

CLÁUDIA TURRA PIMPÃO

**ESTUDO DE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS E REPRODUTIVAS EM REBANHOS HOLANDESES DA REGIÃO DE ARAPOTI, NO ESTADO DO PARANÁ.**

Tese apresentada ao Curso de Pós -  
Graduação em Ciências Veterinárias da  
Universidade Federal do Paraná, como  
requisito parcial para a obtenção do grau  
de Mestre.

CURITIBA  
1996

Dedico este trabalho à minha mãe Ezil Maria e a minha avó, Maria Rosa, pelo exemplo de vida e também para meus irmãos Carlos Alberto e João Augusto pela nossa união durante toda a infância.

Agradecimentos:

Desejo expressar os meus sinceros agradecimentos:

Ao Prof.Dr. Humberto Monardes, pela orientação, amizade, confiança, como também, pelos ensinamentos que me ajudaram a seguir este caminho com confiança.

Ao Prof. Newton Pohl Ribas, co-orientador, por mostrar-me como se pode atingir um objetivo com segurança, e também pela amizade, oportunidade e confiança de deixar-me ingressar em seu grupo de trabalho.

À Profa.Dra. Clotilde de Lourdes Branco Germiniani, co-orientadora, e ao Prof.Dr. Metry Bacila, pela atenção, disposição, amizade e carinho, dispensados à mim durante este período.

Aos meus queridos amigos e quase irmãos, Rodrigo Mira e Rodrigo Almeida, pela ajuda de ontem, hoje e amanhã.

Ao amigo Javier Burchard pelos valiosos conselhos.

À colega Kung Dar Chi, pelos auxílios e incentivo durante esta pesquisa.

Às Sras. Tânia M. Schrank e Deleuse Cherobim, pela amizade e auxílios prestados.

À Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, pelo fornecimento do banco de dados e a valorosa colaboração do seu corpo de funcionários e técnicos, Darci, José Augusto, Estela, possibilitando a realização deste trabalho.

A Universidade Federal do Paraná e McGill University pelo apoio na realização desta pesquisa.

Ao Angelo Mattioli Neto, pela ajuda na digitação deste trabalho.

E, em especial e com muito carinho, aos meus inseparáveis amigos Angelo, Heloíse, Jean, Maurício e Rogério, por todos os momentos.

# ÍNDICE

LISTA DE TABELAS . . . . .	vii
LISTA DE FIGURAS . . . . .	xi
RESUMO . . . . .	xii
ABSTRACT . . . . .	xiv
1 INTRODUÇÃO . . . . .	1
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA . . . . .	2
2.1 Controle leiteiro . . . . .	2
2.2 Fatores Ambientais e suas influências sobre características produ- tivas - período de lactação, produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura . . . . .	5
2.2.1 Rebanho . . . . .	5
2.2.2 Ano de parto . . . . .	5
2.2.3 Estação de parto . . . . .	6
2.2.4 Grupo genético . . . . .	7
2.2.5 Origem do reprodutor . . . . .	8
2.2.6 Reprodutor . . . . .	9
2.2.7 Vaca . . . . .	9
2.2.8 Idade ao parto . . . . .	9

2.2.9	Período de lactação . . . . .	11
2.3	Fatores ambientais e suas influências sobre características reprodutivas - Idade ao primeiro parto, período de serviço e intervalo entre partos . . . . .	11
2.3.1	Rebanho . . . . .	12
2.3.2	Ano de parto . . . . .	13
2.3.3	Estação de parto . . . . .	14
2.3.4	Grupo genético . . . . .	15
2.3.5	Ordem de lactação . . . . .	16
2.3.6	Origem do reprodutor . . . . .	16
2.3.7	Reprodutor . . . . .	17
2.3.8	Vaca . . . . .	17
2.3.9	Período de lactação . . . . .	17
3	MATERIAL E MÉTODOS . . . . .	18
3.1	Material de análise . . . . .	18
3.1.1	Origem dos dados . . . . .	18
3.1.2	Dados analisados . . . . .	21
3.2	Métodos de análise . . . . .	23
3.2.1	Características produtivas . . . . .	24

3.2.1.1	Produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura . . . . .	24
3.2.1.2	Período de lactação . . . . .	26
3.2.2	Características reprodutivas . . . . .	28
3.2.2.1	Idade ao primeiro parto . . . . .	28
3.2.2.2	Período de serviço . . . . .	30
3.2.2.3	Intervalo entre parto . . . . .	31
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO . . . . .	33
4.1	Características produtivas . . . . .	33
4.1.1	Produção de leite . . . . .	34
4.1.2	Produção de gordura . . . . .	38
4.1.3	Percentagem de gordura . . . . .	42
4.1.4	Período de lactação . . . . .	44
4.2	Características reprodutivas . . . . .	48
4.2.1	Idade ao primeiro parto . . . . .	48
4.2.2	Período de serviço . . . . .	51
4.2.3	Intervalo entre parto . . . . .	54
5	CONCLUSÕES . . . . .	57
6	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS . . . . .	101

