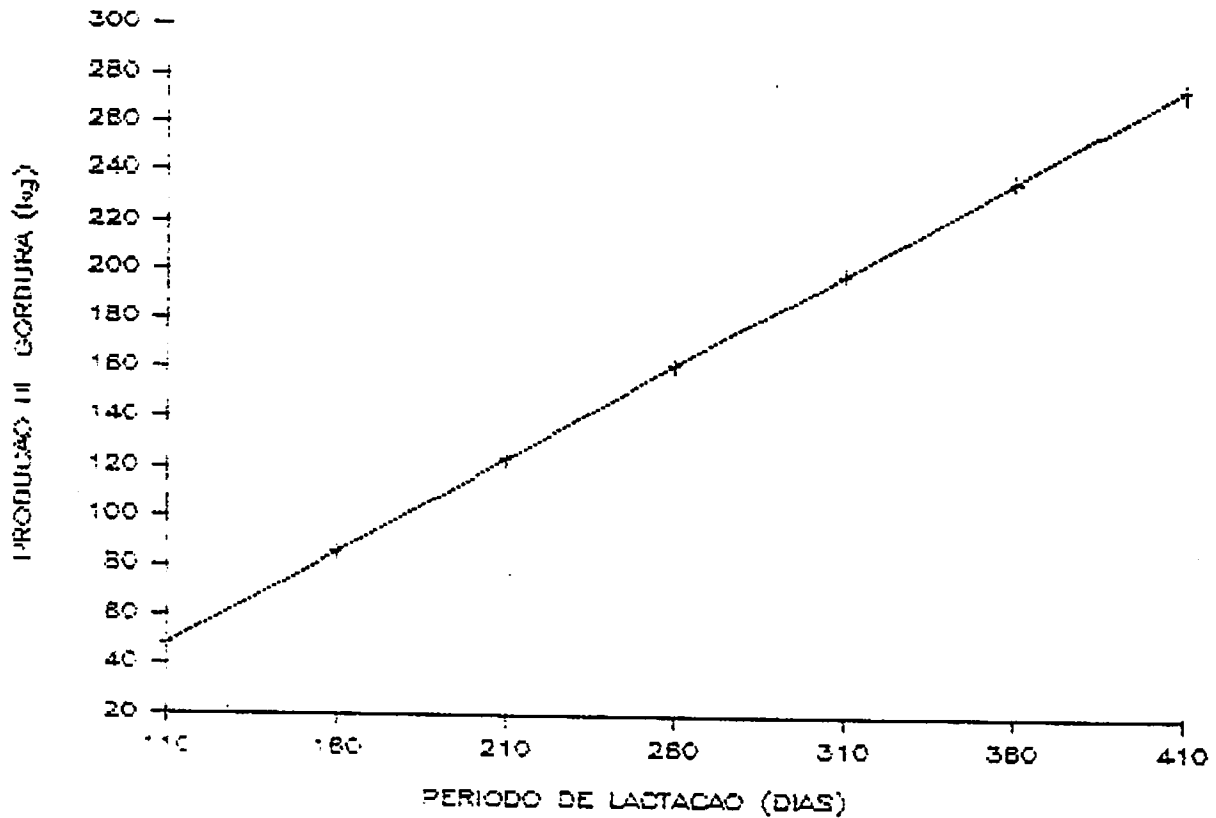


FIGURA 2. Produção de gordura, segundo o periodo de lactação.

#### 4.1.3. Efeito do ano de parto

As análises de variância das produções de leite e de gordura e da percentagem de gordura, em duas ordenhas, encontram-se no Quadro 7. O ano de parto influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ), sobre as três características, respondendo por cerca de 0,40; 1,21 e 6,17% da soma de quadrados totais das produções de leite e de gordura e da percentagem de gordura, respectivamente.

As médias anuais destas características encontram-se no Quadro 8 e as curvas de regressão em função do ano de parto, são mostradas nas Figuras 3 a 5.

As oscilações ocorridas na produção de leite e na produção de gordura no decorrer dos anos (Quadro 8) refletem esforços de seleção mais intensa no rebanho e também importação de vacas altas produtoras para as características visando melhoria na produtividade leiteira e de gordura, associadas a variações nas condições de manejo e alimentação do rebanho. O rebanho encontra em constante mudança genética, com a introdução de filhas de reprodutores geneticamente superiores, o que pode contribuir para o aumento da produtividade.

Houve um aumento linear da produção de gordura no decorrer dos anos, enquanto ocorreu redução na produção de leite nos anos iniciais. Este fato pode ser interpretado como resultante de melhorias mais dirigidas para o acréscimo da produção de gordura.

Estudando vacas Holandesas, REIS e SILVA (1984), observaram que o ano de parto influenciou significativamente a produção de leite. Efeito significativo do ano de parição sobre a



QUADRO 7 - Análise de variância da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura (2x).

Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio					
		Produção de leite	Signif.	Produção de gordura	Signif.	Percentagem de gordura	Signif.
Ano	9	2680281,80	0,019	3455,79	0,012	0,7322	0,000
Linear	1	2090232,00	0,188	12829,36	0,003	2,1971	0,000
Quadrática	1	8750174,00	0,007	††††	††††	0,9690	0,001
Ordena	5	53494140,00	0,000	66000,98	0,000	0,1396	0,200
Linear	1	212676000,00	0,000	239570,00	0,000		
Quadrática	1	51044200,00	0,000	80062,69	0,000		
Estação	3	963620,00	††††	1760,67	0,310	0,0611	††††
Raça	1	212500100,00	0,000	81791,70	0,000	18,2895	0,000
Período D. do P. de Lactação							
Linear	1	659114000,00	0,000	936000,70	0,000	0,0923	††††
Resíduo	844	1207949,00		1472,93		0,0971	

QUADRO 8 - Número de lactações e estimativas das médias e dos erros-padrão da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura (2x), segundo o ano de parto.

Ano	Número de observações	Produção de leite (Kg)		Produção de gordura (Kg)		Percentagem de gordura	
		Media	± E.P	Media	± E.P	Media	± E.P
79	31	5.764,49	±203,45	195,60	±7,10	3,42	±0,05
80	28	5.550,08	±212,51	193,26	±7,42	3,55	±0,06
81	41	5.670,35	±175,18	192,35	±6,11	3,46	±0,05
82	57	5.683,05	±149,54	199,96	±5,22	3,60	±0,04
83	82	5.528,21	±124,24	207,59	±4,35	3,55	±0,03
84	99	5.619,64	±113,59	199,20	±3,96	3,58	±0,03
85	105	5.419,90	±109,78	205,00	±3,83	3,80	±0,03
86	151	5.470,89	±91,45	198,53	±3,19	3,66	±0,02
87	155	5.903,41	±91,09	212,70	±3,18	3,64	±0,02
88	115	5.816,58	±109,25	207,50	±3,81	3,63	±0,03
GERAL	864	5.642,66	±37,39	201,17	±1,30	3,60	±0,01
b		-132,10†		1,72††		0,0735†	
1							
b		12,69†				-0,0044	
2							

$$\hat{Y} = 5880,43 - 132,107x + 12,6966x^2$$

$$R^2 = 0,45$$

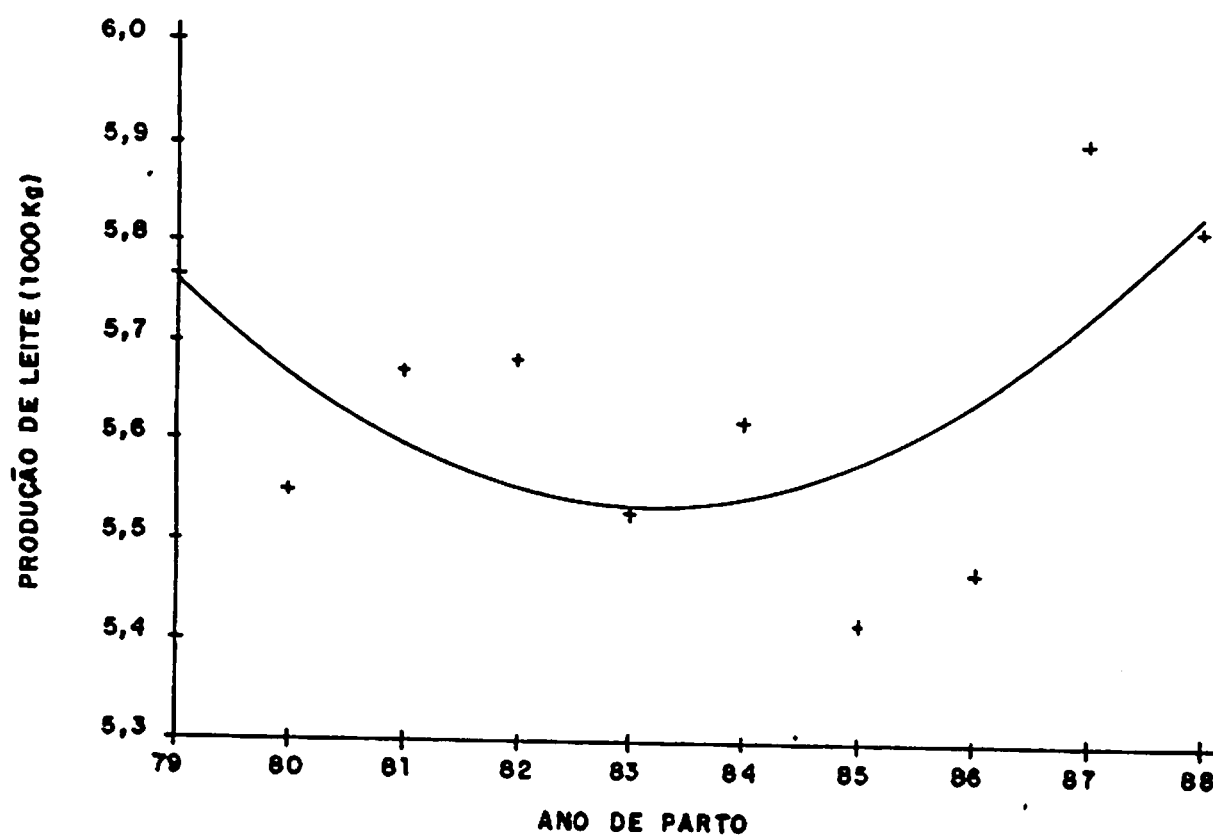


FIGURA 3. Produção de leite, segundo o ano de parto.

$$\bar{Y} = 191,90 + 1,72x$$

$$R^2 = 0,58$$

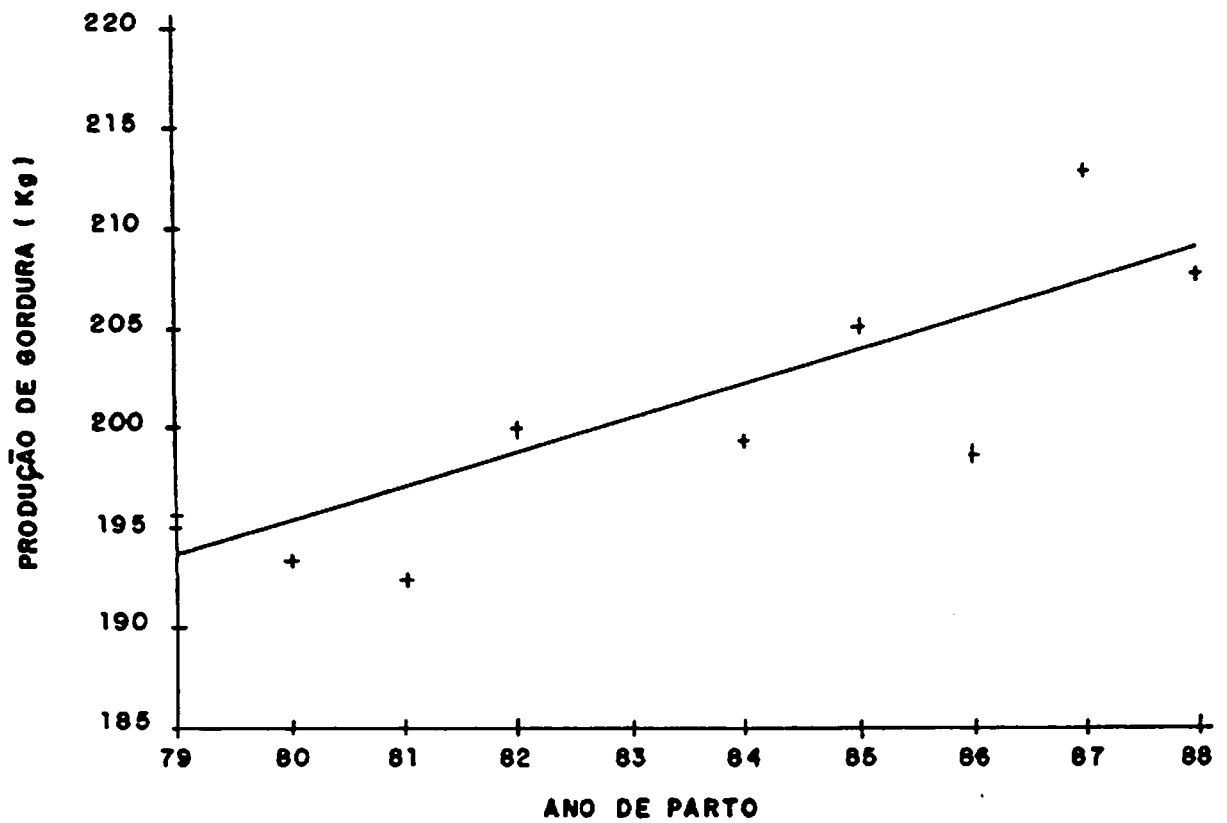


FIGURA 4 Produção de gordura, segundo o ano de parto.

$$\hat{Y} = 3,354 + 0,0735x - 0,0044x^2$$

$$R^2 = 0,61$$

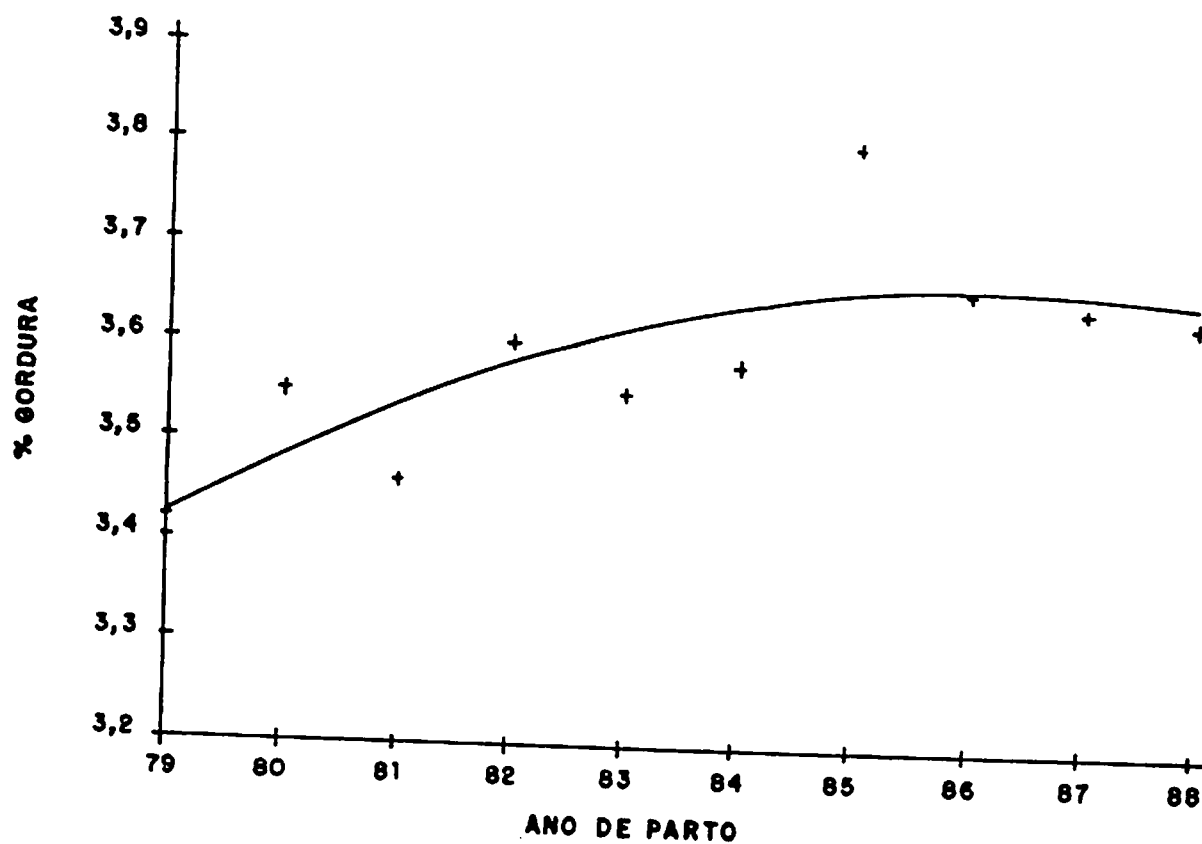


FIGURA 5. Percentagem de gordura, segundo o ano de parto.

produção total de leite foi também verificado por FREITAS et alii (1980), COSTA et alii (1982) e ALVES (1984).

A influência do ano de parto sobre a produção e percentagem de gordura em rebanhos Holandeses também foi detectada por SPECHT & MCGILIARD (1960), HOOVEN Jr. et alii (1968), THOMPSON (1966), MILLER et alii (1966) e HARDIE et alii (1972) nos Estados Unidos, e por ALVES NETTO et alii (1967) e RIBAS (1981) no Brasil.

As variações ocorridas na percentagem de gordura refletem uma correlação negativa, conforme mostrado anteriormente, com a produção de leite, ou seja, os anos de maior produção de leite apresentaram a menor percentagem de gordura.

#### 4.1.4. Efeito da estação de parto

As médias e os respectivos erros-padrão das produções de leite e gordura e da percentagem de gordura em duas ordenhas, de acordo com a estação de parto, estão no Quadro 9.

A estação de parto não influenciou significativamente as características de produção (Quadro 7).

Alguns pesquisadores não encontraram influência significativa da estação de parto sobre a produção de leite, dentre eles destacamos OSMAN (1970), NAGPA & ACHARYA (1971), TEIXEIRA (1974) e KIUWA (1974). Entretanto, a maioria dos resultados encontrados pelos pesquisadores, como os de BROWN et alii (1960), SARGENT et alii (1967), MILLER et alii (1970) e HARDIE et alii (1978), nos Estados Unidos, GOIC (1974) no Chile,

McDOWELL et alii (1976) no México e NAUFEL (1965/66), ALVES NETTO et alii (1967), NEIVA (1979) e POLASTRE (1980), no Brasil, verificaram variações significativas nestas características entre estações.

O fato de não ter havido diferença nas características de produção entre estações está relacionado com o sistema intensivo no qual os animais eram mantidos. O sistema de estabulação completa proporcionou uma alimentação uniforme à base de silagem de milho, concentrado e feno de alfafa, durante todo o ano e ambiente favorável à expressão da capacidade de produção das vacas durante as estações estudadas.

QUADRO 9 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura, segundo a estação de parto.

Estação	Número de obs.	Produção de leite (kg) Média ± E.P	Produção de gordura (kg) Média ± E.P.	Percentagem de gordura Média ± E.P
(dez-jan-fev)	188	5.733,16±86,61	201,85±3,02	3,60±0,02
(mar-abr-mai)	214	5.559,06±85,83	198,98±2,99	3,61±0,02
(jun-jul-ago)	285	5.641,86±76,05	204,73±2,65	3,60±0,02
(set-out-nov)	177	5.636,55±90,47	199,12±3,16	3,58±0,03
GERAL	864	5.642,66±37,39	201,17±1,30	3,60±0,01

#### 4.1.5. Efeito da ordem de parto

A ordem de parto influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) de forma quadrática, a produção de leite e de gordura,

não afetando a percentagem de gordura ( $P > 0,05$ ) (Quadro 7). Esse efeito constitui uma das mais importantes fontes de variação das produções de leite e de gordura e, explicou, respectivamente, 4,54; 12,87 e 0,65% da soma de quadrados totais nestas características.

As equações e respectivas curvas de regressão da produção de leite e da produção de gordura, em função da ordem de parto, estão representadas nas Figuras 6 e 7. Observa-se no Quadro 10 que as máximas produções de leite, 6110Kg, e de gordura, 215kg, foram obtidas em vacas com 82 e 79 meses de idade respectivamente, correspondendo entre a quarta e quinta ordem de parição.

Geralmente as vacas de primeiro parto apresentam menores produções em virtude da incompleta maturidade fisiológica. As produções aumentam numa taxa decrescente até atingir a maturidade, que ocorre entre os seis e oito anos de idade e a partir daí decrescendo numa taxa crescente. Esta variação ocorrida é causada pelo desenvolvimento anátomo-fisiológico da vaca e adicional desenvolvimento do úbere, coincidindo a máxima produção com pleno desenvolvimento do animal.

Podemos observar no Quadro 10 uma maior concentração de lactações nos primeiros partos, reduzindo com o avanço da idade, resultado do processo seletivo que procura eliminar os animais mais velhos. Este fato pode influenciar o efeito da ordem de parto sobre as produções.

Os resultados encontrados neste trabalho estão dentro dos valores obtidos por ALVES NETTO et alii (1967), OLIVEIRA



QUADRO 18 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão da produção de leite, da produção de gordura e da percentagem de gordura segundo a ordem de parto.

Ordem de Parto	Número de observações	Produção de leite (Kg)	Produção de gordura (Kg)	Percentagem de gordura
		Média ± E.P	Média ± E.P	Média ± E.P
1	277	4.655,46±070,37	165,50±2,45	3,60±0,02
2	204	5.277,82±080,25	193,47±2,80	3,61±0,02
3	140	5.870,43±096,80	210,10±3,38	3,63±0,03
4	106	6.110,40±112,13	215,52±3,91	3,56±0,03
5	76	5.941,79±132,64	212,80±4,63	3,61±0,04
6	61	6.000,05±147,03	209,63±5,13	3,51±0,04
GERAL	864	5.642,66±037,39	201,17±1,30	3,60±0,01
b		989,02±±	37,253±±	
1				
b		-104,739±±	-4,162±±	
2				

$$\hat{Y} = 3769,61 + 989,02x - 104,739x^2$$

$$R^2 = 0,98$$

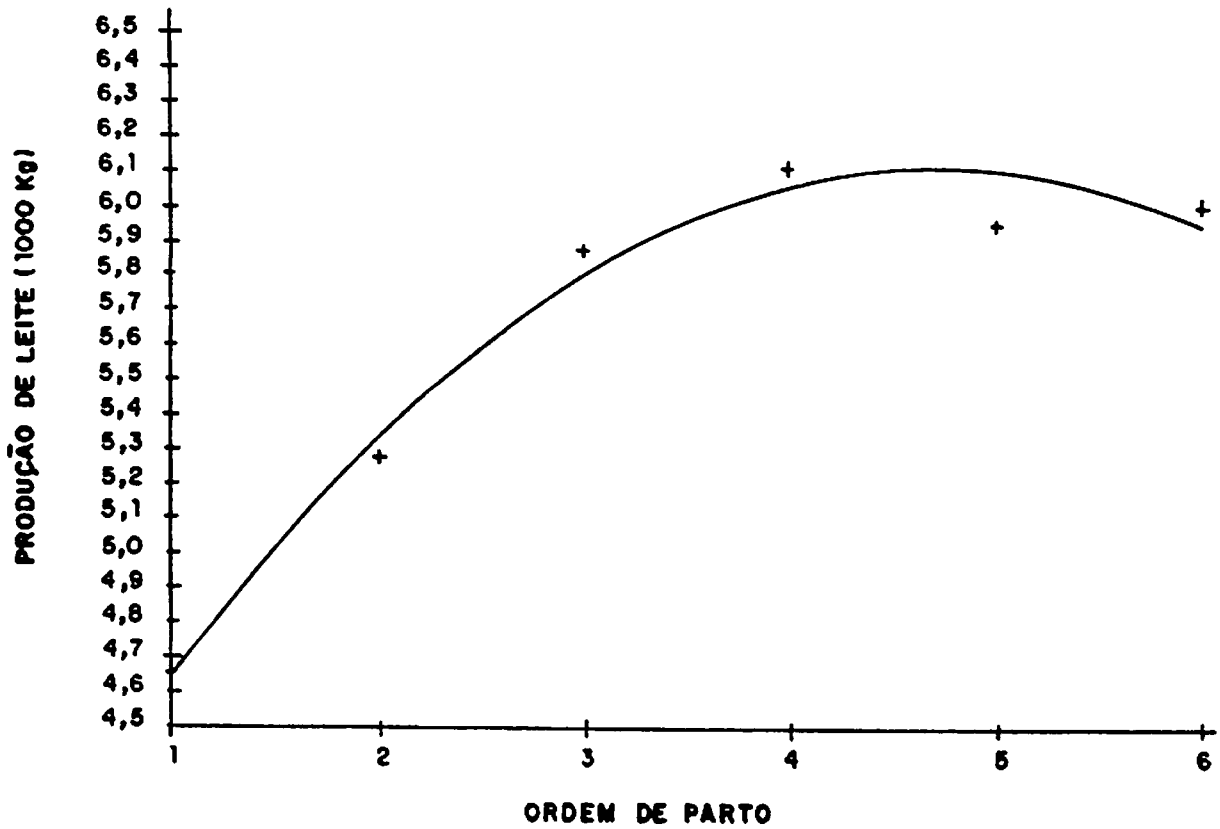


FIGURA 6. Produção de leite, segundo a ordem de parto.