## LISTA DE TABELAS

1	Médias estimadas e respectivos desvios padrão segundo as características produtivas e reprodutivas . . . . .	60
2	Resumo da análise de variância da produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura . . . . .	61
3	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo o rebanho . . . . .	62
4	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo o ano de parto . . . . .	64
5	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo a estação de parto . . . . .	65
6	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo a variedade de pelagem . . . . .	65
7	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo o grupo genético . . . . .	66
8	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo a origem do reprodutor. . . . .	66
9	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da produção de leite, produção de gordura, em kg, e percentagem de gordura, segundo a frequência de ordenhas . . . . .	67
10	Coeficientes de regressão (b) e correlação ( r ) a produção de leite, produção de gordura, em kg e percentagem de gordura, em relação ao período de lactação, em dias . . . . .	67



11	Resumo da análise de variância do período de lactação . . . . .	68
12	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo o rebanho	69
13	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo o ano de parto . . . . .	71
14	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo a estação de parto . . . . .	72
15	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo a variedade de pelagem . . . . .	72
16	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo o grupo genético . . . . .	73
17	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo a origem do reprodutor. . . . .	74
18	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de lactação, em dias, segundo a frequência de ordenhas . . . . .	74
19	Estimativa do coeficiente de correlação ( r ) e regressão ( b ) do período de lactação em relação ao período de serviço . . . . .	75
20	Resumo da análise de variância da idade ao primeiro parto . . . . .	76
21	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da idade ao primeiro parto, em meses, segundo o rebanho . . . . .	77
22	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da idade ao primeiro parto, em meses, segundo o ano de parto . . . . .	79

23	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da idade ao primeiro parto, em meses, segundo a estação de parto . . . . .	80
24	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da idade ao primeiro parto, em meses, segundo a variedade de pelagem . . . . .	80
25	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da idade ao primeiro parto, em meses, segundo o grupo genético . . . . .	81
26	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão da idade ao primeiro parto, em meses, segundo a origem do reprodutor. . . . .	81
27	Resumo da análise de variância do período de serviço. . . . .	82
28	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo o rebanho .	83
29	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo o ano de parto . . . . .	85
30	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo a estação de parto . . . . .	86
31	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo a variedade de pelagem . . . . .	86
32	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo o grupo genético . . . . .	87
33	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo a origem do reprodutor. . . . .	88
34	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo a frequência de ordenhas . . . . .	88

35	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do período de serviço, em dias, segundo a ordem de parto . . . . .	89
36	Resumo da análise de variância do intervalo entre parto . . . . .	90
37	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo o rebanho . . . . .	91
38	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo o ano de parto . . . . .	93
39	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo a estação de parto . . . . .	94
40	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo a variedade de pelagem . . . . .	94
41	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo o grupo genético . . . . .	95
42	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo a origem do reprodutor. . . . .	96
43	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo a frequência de ordenhas . . . . .	96
44	Número de observações, médias ajustadas por quadrados mínimos e respectivos erros padrão do intervalo entre partos, em dias, segundo a ordem de parto . . . . .	97

## LISTA DE FIGURAS

1	Produção de leite em relação a idade da vaca ao parto . . . . .	98
2	Produção de gordura em relação a idade da vaca ao parto . . . . .	99
3	Percentagem de gordura em relação a idade da vaca ao parto . . . . .	100

## RESUMO

Foram estudadas as características produtivas de 9798 lactações de 3290 vacas holandesas no período de 1980 a 1993, pertencentes a 36 rebanhos da região de Arapoti, município de Arapoti, Paraná. Estas vacas são filhas de 418 reprodutores. As médias, os desvios padrão e os coeficientes de variação da produção de leite (PL), produção de gordura (PG), percentagem de gordura (%G) e período de lactação (PLL), foram respectivamente  $6399 \pm 840\text{kg}$ , 13,1%;  $208 \pm 28\text{kg}$ , 13,6%;  $3,27 \pm 0,20\%$ , 6,4% e  $304 \pm 43\text{dias}$ , 14,1%. Os efeitos de rebanho, ano de parto, reprodutor, frequência de ordenhas e vaca foram significativos para as quatro características estudadas. Estação de parto, grupo genético e origem do reprodutor influenciaram somente a PL e a PG. O efeito de idade ao parto e período de lactação foram significativos para PL, PG, e %G. O PLL ainda foi influenciado pela variedade de pelagem, grupo genético e período de serviço. Para o estudo das características reprodutivas, período de serviço e intervalo entre partos, foram estudadas 6257 lactações de 2348 vacas holandesas, filhas de 356 reprodutores, no período de 1982 a 1992, pertencentes a 35 rebanhos. As médias, os desvios padrão e os coeficiente de variação para o intervalo entre partos e período de serviço foram  $396 \pm 37\text{ dias}$ , 9,3% e  $116 \pm 52\text{ dias}$ , 44,5%, respectivamente. Os efeitos de rebanho, ano de parto, estação de parto, reprodutor, ordem de lactação e vaca influenciaram

significativamente o intervalo entre partos e o período de serviço. O intervalo entre partos foi influenciado pelo período de lactação. Para o estudo de idade ao primeiro parto foram utilizadas lactações de 2829 novilhas, filhas de 353 reprodutores. A média, o desvio padrão e o coeficiente de variação foram  $29,4 \pm 3,5$  meses e 11,8%, respectivamente. Somente os efeitos de rebanho, ano de parto e reprodutor foram significativos para a idade ao primeiro parto.