$$\bar{Y} = 133,914 + 37,253x - 4,1625x^2$$

$$R^2 = 0,97$$

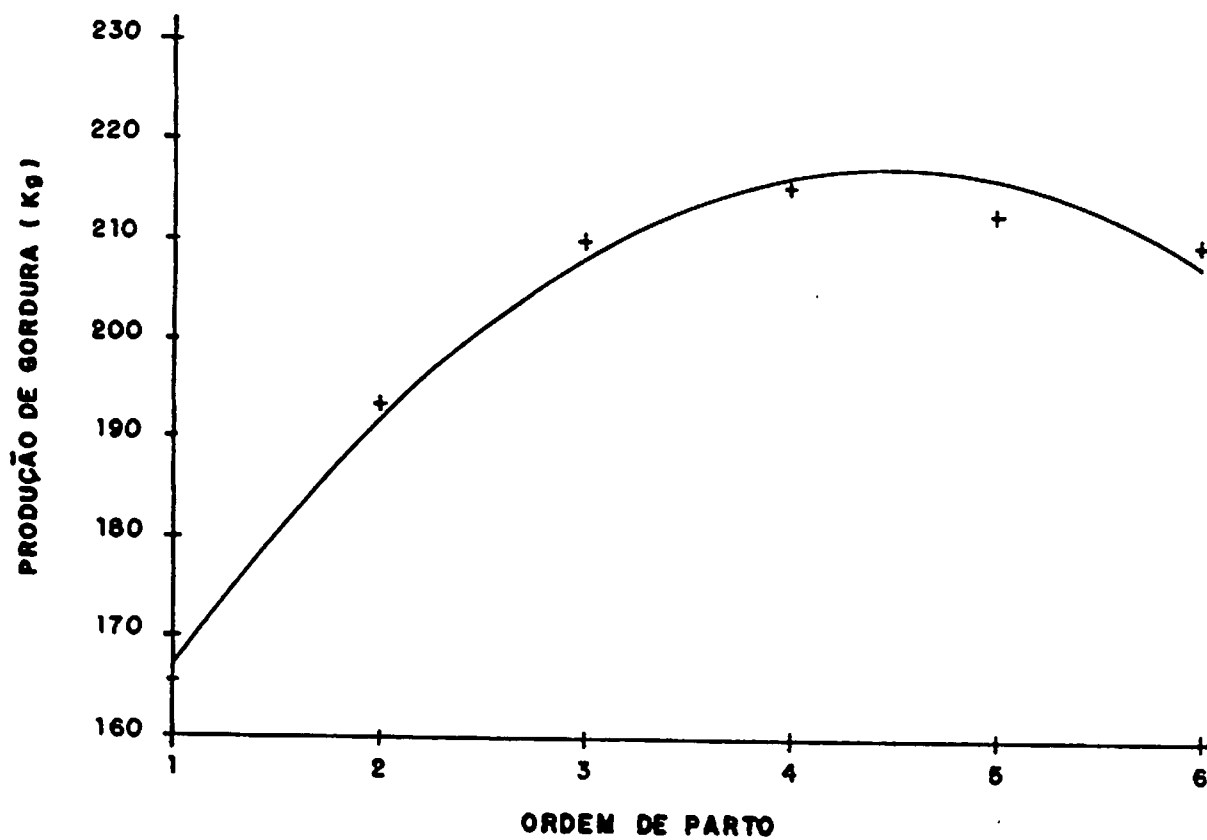


FIGURA 7. Produção de gordura, segundo a ordem de parto.

(1980), COSTA (1980) e RIBAS (1981) no Brasil, em rebanhos Holandeses, que relataram máxima produção de leite e de gordura entre 72 e 90 meses.

As idades observadas para máximas produções de leite e de gordura neste rebanho, apesar de coincidirem com o pleno desenvolvimento do animal, são relativamente elevadas quando comparadas com outros rebanhos especializados, fato que pode ser justificado pelo alto intervalo de partos de 14,3 meses apresentado por este rebanho.

A não influência da ordem de parto sobre a percentagem de gordura foi relatada por VERNEQUE (1982), em um rebanho Gir. Contudo, VALLE & NALI (1978) e RIBAS (1981) no Brasil e JOHNSON et alii (1961), GACULA Jr. et alii (1965), BLANCHARD et alii (1966) e LOGANATHAN & THOMPSON (1968) nos Estados Unidos, todos em rebanhos Holandeses, observaram efeito significativo com maiores percentagens de gordura para vacas mais jovens, as quais declinavam com o avanço da idade.

#### 4.1.6. Efeito da raça

Houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) nas produções de leite e de gordura e na percentagem de gordura entre as duas raças em estudo (Quadro 7). As médias em duas ordenhas segundo a raça encontram-se no Quadro 11.

Para a produção de leite, observa-se que os animais da raça Holandesa apresentaram produção média de 19,64% acima das vacas da raça Parda Suíça, o mesmo ocorrendo com a produção de gordura, com 10,35% a mais. Para a percentagem de gordura a

QUADRO 11 - Médias estimadas e respectivos erros-padrão da produção de leite, produção de gordura e da percentagem de gordura em duas ordenhas, segundo as raças.

RAÇA	Holandesa (468)	Parda Suíça (396)
CARACTERÍSTICA	Média ± E.P	Média ± E.P
Produção de leite, Kg	6.147,37±64,59	5.137,95±63,61
Produção de gordura, Kg	211,07±2,25	191,27±2,22
Percentagem de gordura	3,44±0,01	3,74±0,02

situação foi inversa, isto é, o leite das vacas da raça Parda Suíça continha 8,72% mais de gordura que o das Holandesas.

Segundo SIQUEIRA (1976), a raça Holandesa destaca-se pelas mais altas produções de leite, mesmo na Região Tropical, embora o seu desempenho seja sensivelmente reduzido, a medida que as condições de ambiente deixam de ser adequadas, dada à baixa adaptabilidade que ela apresenta no ambiente hostil.

Influência significativa da raça e/ou grupos raciais sobre a produção de leite e gordura foi verificada por ALVES NETTO et alii (1967) e RIBAS (1981), no Brasil; HORN et alii (1976), na Hungria; UHLAR e PSOTA (1976), na Polônia e BRANDT et alii (1966), JOHNSON et alii (1961) e RIOS ROMERO (1976), nos Estados Unidos.

Outros autores, entre eles NEIVA (1977), RIVEROS (1979) no Brasil; e RODRIGUEZ e RINCON (1971), na Venezuela e KASSIR et alii (1969) no Iraque, não encontraram efeito significativo da raça e/ou grupos sanguíneos sobre a produção de leite.

#### 4.2. Período de lactação

A média do período de lactação e o respectivo erro-padrão, referente a 864 lactações, foram  $304,00 \pm 1,93$  dias com coeficiente de variação igual a 13,62%. Este coeficiente de variação é inferior àqueles encontrados na maioria dos rebanhos estudados em países tropicais. O baixo valor encontrado é resultado de ambiente de criação uniforme.

A média do período de lactação do rebanho estudado está próxima do padrão estabelecido para raças leiteiras, como a duração ideal, resultado do sistema de criação adotado e do potencial genético do rebanho. Esse valor é reflexo da expectativa do produtor de obter simultaneamente, um parto por ano e ter um período seco de 60 dias, considerado ideal para a recuperação anátomo-fisiológico da vaca.

A média de duração do período de lactação é inferior às obtidas por OLIVEIRA (1973) e FREITAS et alii (1983), no Brasil, para rebanhos Holandeses, que encontraram 329 e 318 dias, respectivamente, sendo também menor que os valores de KASSIR et alii (1969), no Iraque (340 dias) e TRAIL & MARPLES (1968), em Uganda (329 dias).

Contudo, o valor aqui encontrado é superior às médias relatadas no Brasil por ALVES (1984), 275 dias, POLASTRE (1985), 283 dias, em rebanhos puros e mestiços (Europeu-Zebu), e ROJAS VIDAL (1986) em rebanhos Holandês e Pardo Suíço, 285 dias. BECERRIL PEREZ (1983) no México, em vacas Parda Suíças, obteve 290 dias de lactação, também inferior ao obtido neste trabalho.

Resultados semelhantes às médias obtidas neste trabalho foram relatados por CRUZ (1979), em rebanho Schwyz de variável grau de sangue, NEIVA et alii (1979), RIBAS (1981), e REIS e SILVA (1984), no Brasil, em rebanhos Holandeses, cujos valores foram 309, 301, 306 e 308 dias de lactação, respectivamente. Nos Estados Unidos BRANDT et alii (1966) e BRANTON et alii (1967) encontraram 300 e 304 dias de lactação em rebanhos Holandeses.

Conforme será mostrado, a duração do período de lactação apresenta baixa heritabilidade, então, períodos de lactação longos dependem de boas condições de manejo das vacas e de alimentação.

#### 4.2.1. Efeito do número de ordenhas

O número de ordenhas não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) a duração da lactação, explicando apenas 0,02% de sua soma de quadrados totais. No Quadro 12 estão apresentadas a estimativa das médias e os respectivos erros-padrão, segundo o número de ordenhas.

QUADRO 12 - Número de observações, média do período de lactação e respectivo erro-padrão, de acordo com o número de ordenhas.

Número de Ordenhas Diárias	Número de observações	Média do período de lactação(Dias)
Duas	297	301,69 ± 2,38
Três	567	308,25 ± 1,72

#### 4.2.2. Efeito do ano de parto

O resumo da análise de variância do período de lactação encontra-se no Quadro 13. O ano de parto influenciou ( $P < 0,05$ ), de forma cúbica, o período de lactação, sendo responsável por cerca de 3,13% de sua variação, tornando-se a principal fonte de variação.

O Quadro 14 e a Figura 8 mostram as variações do período de lactação no decorrer dos anos.

De modo geral, observou-se a tendência de diminuição na duração do período de lactação, a partir do ano de 1986, fato que pode ser justificado por problemas de manejo, alimentação e climáticos durante este período.

QUADRO 13 - Resumo da análise de variância do período de lactação

C.V.	G.L.	Q.M.	Signif.
Raça	1	120,7497 n.s.	****
Estação	3	1541,1000 n.s.	****
Ano	9	5212,4700 **	0,001
Linear	1	18894,8600 **	0,000
Quadrático	1	1731,5350 n.s.	0,311
Cúbico	1	7545,2210 *	0,034
Ordem	5	2669,2740 n.s.	0,162
Resíduo	845	1688,1230	



Segundo McDowell, citado por CAMOENS et alii (1976a), cerca de 30% da variação na duração da lactação para vacas Holandesas de primeiro parto, poderiam ser explicadas pelas condições de alimentação dos rebanhos.

Trabalhando com rebanhos Holandês e Pardo Suíço ROJAS VIDAL (1986) encontrou também efeito cúbico do ano de parto sobre a duração do período de lactação.

QUADRO 14 - Número de observações, médias estimadas e respectivos erros-padrão do período de lactação, de acordo com o ano de parto.

Ano	Número de observações	Período de lactação Média ± E.P.
79	31	310,49±7,60
80	28	319,83±7,92
81	41	307,77±6,54
82	57	298,05±5,59
83	82	305,53±4,08
84	99	298,38±4,24
85	105	308,96±4,08
86	151	306,82±3,41
87	155	293,28±3,39
88	115	291,02±4,06
GERAL	864	304,01±1,40
$\hat{b}_1$		-11,2295
$\hat{b}_2$		2,0715
$\hat{b}_3$		-0,1292

$$\bar{Y} = 325,11 - 11,23x + 2,07x^2 - 0,129x^3$$

$$R^2 = 0,66$$

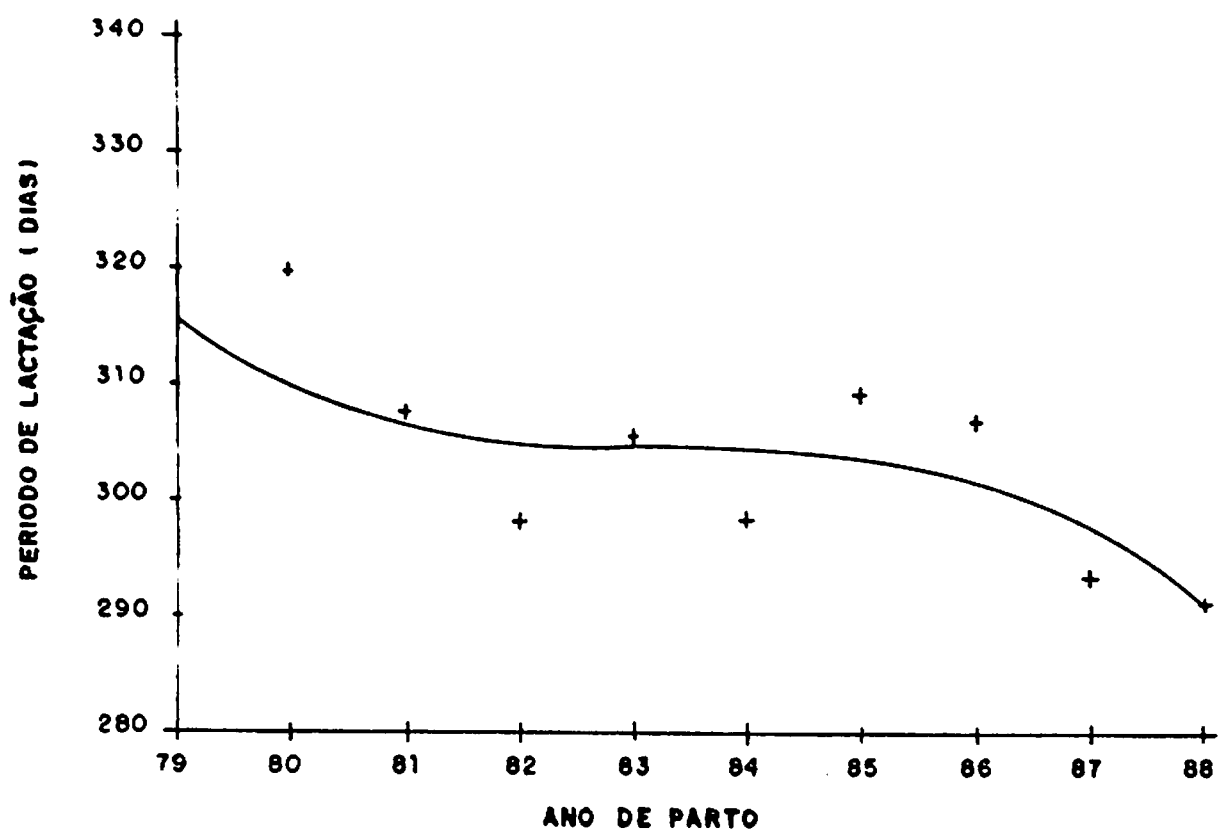


FIGURA 8 Período de lactação, segundo o ano de parto.

Efeito significativo do ano de parto sobre a duração da lactação foram encontrados ainda por MANDUJANO (1979), NOBRE (1983), ALVES (1984) e POLASTRE (1985), no Brasil, KIWUWA (1974), no Quênia e MARTINEZ et alii (1982) na Venezuela, enquanto que efeito quadrático do ano de parto sobre o período de lactação foi observado por RIBAS (1981), em estudo de 28 rebanhos Holandeses e por VERNEQUE (1982), em um rebanho da raça Gir.

#### 4.2.3. Efeito da estação de parto

A estação de parto não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) a duração da lactação (Quadro 13). As médias e respectivos erros-padrão, segundo a estação de parto estão apresentadas do Quadro 15.

QUADRO 15 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão do período de lactação, segundo a estação de parto.

Estação de parto	Número de Observações	Período de lactação (dias) Média $\pm$ Erro-padrão
(dez-jan-fev)	188	301,35 $\pm$ 3,23
(mar-abr-mai)	214	307,82 $\pm$ 3,20
(jun-jul-ago)	285	302,83 $\pm$ 2,84
(set-out-nov)	177	304,06 $\pm$ 3,38
GERAL	864	304,01 $\pm$ 1,40

A não influencia da estação de parto pode ser justificada pelo sistema de estabulação completa adotado na

propriedade, proporcionando aos animais uma alimentação uniforme durante o ano, eliminando o efeito das estações sobre a duração do período de lactação.

A extensão do período de lactação depende da persistência de boa produção no final da lactação. Este resultado pode ser conseguido através de um bom manejo nutricional das vacas, fornecendo alimentação balanceada pré e pós-parto, épocas essenciais para o bom desempenho produtivo e reprodutivo das mesmas.

O resultado encontrado neste trabalho concorda com os de TEIXEIRA (1974) e VERNEQUE (1986) em rebanho Gir, no Brasil, CAMOENS et alii (1976a) em Porto Rico, MANDUJANO (1979) e COELHO et alii (1989), no Brasil em rebanhos Holandeses.

Influência da estação de parto sobre a duração da lactação foram detectadas por RIBAS (1981) no Brasil, em rebanhos Holandeses que encontraram períodos de lactação mais longos em partos ocorridos de dezembro a junho. BRANTON (1974) nos Estados Unidos e GOIC (1974), relataram a ocorrência de períodos de lactação mais curtos quando os partos eram na estação quente do ano e, por outro lado, ROJAS VIDAL (1986) observou lactações mais longas às iniciadas de janeiro a março, isto é, no verão.

#### 4.2.4. Efeito da ordem de parto

A ordem de parto das vacas não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) a duração do período de lactação (Quadro 13), o que pode ser observado pelas médias estimadas e respectivos

erros-padrão (Quadro 16). O resultado encontrado indica que sob o sistema de criação adotado as vacas apresentaram o mesmo período de lactação, independente da idade.

No Brasil, POLASTRE et alii (1988), estudando vacas mestiças, relataram influência quadrática ( $P < 0,05$ ) da idade da vaca ao parto sobre a duração da lactação.

Outros pesquisadores consideram a ordem de parto como causa de variações significativas no período de lactação, entre eles TRAIL e MARPLES (1968) em Uganda, que encontraram maiores períodos para o primeiro parto, verificando um decréscimo nos partos subsequentes.

QUADRO 16 - Número de observações e estimativas das médias e respectivos erros-padrão do período de lactação, segundo a ordem de parto.

Ordem de parto	Número de Observações	Período de lactação (dias) Média $\pm$ Erro-padrão
1	277	309,09 $\pm$ 2,62
2	204	299,59 $\pm$ 2,99
3	140	300,78 $\pm$ 3,62
4	106	302,89 $\pm$ 4,19
5	76	306,89 $\pm$ 4,95
6	61	305,60 $\pm$ 5,94
GERAL	864	304,01 $\pm$ 1,40

No Brasil, ALVES NETTO et alii (1967), RIBAS (1981) e NOBRE (1983) em rebanhos Holandeses, observaram efeito linear decrescente do período de lactação de acordo com a idade da vaca.

Entretanto, TOMAR (1975) na Índia, CAMOENS et alii (1976a) em Porto Rico, McDOWELL et alii (1976), no México e FREITAS et alii (1989), no Brasil, não observaram efeito significativo da idade da vaca sob a duração do período de lactação.

#### 4.2.5. Efeito da raça

As médias do período de lactação das raças Holandesa e Parda Suíça estão apresentadas no Quadro 17. A raça não apresentou efeito significativo sobre o período de lactação ( $P > 0,05$ ) (Quadro 13).

QUADRO 17 - Número de observações médias estimadas e respectivos erros-padrão do período de lactação, segundo a raça.

Raça	Número de observações	Período de lactação
		Média $\pm$ E.P.
Holandesa	468	304,40 $\pm$ 2,41
Parda Suíça	396	303,64 $\pm$ 2,38
Geral	864	304,01 $\pm$ 1,40

Resultado semelhante ao encontrado no presente trabalho foi obtido por ROJAS VIDAL (1986) que não observou diferenças significativas entre as raças estudadas (Holandês e Parda Suíça). Também RIBAS (1981), NOBRE (1983) e ALVES (1984) no Brasil, não encontraram diferenças significativas entre os graus de sangue quanto ao período de lactação em gado Mestiço e Holandês PC.

Com o resultado encontrado podemos deduzir que, sob o sistema de manejo e alimentação do rebanho, as duas raças estudadas mostraram-se iguais para a duração do período de lactação.

No entanto, BRANDT et alii (1966), nos Estados Unidos, com vacas Holandesas, Guernsey e Parda Suíça, verificaram efeito significativo da raça sobre o período de lactação.

#### 4.3. Idade ao primeiro parto

A estimativa da média e respectivo erro-padrão da idade ao primeiro parto de 160 vacas Holandesas e 117 vacas Parda Suíças foram de  $32,57 \pm 0,32$  meses. O coeficiente de variação foi de 13,84%.

A idade média ao primeiro parto é inferior às indicadas por VALENTE (1978) e NOBRE (1983) ao trabalharem com vacas mestiças Holandês - Zebu (46,3 e 39,3 meses, respectivamente), CARNEIRO et alii (1957) com vacas Holandesas e Schwyz (43,1 e 43,4 meses, respectivamente), PIRES et alii (1977) e BARROS et alii (1980) com rebanhos Schwyz (43,7 e 44,4 meses, respectivamente), BITU PRIMO (1978) e ROJAS VIDAL (1986), com

rebanhos Holandeses e Schwyz (40,28 e 35,01 meses, respectivamente).

Valores semelhantes ao encontrado neste trabalho foram relatados no Brasil por FREITAS et alii (1980), RIBAS (1981) e FERREIRA (1983) em rebanhos Holandeses, que encontraram 31; 33,2 e 32 meses, respectivamente, para a idade ao primeiro parto.

O valor encontrado para a idade a priméria cria esta dentro dos valores relatados para raças taurinas em países de clima temperado. Esse fato pode ser atribuído em grande parte, pelo bom estado nutricional na fase de cria e recria e pelo adequado manejo reprodutivo das novilhas.

O coeficiente de variação encontrado neste trabalho (13,84%) é inferior aos relatados, no Brasil, por MULLER (1971) - 24,8%, BITU PRIMO (1978) - 20,0%, FREITAS et alii (1980) - 17,0%, RIBAS (1981) - 17,3% e NOBRE (1983) - 18,8% para rebanhos Holandeses e mestiços leiteiros, pode ser reflexo das condições uniformes de manejo nas novilhas.

#### 4.3.1. Efeito do ano de nascimento

A análise de variância da idade ao primeiro parto (QUADRO 18), mostra que o ano de nascimento influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) a idade ao primeiro parto, apresentando efeito quadrático.



QUADRO 18 - Análise de variância da idade ao primeiro parto.

Fonte de variação	G.L.	Quadrado médio	Signif.
Ano de nascimento	9	99,36	0,000
Linear	1	214,22	0,001
Quadrática	1	173,31	0,003
Estação de nascimento	4	4,42	****
Raça	1	40,71	0,150
Resíduo	263	19,58	

No Quadro 19 e Figura 9 estão apresentadas as estimativas das médias e a curva para a idade ao primeiro parto, segundo o ano de nascimento.

Efeito significativo do ano sobre a idade ao primeiro parto foi também relatado por MULLER (1971) e BITU PRIMO (1985) no Brasil, em rebanhos Holandeses, e MARTINEZ (1979) e LEON & DEATON (1981), na República de El Salvador com vacas mestiças.

Por outro lado, ARAGON & DEATON (1981) na Costa Rica não encontraram efeito de ano sobre a idade ao primeiro parto em vacas mestiças leiteiras.

As variações ocorridas na idade ao primeiro parto de acordo com o ano de nascimento é o resultado, de variações nas práticas de manejo e alimentação durante as diversas fases de crescimento das novilhas. Observa-se a tendência de redução da idade ao primeiro parto, ao longo dos anos. Essa redução é atribuída à melhoria das condições de manejo das novilhas, não mencionada em Material e Métodos.

QUADRO 19 - Número de observações, médias estimadas e respectivos erros-padrão da idade ao primeiro parto, segundo o ano de nascimento das novilhas.

Ano de Nascimento	Número de observações	Idade ao 1 <sup>o</sup> parto (meses) Média ± E.P.
76	13	36,16±1,24
77	14	31,27±1,19
78	17	37,22±1,09
79	11	33,93±1,35
80	24	30,47±0,91
81	22	31,08±0,95
82	31	30,24±0,80
83	35	31,64±0,77
84	54	32,08±0,62
85	56	31,60±0,59
<b>GERAL</b>	<b>277</b>	<b>32,57±0,32</b>
b <sub>1</sub>		-1,5153
b <sub>2</sub>		0,0973

$$\bar{Y} = 37,167 - 1,5173x + 0,0973x^2$$

$$R^2 = 0,43$$

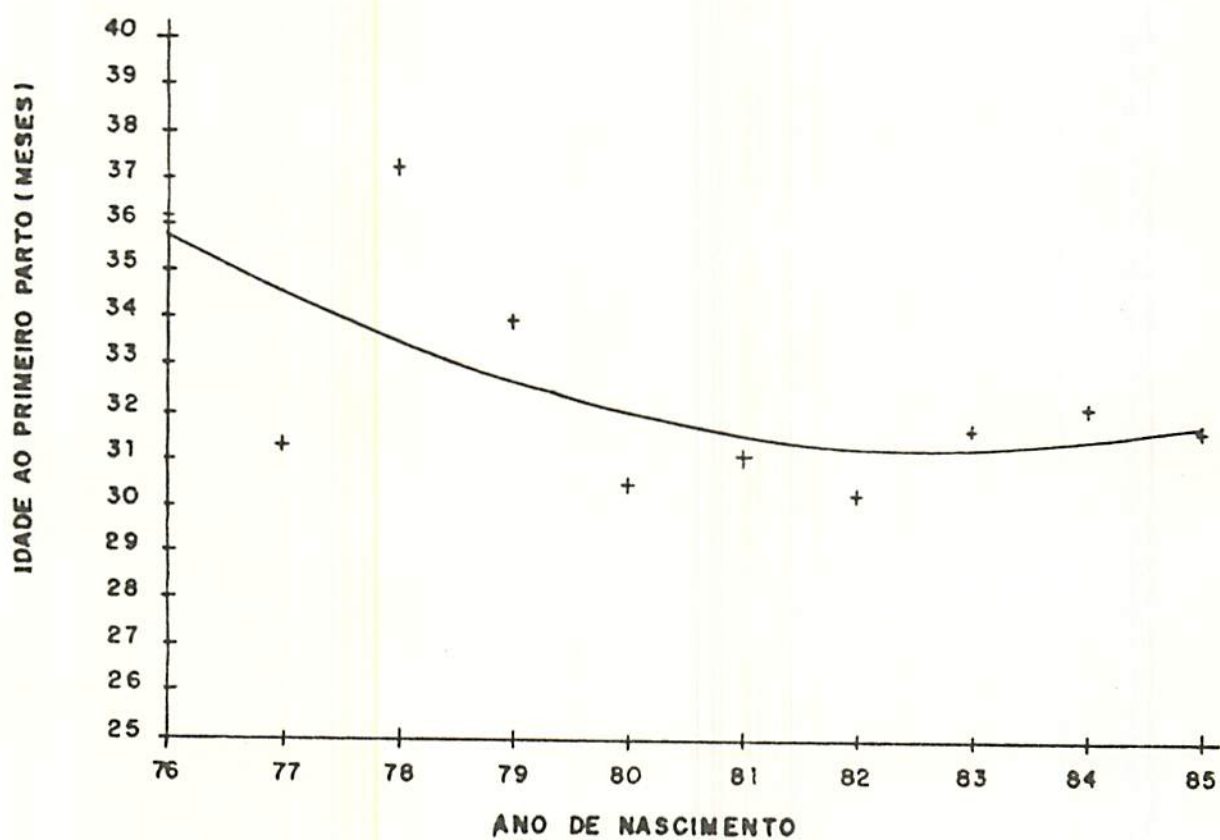


FIGURA 9. Idade da novilha ao primeiro parto, segundo o ano de nascimento.

#### 4.3.2. Efeito da estação de nascimento

As médias estimadas da idade ao primeiro parto, de acordo com a estação de nascimento, constam no Quadro 20.

A estação de nascimento não apresentou efeito significativo sobre a idade ao primeiro parto (Quadro 18).

Resultados semelhantes foram encontrados por RIBAS (1981), NOBRE (1983), POLASTRE (1985) e CAMPOS et alii (1988) em rebanhos Holandeses. Entretanto, PEREIRA et alii (1979), trabalhando com a raça Caracu, VERNEQUE et alii (1989), com vacas mestiças Holandês - Zebu, ambos no Brasil, verificaram efeito significativo do mês ou estação sobre a idade ao primeiro parto.

QUADRO 20 - Número de observações, estimativas das médias e respectivos erros-padrão da idade ao primeiro parto, segundo a estação de nascimento.

Estação de parto	Número de observações	Idade ao 1 <sup>o</sup> parto (meses)
		Média ± E.P.
(dez-jan-fev)	59	32,34 ± 0,61
(mar-abr-mai)	53	32,98 ± 0,66
(jun-jul-ago)	100	32,60 ± 0,47
(set-out-nov)	65	32,36 ± 0,59
GERAL	277	32,57 ± 0,32

Desde o nascimento as novilhas foram criadas em sistemas intensivo recebendo bom manejo e uma boa alimentação. Esse fato eliminou o efeito da estação de nascimento das novilhas sobre a idade ao primeiro parto.

#### 4.3.3. Efeito da raça

As estimativas das médias e os respectivos erros-padrão da idade ao primeiro parto segundo a raça, estão apresentadas no Quadro 21.

A raça não influenciou significativamente ( $P > 0,05$ ) a idade ao primeiro parto (Quadro 18).

QUADRO 21 - Número de observações e estimativas das médias e dos erros-padrão da idade ao primeiro parto, segundo a Raça.

Raça	Número de observações	Idade ao primeiro parto (meses)
		Média $\pm$ E.P.
Holandesa	160	32,15 $\pm$ 0,40
Parda Suíça	117	32,98 $\pm$ 0,45
Geral	277	32,57 $\pm$ 0,32

As médias para a idade ao primeiro parto foram muito próximas nas duas raças estudadas, mostrando semelhança na precocidade das raças Holandesas e Parda Suíça, em consequência do mesmo sistema de manejo e alimentação em que as novilhas foram criadas.

Os mesmos resultados foram encontrados na Costa Rica por ARAGON & DEATON (1981), com gado mestiço e no Brasil por FERREIRA (1983), em rebanho Holandês e Pardo Suíço.

Resultados contrários foram relatados por CARNEIRO et alii (1957), com as raças Holandesas, Schwyz, Jersey e Guernsey LEMKA et alii (1973) na Índia, em raças leiteiras, que encontraram efeito significativo das raças ou grupos raciais sobre a idade ao primeiro parto.

#### 4.4. Parâmetros genéticos

##### 4.4.1. Estimativas de heritabilidade

As estimativas de heritabilidade das características estudadas foram obtidas em uma amostra selecionada para pais, que possuíam três ou mais filhas, pelo método de correlação intraclasse entre meio-irmãs paternas e se encontram no Quadro 22.

Para o cálculo das estimativas de heritabilidade foram utilizadas as produções observadas retirando a duração do período de lactação do modelo. Segundo MADALENA (1988) a duração do período de lactação quando introduzida no modelo para cálculo das estimativas de heritabilidade provoca redução da variabilidade genética entre grupos genéticos. No entanto, a seleção baseada na produção de leite não ajustada para o período de lactação tende a favorecer as vacas que possuem lactação prolongada. Como o aumento da duração do período de lactação está altamente associado com o aumento do intervalo de partos, esse procedimento poderia comprometer o desempenho reprodutivo do rebanho (POLASTRE, 1985).

Os valores encontrados para heritabilidade da produção de leite, obtidas para as raças Holandesa, 0,28 e Parda Suíça,

0,37 são semelhantes aos valores encontrados por LYN e ALLAIRE (1978) com vacas Holandesas nos Estados Unidos,  $h^2 = 0,26$  e por REIS (1977),  $h^2 = 0,36$ , RIBAS (1981)  $h^2 = 0,26$  e SILVA (1981),  $h^2 = 0,33$ , trabalhando com vacas mestiças no Brasil. Entretanto, são inferiores aos valores obtidos por JOHNSON e CORLEY (1961) nos Estados Unidos, YAMAMOTO e CINTRA (1965/66) e COSTA (1980) no Brasil e por MEJIA (1981) em Honduras, 0,42; 0,40; 0,42 e 0,54 respectivamente, para diversas raças leiteiras.

Para a produção de gordura, os valores encontrados para a raça Holandesa, 0,19 e Parda Suíça 0,21, são inferiores aos valores encontrados por GACULA Jr et alii (1968), para o rebanho Holandês nos Estados Unidos e por VERNEQUE (1982) com vacas Gir no Brasil, 0,45 e 0,29 respectivamente. O valor encontrado para a raça Parda Suíça 0,21, é semelhante aos encontrados em vacas Holandesas por CAMOENS et alii (1976c), em Porto Rico e por RIBAS (1981) no Brasil, com animais mestiços, sendo que ambos obtiveram  $h^2 = 0,23$ .

As estimativas de heritabilidade da percentagem de gordura de 0,46 e 0,33 para as raças Holandesas e Parda Suíça, respectivamente, estão próximas aos valores de 0,39 e 0,47 obtidos por NORMAN & VAN VLECK (1972) nos Estados Unidos, para o rebanho Holandês e por RIBAS (1981) no Brasil, para o rebanho mestiço, respectivamente.

Os resultados encontrados neste trabalho sugerem a existência de variabilidade genética para a produção de leite nas duas raças estudadas, o que mostra a possibilidade de modificações quantitativas para se elevar a média da produção por

meio de seleção individual de vacas e de teste de progênie dos touros utilizados para essa população.

QUADRO 22 - Número de observações, estimativas de heritabilidade e respectivos erros-Padrão para as características estudadas.

Características <sup>a</sup>	Número de observações	$\hat{h}^2 \pm$ E.P.
<b>RAÇA HOLANDESA</b>		
Prod. de leite	230	0,28 $\pm$ 0,22
Prod. de gordura	230	0,19 $\pm$ 0,13
Perc. de gordura	230	0,56 $\pm$ 0,27
Período de lactação	230	0,10 $\pm$ 0,15
<b>RAÇA PARDA SUÍÇA</b>		
Prod. de leite	328	0,37 $\pm$ 0,21
Prod. de gordura	328	0,21 $\pm$ 0,16
Perc. de gordura	328	0,33 $\pm$ 0,20
Período de lactação	328	0,02 $\pm$ 0,07

<sup>a</sup> Componente de reprodutor (K) = 8,73 na Holandesa e 9,99 na Parda Suíça.

Os coeficientes de heritabilidade estimados, 0,10 e 0,02 da duração do período de lactação, usou uma amostra de 230 e 328 observações de meio-irmãs paternas, das raças Holandesa e Parda Suíça respectivamente. Estes valores, apesar de serem baixos e próximos de zero são semelhantes aos encontrados por



McDOWELL et alii (1976) no México; CAMOENS et alii (1976c) em Porto Rico; LYM e ALLAIRE (1978) nos Estados Unidos e RIBAS (1981) no Brasil, todos em rebanhos Holandeses, que encontraram estimativas próximas a zero para a heritabilidade do período de lactação. Valores de heritabilidade superiores aos encontrados neste trabalho foram obtidos LOBO (1977), em bovinos Pitangueiras (0,12); VERNEQUE (1982) na raça Gir (0,26) e NOBRE (1983), ALVES (1984) e CAMPOS et alii, (1988) com vacas mestiças 0,23; 0,17 e 0,13 respectivamente.

Estas baixas estimativas encontradas neste trabalho para a duração do período de lactação sugerem que houve pequena porção de variação devida a efeitos genéticos, e que a mesma, é bastante influenciada por fatores relacionados com o ambiente sendo possível admitir que um programa de melhoramento genético para esta característica por meio de seleção individual não será eficiente para modificar a duração do período de lactação.

Os coeficientes de heritabilidade encontrados no presente trabalho devem ser avaliados com restrição, em razão do pequeno número de produções analisadas e a má distribuição das observações por reprodutor, usadas nos cálculos das correlações entre meio-irmãs.

#### 4.4.2. Estimativas de repetibilidade

As estimativas de repetibilidade para as características estudadas foram calculadas pela correlação intraclasse entre lactações de uma mesma vaca, com base no componente de variância entre vacas dentro de touro e no

componente de variância dentro de vacas dentro de touro para a característica considerada.

As estimativas de repetibilidade para a produção de leite (Quadro 23) nas raças Holandesa e Parda Suíça encontrados neste trabalho são semelhantes aos relatados no Brasil por RIBAS (1981), 0,40, NOBRE (1983), 0,42 e FERREIRA (1983), 0,47, nos Estados Unidos por JOHNSON e CORLEY (1961), 0,47 e em Porto Rico por CAMOENS et alii (1976c), 0,45.

As estimativas de repetibilidade para produção de gordura nas raças Holandesas e Parda Suíça são superiores aos valores encontrados por GACULA Jr. et alii (1968) 0,41 e NORMAN e VAN VLECK (1972) 0,36 nos Estados Unidos, e por RIBAS (1981) 0,37 e VERNEQUE (1982) 0,39 no Brasil.

Para a percentagem de gordura, os valores encontrados para a raça Holandesa, 0,48 e Parda Suíça 0,35, são inferiores à maioria dos valores relatados no Quadro 2.

As estimativas obtidas para as duas raças, por serem elevadas, indicam que, nas condições de estudo há grande possibilidade de uma única lactação da vaca representar sua capacidade real de produção.

A estimativa de repetibilidade  $0,17 \pm 0,03$  para o período de lactação na raça Holandesa é semelhante aos valores relatados por RIBAS (1981) e ROJAS VIDAL (1986), em vacas da raça Holandesa e ALVES (1984) e POLASTRE (1985), com gado mestiço, que encontraram 0,14; 0,18; 0,19 e 0,16 respectivamente. Para a raça Parda Suíça a estimativa encontrada é semelhante aos valores de 0,25; 0,27 e 0,25, obtidos por RAMOS (1979) e VERNEQUE (1982),

em vacas Gir e NOBRE (1983) em vacas mestiças respectivamente, todos no Brasil.

Valores superiores aos encontrados neste trabalho foram observados por CAMOENS et alii (1976c), em Porto Rico, e McDOWELL et alii (1976) no México, em rebanhos da raça holandesa 0,50 e 0,48, respectivamente.

QUADRO 23 - Número de observações, estimativas da repetibilidade e respectivos erros-padrão para as características estudadas.

Características <sup>a</sup>	Número de observações	$\hat{r}^2 \pm E.P.$
<b>RAÇA HOLANDESA</b>		
Prod. de leite	385	0,46 $\pm$ 0,06
Prod. de gordura	385	0,39 $\pm$ 0,04
Perc. de gordura	385	0,48 $\pm$ 0,05
Período de lactação	385	0,17 $\pm$ 0,03
<b>RAÇA PARDA SUÍÇA</b>		
Prod. de leite	363	0,49 $\pm$ 0,05
Prod. de gordura	363	0,44 $\pm$ 0,04
Perc. de gordura	363	0,35 $\pm$ 0,05
Período de lactação	363	0,38 $\pm$ 0,06

<sup>a</sup> Componente de vaca (K) = 3,37 na raça Holandesa e 3,51 na raça Parda Suíça.

A repetibilidade estimada na raça Holandesa, considerada baixa, sugere que a determinação da duração na primeira lactação não permitirá determinar com segurança as durações subsequentes. Entretanto, o valor estimado para esta característica na raça Parda Suíça, indica uma correlação média entre o primeiro período de lactação de uma mesma vaca e os subsequentes, sendo portanto, uma característica que apresenta variações de acordo com as condições temporárias de meio.

## 5. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitem, sob condições do rebanho analisado, concluir que:

1 - Aumentar o número de ordenhas conduz ao aumento da produção de leite e gordura e diminuição da percentagem de gordura.

2 - As raças diferem quanto a produção de leite e gordura e percentagem de gordura, mas não quanto ao período de lactação.

3 - Os melhores desempenhos na produção de leite e de gordura ocorreram entre o quarto e quinto parto das vacas, ou seja, aos sete anos de idade.

4 - As estimativas da heritabilidade para produções de leite e gordura e para percentagem de gordura nas duas raças, mostram a possibilidade de modificações quantitativas para se elevar a média das produções por meio de seleção individual de vacas, contudo a seleção será mais efetiva para a percentagem de gordura.

5 - A baixa heritabilidade do período de lactação, indica que em um programa de melhoramento genético, pequena ou

nenhuma pressão de seleção deve ser praticada para a duração do período de lactação.

6 - As estimativas de repetibilidade obtidas para as duas raças, indicam que ha grande possibilidade de uma única lactação da vaca representar sua capacidade real de produção.

7 - Em um programa de seleção, as produções de leite e de gordura devem ser ajustadas para ordem de parto.

## 6. RESUMO

Estudaram-se 864 lactações provenientes de 128 vacas da raça Parda Suíça e 160 vacas Holandesas (HPB e HVB), puras por origem, filhas de 10 e 11 reprodutores das respectivas raças, provenientes da fazenda São Judas Tadeu do Chapadão, município de Porto Feliz, Estado de São Paulo. Consideraram-se as seguintes características: produção de leite, produção de gordura, percentagem de gordura, período de lactação e idade ao primeiro parto. Utilizou-se o método dos quadrados mínimos no estudo das influências de fatores genéticos e não genéticos sobre as produções de leite e gordura, percentagem de gordura e período de lactação, estimando-se as suas heritabilidades e repetibilidades. As médias e respectivos erros-padrão e os coeficientes de variação da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura em duas ordenhas foram,  $5642 \pm 37,39\text{Kg}$  e 20,51%;  $201,17 \pm 1,39\text{Kg}$  e 19,82% e  $3,60 \pm 0,01\%$  e 8,60%, respectivamente. O número de ordenhas apresentou efeito significativo ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura, com incremento de 17,90%; 16,75% e uma redução de 0,04%, respectivamente, para as vacas ordenhadas 3 vezes ao dia. As

produções foram ajustadas a uma base de duas ordenhas através de constantes de ordenhas. A duração média do período de lactação em duas ordenhas foi de  $304 \pm 1,93$  dias, sendo 13,62% o coeficiente de variação, apresentando efeito linear ( $P < 0,01$ ) e positivo sobre as produções de leite e de gordura e não influenciando significativamente a percentagem de gordura. Observou-se estreita relação entre a duração da lactação e os totais de leite e de gordura produzidos ( $r = 0,58$  e  $0,60$ ). O ano de parto apresentou efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de leite e percentagem de gordura, efeito linear ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de gordura e efeito cúbico ( $P < 0,05$ ) sobre a duração do período de lactação. As produções de leite e de gordura apresentaram um pico de produção no ano de 1987. O efeito linear apresentado pela percentagem de gordura indica aumento no decorrer dos anos, com o máximo no ano de 1985. Houve tendência de diminuição na duração do período de lactação no decorrer dos anos. A estação de parto não apresentou efeito significativo sobre as produções de leite e gordura, percentagem de gordura e período de lactação. A ordem de parto apresentou efeito quadrático sobre as produções de leite, de gordura ( $P < 0,01$ ), não afetando a percentagem de gordura e o período de lactação ( $P > 0,05$ ). As produções máximas de leite e de gordura ocorreram na quarta parição ou aos 82 e 79 meses de idade, respectivamente. Para percentagem de gordura houve tendência de diminuição com o avanço da idade das vacas. Houve diferenças significativas ( $P < 0,01$ ) entre as raças para as produções de leite e gordura e para a percentagem de gordura, mas a duração do período de lactação não foi diferente entre as raças. A raça Holandesa apresentou maiores produções de leite e de gordura



(6147,37±50,80Kg e 211,07±1,77Kg), porém, com menor percentagem de gordura (3,44±0,01%). A raça Parda Suíça registrou menores produções de leite e gordura (5137,95±55,23Kg e 191,27±1,92Kg), porém, com maior percentagem de gordura (3,74±0,02%). As heritabilidades foram estimadas pelo método de correlação intraclasse entre meio-irmãs paternas. Os valores estimados para a produção de leite (0,28±0,22 e 0,37±0,21), produção de gordura (0,19±0,13 e 0,21±0,16) e percentagem de gordura (0,46±0,27 e 0,33±0,20), nas raças Holandesa e Parda Suíça, respectivamente, permitem concluir que são possíveis modificações quantitativas por meio de seleção de vacas e do uso de melhores reprodutores. As heritabilidades estimadas para o período de lactação foram 0,10±0,15 e 0,02±0,07 para as raças Holandesa e Parda Suíça, respectivamente, indicando que a seleção individual não será eficiente para modificar a duração do período de lactação. O valor estimado de repetibilidade nas raças Holandesa e Parda Suíça foram 0,46±0,06 e 0,49±0,05 para a produção de leite; 0,39±0,04 e 0,44±0,04 para a produção de gordura; 0,48±0,05 e 0,35±0,05 para a percentagem de gordura e 0,17±0,03 e 0,38±0,06 para o período de lactação. As estimativas da média e respectivos erros-padrão e coeficiente de variação da idade ao primeiro parto de 160 vacas Holandesas e 117 vacas Parda Suíça foram de 32,57±0,32 dias e 13,84%, respectivamente. O ano de nascimento influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) a idade ao primeiro parto, apresentando efeito quadrático. Houve tendência de diminuição nas idades das novilhas para o primeiro parto a partir de 1980. Os efeitos das estações de nascimento e da raça não foram significativos sobre a idade ao primeiro parto das novilhas.

## 7. SUMMARY

### ENVIROMENTAL AND GENETIC FACTORS IN PRODUCTION AND REPRODUCTION CHARACTERISTICS IN HOLSTEIN AND BROWN SWISS BREEDS

This work was carried out to study 864 lactations from 128 Brown Swiss and Holstein cows from 10 and 11 sires from "São Judas Tadeu do Chapadão Farm" in the municipality of Porto Feliz, São Paulo, Brazil. The following characteristics were considered: milk production, fat production, fat percentage, lactation period, and age at the first calving. In order to study the genetic and non genetic factors influence upon milk and fat production, fat percentage, and lactation period, as well as to estimate heritabilities and repeatabilities, the least squares method was used. Mean ( $\pm$  standard errors) and coefficient of variation of milk production, fat production and fat percentage in two lactations were  $5642 \pm 37.39\text{Kg}$  and  $20.51\%$ ;  $201.17 \pm 1.39\text{Kg}$  and  $19.82\%$  and  $3.60 \pm 0.01\%$  and  $8.60\%$ , respectively. The lactation number was found to have a significant effect ( $P < 0.01$ ) on milk production, fat production, and fat

percentage, with an increase of 17.9%; 16.75% and a decrease of 0.04% respectively for the cows milked three times a day. Milking productions were adjusted on a basis of twicedaily milking. A two milking lactation period lasted in average  $304 \pm 1.93$  days. The coefficient of variation was 13.62%. Lactation period had a positive linear effect ( $P < 0.01$ ) on milk and fat production but had no influence on fat percentagem. The lactation period was related with the amounts of milk and fat produced ( $\hat{r} = 0.58$  and  $0.60$ ). The calving year had a quadratic effect ( $P < 0.01$ ) upon milk production, and fat percentage, a linear effect ( $P < 0.01$ ) upon fat production, and a cubic effect ( $P < 0.05$ ) upon the lactation period. Milk and fat production reached the highest level in 1987. The linear effect of the fat percentage was found to increase. The highest level reached was in 1985. Lactation period tended to shorten as the years passing. The calving season had no significant effect on milk and fat production, fat percentage, or lactation period. Parity order had a quadratic effect on milk and fat productions ( $P < 0.01$ ), but did not affect the fat percentage or the lactation period ( $P > 0.05$ ). The highest milk and fat production level was reached on the fourth calving or at the age of 82 and 79 months respectively. As the cows grew older the fat percentage tended to decrease. As to the milk and fat production and fat percentage significant differences were found ( $P < 0.01$ ) among the breeds although the lactation period was found to be the same. Holstein cows produced the most milk and fat ( $6147.37 \pm 50.80\text{Kg}$  and  $211.07 \pm 1.77\text{Kg}$ ), but had the least fat percentage ( $3.44 \pm 0.01\%$ ). Brown Swiss cows recordings showed the lowest milk and fat

productions ( $5137.95 \pm 55.23\text{kg}$  and  $191.27 \pm 1.92\text{kg}$ ) but higher fat percentage ( $3.74 \pm 0.02\%$ ). Heritabilities were estimated by using the intraclass correlation method among half-sibs. The estimated values for milk production ( $0.28 \pm 0.22$  and  $0.37 \pm 0.21$ ), fat production ( $0.19 \pm 0.13$  and  $0.21 \pm 0.16$ ) and fat percentage ( $0.46 \pm 0.27$  and  $0.33 \pm 0.20$ ) in Holstein and Brown Swiss cows respectively led us to conclude that quantitative changes can be made by selection of cows and choosing better sires. Heritabilities estimated for the lactation period were  $0.10 \pm 0.15$  and  $0.02 \pm 0.07$  showing that individual selection will not be an effective procedure for changing the lactation period. The estimated repeatability value in Holstein and Brown Swiss cows were  $0.46 \pm 0.06$  and  $0.49 \pm 0.05$  for milk production;  $0.39 \pm 0.04$  and  $0.44 \pm 0.04$  for fat production;  $0.48 \pm 0.05$  and  $0.35 \pm 0.05$  for fat percentage; and  $0.17 \pm 0.03$  and  $0.038 \pm 0.06$  for the lactation period. Mean estimates standard-errors and the coefficients of variation of age at the first calving in 160 Holstein and 177 Brown Swiss cows were  $32.57 \pm 0.32$  days and 13.84%. The year of birth had quadratic effect ( $P < 0.01$ ) upon the age at the first calving. From 1980, heifers tended to decrease the age at the first calving. Calving seasons and breeds did not have a significant effect upon calves age at the first calving.

## 8. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

01. ALVES, A.J.R. *Influências de Fatores Genéticos e de meio sobre a produção de leite em vacas mestiças*. Viçosa, UFV, 1984. 90p. (Tese MS).
02. ALVES NETTO, F.; FANG, I.; MELO TELLES, J.D. & FONZARI, W.M.G.; KVARNSTROMO, O.R. Comportamento médio das vacas e rebanhos controlados pelo Serviço de Controle Leiteiro da Associação Paulista de Criadores de Bovinos, 1945-1966. *Revista dos Criadores*, São Paulo, 38:18-108, dez. 1967.
03. AMOS, H.E.; KISSERT, T. & LOEWENSTEIN, N. Influence of milking frequency on productive and reproductive efficiencies of dairy cow *Journal of Dairy Science*, Champaign, 68(3):732-9, Mar. 1985.
04. ARAGON, A. & DEATON, O.W. Algunos aspectos genéticos y ambientales de un hato de doble propósito en Costa Rica. *Memórias de la Asociación Latino Americana de Produccion Animal*, México, 16:157, 1981.

05. BARROS CRUZ, J.W.; BITUPRIMO, G.; NEIVAS, R.S. & SAMPAIO, I.B.M. Fatores de meio e de grau de sangue sobre a idade à primeira cria de um rebanho Schwyz de variado grau de sangue, In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, Fortaleza, 1980. *Anais...*, Fortaleza, 1980. p223. ✓
06. BECERRIL PEREZ, C.M.; ROMAN PONCE, H. & CASTILLO ROJAS, H. Performance of Holstein-Friesian and Brown Swiss Cows and their F<sub>1</sub> Crosses with Zebu in a tropical climate. *Técnica Pecuária en México*, 40:16-24, 1981. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, Edinburgh, 51(1):14 (abst. 79), Jan. 1983. ✓
07. BERESKIN, B. & FREEMAN, A.E. Genetic and environmental factors in dairy sire evaluation. I. Effects of Herds, months, and year-seasons on variance among lactation records; repeatability and heritability. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 48:(3)347-51, Mar. 1965.
08. BITU PRIMO, G. *Influência de alguns fatores de meio e do grau de sangue na eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês, variedade preto e branco*. Lavras, ESAL, 1978. 72p. (Tese MS).
09. BLANCHARD, R.P.; FREEMAN, A.E. & SPIKE, P.M. Variation in lactation yield of milk constituents. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 49(8):953-6, Aug. 1966.

10. BODISCO, V.; CARNAVALLI, A.; CEVALLOS, E. & GOMES, J.R.  
Cuatro lactancias consecutivas em vacas Criollas y Parda Suiza en Maracay, Venezuela. *Asociacion Latino Americana de Produccion Animal*, México, 3:61-75, 1968. '
11. -----; CEVALLOS, E.; RINCON, E.J.; MAZZARRI, G. & FUENMAYOR, C. Efecto de algunos factores ambientales fisiológicos sobre la producción de leche de vacas Holstein y Pardo Suizas en Maracay, Venezuela. *Agronomia Tropical*, Venezuela, 21(6):549-63, nov. 1971. '
12. BRANDT, G.W.; BRANNON, C.C.; HARVEY, W.R. & McDOWELL, R.E.  
Effects of crossbreeding on production traits in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 49(10):1249-53, Oct. 1966.
13. BRANTON, C. & EVANS, D.L. Interrelationships among months and seasons of calving, feeding regimes, milk and fat yield, and lactations in a Louisiana Holstein herd. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 55(3):395, Mar. 1972 (abstracts).
14. -----; RIOS, G.; EVANS, D.L.; FARTHING, B.R. & KOONCE, K.C.  
Genotype-climatic and other interaction effects for productive responses in Holsteins. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 57(7):833-41, July 1974.

15. BRANTON.C. & EVANS, D.L. Some factores influencing rate of genetic and environmental progress in a dairy herd. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 50(4):610, Apr. 1967 (abstracts).
16. BROWN, M.A.; CARTWRIGHT, T.C.; QURSHI, A.W. Influence of season of freshening on the milk and butterfat percentage of Holstein Friesian and Jersey Cows in Texas. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 43(6):880, June 1960. (abstracts).
17. CAMACHO, J. & DEATON, O.W. Production and reproduction in a Holstein-Friesian herd at a high altitude in Costa Rica. I. Evaluation of genetic and environmental factors. *Ciencias Veterinarias*. Costa Rica, 5(1):3-8, 1983. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, London 52(8):575 (abst. 4488) Aug. 1984.
18. CAMOENS, J.K.; McDOWELL, R.E.; VAN VLECK, L.D. & RIVERA ANAYA, J.D. Holstein in Porto Rico. I. Influence of herd, age and season on performance. *Journal Agriculture University Puerto Rico*, Puerto Rico, 60:526-39, 1976a.
19. -----; -----; ----- & ----- . Holstein in Porto Rico. II. Influence of lactation lenght, days dry, days open and calving intervals on production traits. *Journal Agriculture University Puerto Rico*, Puerto Rico, 60:540-50, 1976b.



20. CAMOENS, J.K.; McDOWELL, R.E.; VAN VLECK, L.D. & RIVERA ANAYA, J.D. Holstein in Porto Rico. III. Components of variance associated with production traits and estimates of heritability. *Journal Agriculture University Puerto Rico*, Puerto Rico, 60:551-8, 1976c.
21. 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, UFV, 1987. 109p. (Tese MS).
22. -----; MILAGRES, J.C.; TORRES, R.A. & CASTRO, A.C.G. Estimativa das repetibilidade e da herdabilidade da idade ao primeiro parto, intervalo de partos e do período de lactação em um sistema de produção de leite, na micro-região de Viçosa, Estado de Minas Gerais. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, Viçosa, 1988. *Anais...*, Viçosa, 1988. p.226.
23. CARNEIRO, G.G. Alguns fatores que influem sobre a produção de leite de vacas mestiças Sementais sob o sistema de retiros. *Ceres*, Viçosa, 1(2):104-27, set./out 1939.
24. -----; BROWN, P.P. & MEMORIA, J.M.P. Eficiência reprodutiva das raças leiteiras européias em Pedro Leopoldo. *Arquivos da Escola Superior de Veterinária da UREMG*, Belo Horizonte, 10:25-8, 1957.

25. CARNEIRO, G.G. Testing dairy bulls under the penkeeping system in Brasil. *Journal Dairy Science*, Champaign, 36(1):57-63, Jan. 1953.
26. COELHO, M.J.A. *Idade à primeira parição, intervalo entre partos e peso à desmama do rebanho Gir da Fazenda Experimental de Criação de João Pessoa, Umbuzeiro - PB.* Paraíba, UFP, 1981. 91p. (Tese MS)
27. COELHO, M.M.; NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G. Estudo dos fatores de ambiente que influenciam a produção de leite. In: REINIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...*, Porto Alegre, 1989. p.288.
28. CORLEY, E.L.; DUCKWALL, J.W & HEIZER, E.E. Production performance of artificially and nonartificially sired herd-mates in Wisconsin. *Journal Dairy Science*, Champaign, 46(1):50-6, Jan. 1963.
29. COSTA, C.N. *Fatores genéticos e de meio na produção de leite e eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês.* Viçosa, UFV, 1980. 93p. (Tese MS).
30. -----; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; GARCIA, J.A. Efeitos da estação e idade ao parto sobre a curva de lactação de vacas da raça Holandesa. *Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Viçosa, 11(2):320-30, 1982.

31. COSTA, L.Z.; LOPEZ, J.; OLIVEIRA, W.M.; MACHADO, A.C.D.  
Estudo das lactações estacionais das raças leiteiras Holandesa, Jersey e Ayrehi. *Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas*, Porto Alegre 2:(1975):201-27, mar. 1975.
32. CRUZ, J.W.B. *Fatores de meio e de grau de sangue sobre a produção de leite de um rebanho Schwyz e seus mestiços*. Lavras, ESAL, 1979. 68p. (Tese MS). /
33. EUCLYDES, R.F. *Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análise Estatística e Genética)*. Viçosa, UFV, 1983. 59p.
34. FERREIRA, G.S. *Estudo de fatores genéticos e de ambiente na produção de leite e em características reprodutivas de um rebanhos Holandês*. Viçosa, UFV, 1983. 83p. (Tese MS).
35. FOLEY, R.C.; BATH, D.L.; DICKINSON, F.N. & TUCKER, H.A.  
*Dairy cattle: principles, practices, problems, profit*. Philadelphia, Lee & Febiger, 1973. 693p.
36. FONSECA, F.A. *Fisiologia da lactação*. Viçosa, UFV, 1985. 137p.

37. FREITAS, A.F.; LOBO, R.B.; NAUFEL, F.; DUARTE, F.A.M. Fatores não genéticos na produção de leite de vacas da raça Holandesa. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 35(4): 575-90, 1983.
38. -----; VALENTE, J.; MARTINEZ, M.L.; COSTA, C.N. & TEIXEIRA, N.M. Fatores de meio na duração do período de lactação em rebanhos da raça Holandesa em Minas Gerais. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...*, Porto alegre, 1989. p.333.
39. FREITAS, M.A.R.; NAUFEL, F.; CARDOSO, V.L. & OLIVEIRA FILHO, E.B. Aspectos do desempenho reprodutivo de vacas da raça Holandesa PB em São Paulo. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 17, Fortaleza, 1980. *Anais...* Fortaleza, 1980. p.180.
40. GACULA JUNIOR, M.C.; GAUNT, S.N. & DAMON JUNIOR., R.A. Estimates of age effect on milk composition. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 48(6):803, Jun. 1965.
41. ----- . Genetic and environmental parameter of milk constituents for five breeds. I. Effect of Herd, year, season and age of the cow. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 51(3):428-37, Mar. 1968.

42. GALUKANDE, E.B.; MAHADEVAN, P.; BLACK, J.G. Milk production in Cost African Zebu cattle. *Animal Production*, Edimburgh, 4:329-36, 1962.
43. GAUNT, S.N.; WILCOX, C.J.; FARTHING, B.R. & THOMPSON, N.R. Genetic interrelationship of Holstein milk composition and yield. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 51(3):1396-402 Mar. 1968.
44. GIANNONI, M.A. & GIANNONI, M.L. *Gado de leite. Genética e Melhoramento*, São Paulo, Nobel, 1987. 374p.
45. GOIC, M.L. Características de la curva de lactancia con respecto a la época de parición en la zona de Osorno. *Agricultura Técnica*, Santiago, 34(1):94-7, jan. mar. 1974.
46. HARDIE, A.R.; JENSEN, E.L.; TYLER, W.J. Genetic, phenotypic and economic relationship among yields of milk its components. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 55(5):690, May, 1972. (Abstract).
47. -----; -----; -----. Genetic and economic implications of single trait selection for protein and solids-not-fat. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 61(1):96-101, Jan. 1978.

48. HARVEY, W.R. *Least-squares analysis of data with unequal sub-class numbers*. Washington, D.C., U.S., Government Printing office, (U.S. D.A., ARS 20-B), 1975. 157p.
49. -----, *User's Guide for LSHLMH (Mixed Model Least-Squares and Maximum Likelihood Computer Program)*. Washington, U.S., 1987. 59p. (Apostila).
50. HICKMAN, C.G. & HENDERSON, C.R. Components of the relationship between level of production and rate of maturity in dairy cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 38(8):883-90, Ago. 1955.
51. HOOVEN Jr., N.W.; MILLER, R.H. & PLOWMAN, R.D. Genetic and environmental relationship among efficiency, yield, Consumption and Weight of Holstein Cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 51(3):1409-19, Mar. 1968.
52. HORN, A.; BOZO, S.; DOHY, J. & DUNAY, A. Results of breeding Hungarian Friesians. *Tierzucht*, 30(5):216-19, 1976. ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, Edimburgh, 44(11):574 (abst. 5152) Nov. 1976.
53. JOHANSSON, J. & RENDEL, J. *Genetics and animal breeding*. San Francisco, W.H. Freeman, 1968. 489p.

54. JOHNSON, K.R.; FOURT, D.L.; HIBBS, R.A.; OSS, R.H. Effect of some environmental factors on the milk fat and solids-not fat content of cows milk. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 44(3):658-63, Mar.1961.
55. JOHNSON, L.A. & CORLEY, E.L. Heritability and repeatability of first, second, third, and fourth records of varying duration in Brown Swiss cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 44(3):535-41, Mar. 1961. /
56. KASSIR, S.A.; JUMA, K.H.; AL-JAFF, F.H. A further study on dairy characters in Friesian and crossbreed cattle in Iraq *Tropical Agriculture*, Trinidad, 46:359-63, 1969.
57. KIWUWA, G.H. Age, year and season effects on dairy performance of Friesian and Jersey cattle on privately farms in Kênia. *East African Agricultural Forestry Journal*, Kênia, 39(3):298-306, Jan. 1974.
58. KOHLI, M.L. & ACHARYA, R.M. Relationship between service period and lactation in Haryana Cows. *Indian Journal Veterinary Science*, New Delhi, 31:319-24, 1961.
59. LEMKA, L.; Mc DOWELL, R.E.; VAN VLECK, L.D.; GUHA, H.; SALAZAR, J.J. Reproductive efficiency and viability in two *Bos indicus* and two *Bos taurus* breed in the tropics of India and Colombia. *Journal Animal Science*, Champaign, 36(4):644-52, Apr. 1973.

60. LEON, V. & DEATON, O.W. Comportamiento productivo de varios grupos raciales en un hatos lechero en El Salvador. *Memórias de la Asociacion Latino Americana de Produccion Animal*, México, 16:156, 1981.
61. LOBO, R.B. & DUARTE, F.A.M. Estudo genético da performance reprodutiva e produtiva de bovinos Pitangueiras (5/8 Red Poll e 3/8 Zebu). *Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia USP*, São Paulo, 14(1):253-72, 1977.
62. ----- & TONHATI, H. Desempenho produtivo de um rebanho bovino da raça Pitangueiras na região de Fernandópolis. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. *Anais...*, Campinas, 1990. p. 499.
63. LOGANATHAN, S. & THOMPSON, N.R. Composition of cows milk. I. Environmental and managerial influences. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 51(3):1928-32, Mar. 1968.
64. LYN, C.Y. & ALLAIRE, F.R. Efficiency on selection on milk yield to a fixed age. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 61(1):489-96, Jan. 1978.
65. MADALENA, F.E. A note on the effect of variation of lactation length on the efficiency of tropical cattle selection for milk yield. *Theoretical and Applied Genetics*, 76:830-4, Apr. 1988.



66. MAGOFKE, J.C. & BODISCO, V. Estimación del mejoramiento genético del ganado Criollo lecher en Maracay, Venezuela, entre los años 1955/64. *Memorias de la Asociación Latinoamericana de Producción, Animal*, 1:105-16, 1966.
67. MANDUJANO, M.I. *Alguns fatores genéticos e ambientais como causa de variação na produção de leite e do período de lactação*. Belo Horizonte, UFMG, 1979. 64p. (Tese MS).
68. MARINHO, J.S. *Causa de variação que atua sobre ou produção de leite no rebanho Gir do Campo Experimental "João Pessoa", em Umbuzeiro - PB*. Lavras, ESAL, 1988. 63p. (Tese MS).
69. MARTINEZ, N.; RAMIRES, S.G. de; COMBELLAS, J. Reproductive and productive performance of a Holstein herd in Maracay, Venezuela. *Tropical Animal Production*, 7(1):31-9, 1982. In: *Dairy Science Abstracts*, Reading, 44(9):646 (abst. 5809), Sept. 1982.
70. MAULE, J.P. Crossbreeding experiments with dairy cattle in the tropics. *Animal Breeding Abstracts*, Edinburgh, 21(2):105-21, June. 1953.
71. McDOWELL, R.F.; CAMOENS, J.K.; VAN VLECK, L.D.; CHRISTENSEN, E.; CABELLO FRIAS, E. Factors affecting performance of Holstein in subtropical regions of Mexico. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 59(4):722-9, Apr. 1976.

72. MEJIA, N.A. *Fatores genéticos e de meio no desempenho de bovinos das raças Suíça Parda e Holandesa, na República de Honduras, América Central*. Viçosa, UFV, 1981. 78p (Tese MS).
73. MILLER, P.D.; LENTZ, W.E.; HENDERSON, C.R. Joint influence of month and age of calving on milk yield of Holstein cows in North-eastern United States. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 53(3):351-7, Mar. 1970.
74. -----; VAN VLECK, L.D.; HENDERSON, C.R. Relationship among herd-life, milk production and calving interval. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 50(8):1283-7, Aug. 1967.
75. MILLER, R.H.; HARVEY, W.R.; TABLER, K.A.; McDANIEL, B.T. & CORLEY, E.L. Maximum likelihood estimates of age effects. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 49(1):65-73, Jan. 1966.
76. ----- & HOOVEN Jr., N.W. Factors affecting whole and part lactation milk yield and fat percentage in herd of Holstein cattle. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 52(10):1588-60, Oct. 1969.

77. MISHRA, R.R.; CHAUHAN, R.S.; BHATNAGAR, D.S. A note on the effect of season on age at first calving among Brown Swiss x Sahival/Read Sindhi cross-breeds. *Indian Journal Animal Science*, 47(7):418-9, Jul. 1977.
78. MULLER, P.B. *Idade à primeira cria, período de serviço, intervalo entre partos e vida útil do rebanho Holandês (preto e branco), puro de origem, da estação experimental de Zootecnia, R.S., Belo Horizonte, UFMG, 1971. 59p. (Tese MS).*
79. NAGPAL, M.P. & ACHARYA, P.M. Studies on sahiwal dairy records: effects of non-genetics factors. *Indian Journal Animal Sciences*, New Delhi, 41(7):515-20, Jan. 1971.
80. NAUFEL, F. Efeitos de alguns fatores ambientais e genéticos na produção de leite e de gordura do rebanho experimental Holandês Preto e Branco do Departamento de Produção Animal, de São Paulo. *Boletim da Indústria Animal*, São Paulo, 23:21-54, 1965/66.
81. NEIVA, R.S. *Efeitos de alguns fatores de meio sobre a produção de leite de um rebanho Holandês variedade preta e branca. Belo Horizonte, UFMG, 1977. 91p. (Tese MS)*

82. NEIVA, R.S; SILVA, H.C.M. & SAMPAIO, J.B.M. Alguns fatores de meio influenciando a produção de leite em um rebanho Holandês no Sul do Estado de Minas Gerais. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, 31:263-73, 1979.
83. NOBRE, P.R.C. *Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da UFV, Estado de Minas Gerais*. Viçosa, UFV, 1983. 113p. (Tese MS).
84. NORMAN, H.D. & VAN VLECK, L.D. Type appraisal II. Variation in type traits due to sires, herds and years. *Journal of Dairy Science*, Chpaign, 55(12):1717-25, Dec. 1972.
85. OLIVEIRA, A.A.D. Estimativas da produção de leite e gordura para a idade adulta. *Gado Holandês*, São Paulo, 18(89): 20-1, maio/jun. 1980.
86. OLIVEIRA, F.M. *Alguns fatores que afetam a produção de leite de um rebanho Holandês Preto e Branco*. Belo Horizonte, 1973. 38p. (Tese MS).
87. OMETTO, J.C. *Registros e estimativas de parâmetros meteorológicos da região de Piracicaba S.P.* Piracicaba, FEALQ, 1989. 76p.

88. OSMAN, A.H. Genetic Analysis of Daily Milk yield in or Dairy Herd of Northern Sudan Zebu Cattle. *Tropical Agriculture*, London, 47(3):205-13, Jun./Ago. 1970
89. PEREIRA, J.C.; PEREIRA, C.S.; LEMOS, A.M. Fatores ambientais e genéticos que influem sobre a idade ao primeiro parto em fêmeas da raça Caracu. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG*, Belo Horizonte, 31:205-10, 1979.
90. PETERS, E.S. de; SMITH, N.E. & ACEDO-RICO. Three or two times daily milking of older cows and first lactation cows for entire lactations. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 68(1):123-32, Jan. 1985.
91. 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. (Tese MS).
92. PIRES, F.L.; FREITAS, M.A.R.; DUPAS, W. Eficiência reprodutiva das raças Suíça, Guzerá e mestiças Suíço-Guzerá. *Boletim da Indústria Animal*, São Paulo, 34(2):243-6, jul./dez. 1977.
93. POLASTRE, R. *Estudo genético-quantitativo e fatores ambientais que influenciam algumas características produtivas em um rebanho Jersey*. Belo Horizonte, UFMG, 1980. 69p. (Tese MS).

94. POLASTRE, R. *Fatores Genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu*. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1985. 128p. (Tese Doutorado).
95. -----; ASSIS, P.S. & FRÉ, C.A. Interação entre grau de sangue versus raça Zebu em vacas mestiças Holandês relacionadas com a produção de leite e período de lactação. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 25, Viçosa, 1988. *Anais...*, Viçosa, 1988. p.227.
96. RAMOS, A. A. *Estudo genético - quantitativo das características reprodutivas e produtivas de um plantel da raça Gir*. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina da USP, 1979. 242p. (Tese Doutorado)
97. REIS, S.R. *Fatores de variação do período de lactação e da produção de leite num rebanho mestiço Europeu-Zebu*. Belo Horizonte, UFMG, 1977. 86p. (Tese MS).
98. ----- & SILVA, H.M. Fatores genéticos e ambientes como causa de variação da produção de leite, produção de gordura, percentagem de gordura e período de lactação em rebanhos da raça Holandesa. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, 1984. *Anais...* Belo Horizonte, 1984. p41.

- 99 RIBAS, N.P. *Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos Holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná.* Viçosa UFV, 1981. 141p. (Tese MS).
100. -----; GUIMARAES FILHO, E.A.; BARBERI, M.E.; GERVASIO, V.J.; OLIVEIRA, G.R. Fatores de meio que interferem em características produtivas de vacas da raça Holandesa importadas do Canadá. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte 1984. *Anais...* Belo Horizonte, 1984. p.133.
101. -----; RORATO, P.R.N. & LOBO, R.B. Estimativas de parâmetros fenotípicos e genéticos para algumas características produtivas da raça Holandesa no Estado do Paraná. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...* Porto Alegre, 1989 p.328.
102. RIOS, G. & BRANTON, C. Effects of climate on milk production and estimates of genotype - climatic environmental interactions, *Journal of Dairy Science*, Champaign, 56(5):662, May 1975.
103. RIOS ROMERO, G. Crossbreeding versus purebreeding effects on rate of growth and milk production in a Louisiana dairy herd. *Dissertation Abstracts International*, 36(1):8, 1975. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, Edinburgh, 44(3):122, (abst. 1072), Mar. 1976.

104. RIVEROS, M.A.A. *Causas de variação e covariação da produção de leite*, Belo Horizonte, UFMG, 1979. 42p. (Tese MS).
105. RODRIGUEZ, C.J. f& RINCON, E.J. Production de leche de vacas mestiças de Criollo Pardo Suizo y Holstein mantenidas a potrero en el estado de Zulia. *Agronomia Tropical*, Venezuela, 21(3):205-13, Jun. 1971. /
106. RODRIGUEZ-VOIGT, A.; BODISCO, V.; RAMIRES, M; GARCIA, E. Comportamento productivo del ganado lechero mestizo en sur del lago de Maracaibo durante el año 1973. *Agronomia Tropical*, Venezuela, 24(3):201-17, 1974.
107. ROJAS VIDAL, F. *Influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiros no departamento de Santa Cruz de la Sierra - Bolivia*. Viçosa, 1986. 105p. (Tese MS).
108. ROMAN, J.; WILCOX, C.J.; MARTIN, F.G. Milk production of tested Holsteins in Ecuador. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 53(5):673, May 1970 (abstracts).
109. SARGENT, F.D.; BUTCHER, K.R.; LEGATES, J.E. Environmental influences on milk Constituents. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 50(2):177-84, Feb. 1967.



110. SARMIENTO, G.G. *Estudo sobre a eficiência reprodutiva de rebanhos mestiços Holandês-Guzerá em Sete Lagoas, Minas Gerais*. Belo Horizonte, UFMG, 1975. 71p. (Tese MS).
111. SILVA, A.R.P. *Heritabilidade da produção leiteira em rebanho Holandês preto e branco no sul de Minas Gerais*. Lavras, ESAL, 1981. 67p. (Tese MS).
112. SINGH, M.; ACHARYA, R.M.; DHILLON, J.S. Inheritance of different measures of reproductive efficiency and their relation with milk production in Haryana cattle. *Indian Journal Dairy Science*, New Delhi, 21(3):249-54, Mar. 1968.
113. SIQUEIRA, A.C.M.F. *Fontes de variação do intervalo entre partos de vacas da raça Holandesa, variedade malhada de preto*. São Paulo, USP, 1976. 72p. (Tese MS).
114. SPECHT, L.W. & MCGILLIARD, L.D. Rates of improvement by progeny testing in dairy herd of various sizes. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 43(1):63-75, Jan. 1960.
115. STONE, J.B.; RENNIE, J.C.; RAITHEY, G.E. A type and production study of Holstein-Friesian cattle in Canadá. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 38(6):616-7, June 1955 (Abstracts).
116. TEIXEIRA, N.M. *Causas de variação da produção de leite do rebanho Gir da Fazenda Brasília, Minas Gerais*. Viçosa, UFV 1974. 62p. (Tese MS).

117. TEODORO, R.L.; PEREIRA, J.C.C.; SAMPAIO, I.B.M.; LEMOS, A.M.  
Fatores ambientais que influem sobre a produção de leite em rebanho Gir. In: ENCONTRO DE PESQUISA, 6, Belo Horizonte, 1977. *Anais...* Belo Horizonte, EPAMIG. 1977. p.89.
118. THALER NETO, A; NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G. de; COELHO, M.M. Fatores de meio e grau de sangue como causas da variação na duração da lactação e produção de leite em rebanhos da raça Holandesa no Estado de Santa Catarina. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. *Anais...* Campinas, 1990. p.391.
119. THOMPSON, N.R. Monthly and yearly trends in production of Virginia Dairy herd Improvement Association herds. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 49(4):450,51, Apr. 1966 (Abstracts).
120. TOMAR, S.S. The influence of sex of the calf on the productive traits of Hariana dam. *Indian Veterinary Journal*, Madras, 52(12):907-10, 1975.
121. TRAIL, J.C.M & MARPLES, H.J.S. Friesian cattle in Uganda. *Tropical Agriculture*, Trinidad, 45(3):173-8, Mar. 1968.

122. TUPY, O.; BORGES, A.C.M.; REHFELD, O.; LEDIC, I.L.; AZEVEDO, S.A.; COELHO, E.N. Produção de leite, duração da lactação e intervalo entre partos de vacas mestiças HVB: Gir de diferentes graus de sangue. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...*, Porto Alegre, 1989. p.331.
123. UHLAR, J. & PSOTA, T. Improvement programe for Slovakian Pied cattle using Holstein-Friesian cattle of Canadian type. *Animal Breeding Abstracts*, Edinburgh, 44:288, (abst. 2554), June. 1976.
124. VACCARO, L.P. La Cria de ganado lechero en Sudamérica Tropical. *Revista Mundial de Zootecnia*, Roma, 12:8-13, 1974.
125. VALENTE, J. *Efeitos de meio e herança sobre a idade à primeira fecundação e intervalo entre partos num rebanho mestiço Europeu-Zebu*, Belo Horizonte, UFMG, 1978. 87p. (Tese MS).
126. VALLE, A. *Desempenho produtivo de um rebanho de vacas Holandesas*, Ribeirão Preto, USP, 1977. 116p. (Tese MS).
127. ----- & NALI, L.M. Cinco lactações consecutivas em vacas Holandesas numa região tropical úmida do Brasil. *Ciência e Cultura*, São Paulo, 30(2):201-7, mar. 1978.

128. VAN VLECK, L.D. & HENDERSON, C.R. Ratio factors for adjusting monthly test-day data for age and season of Calving and ratio factors for extending part lactation records. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 44(7):1093-102, July 1961.
129. VERNEQUE, R.S. *Fatores genéticos e de meio característicos produtivos e reprodutivos de um rebanho Gir leiteiro*, Viçosa, UFV, 1982. 93p (Tese MS).
130. -----; JUNQUEIRA FILHO, G.N.; SILVA, H.M. Efeito de grupos genéticos e de fatores de meio sobre a idade à primeira cria de vacas mestiças leiteiras. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...*, Porto Alegre, 1989a. p.266.
131. -----; -----; ----- . Efeito de grupos genéticos e de fatores de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças leiteiras. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. *Anais...*, Porto Alegre, 1989b. p.287.
132. WILCOX, C.J.; PFAU, K.O.; MATHER, R.E.; GABRIEL, R.F.; BARTLETT, J.W. Phenotypic, genetic, and enviromental relationships of milk production and type ratings of holstein cows. *Journal of Dairy Science*, Champaign, 45(2):223-32, Feb. 1962.

- 133 YAMAMOTO, M. & CINTRA, B. Cálculo da estimativa da herdabilidade para produção de leite e matéria graxa. *Boletim da Indústria Animal*, São Paulo, 23:179-98, 1965/66.