## ABSTRACT

A data set containing 9798 records of 3290 Holstein cows, daughters of 418 sires, having completed their lactations from 1880 to 1993 and distributed in 36 herds in Arapoti county, Paraná state, was studied. Means, standard deviations and coefficients of variation for milk yield, fat yield, fat percentage and lactation length were  $6399 \pm 840\text{kg}$ , 13,1%;  $208 \pm 28\text{kg}$ , 13,6%;  $3,27 \pm 0,209\%$ , 6,4% e  $304 \pm 43\text{days}$ , 14,1%, respectively. The effects of herd, calving year, milking frequency and cow significantly affected all traits studied. Season, breed grade and origin of sire significantly affected only milk yield and fat yield. Age at calving and lactation length significantly affected milk yield, fat yield and fat percentage. Lactation length was significantly influenced by variety of breed, breed grade and days open.

For the study of reproduction traits, days open and calving interval, were used 6257 records of 2348 cows, daughters of 356 sires, from 1982 to 1992, distributed in 35 herds. Means, standard deviations and coefficients of variation on calving interval and days open were  $396 \pm 37$  days, 9,3% e  $116 \pm 52$  days, 44,5%, respectively. The effects of herd, calving year, sire, parity and cow significantly affected calving interval and days open. Calving intervals were significantly influenced by lactation length, yet. And for the study of age at first calving were used 2829 lactations of Holsteins cows, daughters of 353 sires. The effects of herd, calving year and sire significantly affected the age at first calving.

## 1.INTRODUÇÃO

A demanda de alimentos derivados do leite é crescente no Brasil, tornando-se necessária a intensificação das produções animais, objetivando maiores produções e qualidade a um custo acessível. É notório, que o consumo de produtos com alto teor de gorduras tende a diminuir, e o contrário acontece com produtos de baixos teores de gordura, mas ricos em proteínas e sais minerais que tende a aumentar com o passar dos anos.

No Brasil a produtividade média de leite é extremamente baixa quando comparada com a produtividade de países desenvolvidos. Como em outros países em desenvolvimento, a exploração leiteira é considerada uma arte, porque há muitos problemas de estruturação, tecnologia, bem como problemas político-econômicos que afetam diretamente a produção leiteira.

De acordo com o MARA / EMPRAPA / CNPGL (1992), o Brasil não consegue produzir cerca de 15% da produção mundial de leite, sendo que possui 55% do total de animais leiteiros do mundo. No Paraná o rebanho de gado Holandês vem apresentando significativo crescimento, devido ao esforço empreendido por produtores, profissionais e instituições que atuam no setor, visando melhor qualidade produtiva dos rebanhos.

Devemos citar inclusive, as importações de material genético selecionado que ocorreram nos últimos anos. No entanto, essas transferências de genótipos



especializados, de clima temperado para regiões tropicais e subtropicais, muitas vezes resultam em problemas de adaptação ao meio ambiente e o clima adverso da região tropical poderá constituir um fator limitante ao desempenho animal. A avaliação dos efeitos de meio ambiente é uma importante parte dos estudos de características genéticas em se tratando de gado de leite. No entanto as medidas de magnitude e variabilidade dos efeitos de meio ambiente oferecem consideráveis informações que se tornam úteis no dia a dia de um rebanho leiteiro no sentido de tomar decisões em relação ao manejo geral.

Desta forma o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos do meio ambiente e genéticos sobre as características produtivas e reprodutivas em rebanhos da raça holandesa da bacia leiteira de Arapoti, situada no município de Arapoti, Estado do Paraná.

## **2.REVISÃO BIBLIOGRÁFICA**

### **2.1. CONTROLE LEITEIRO**

O controle leiteiro oficial é a mais importante prova zootécnica para bovinos leiteiros destacando-se sua execução nos países que possuem pecuária desenvolvida, como nos EUA, Canadá, Holanda, França, Alemanha e Inglaterra.

No Brasil, essa prática é pouco difundida e somente cerca de 3 % das vacas leiteiras estão submetidas ao controle oficial ( RIBAS, 1989).

A existência de programas de análise de rebanhos leiteiros centralizados, como o Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR), permite a acumulação de uma grande quantidade de informações a respeito da produção de leite de uma determinada região geográfica. As informações sobre a produção e a qualidade do leite (percentagem de gordura e de proteína e contagem de células somáticas), fornecem aos criadores e às instituições interessadas ( Associações de Criadores, indústrias de laticínios, Ministério da Agricultura, universidades, institutos de pesquisa, centrais de teste de reprodutores e outras) um banco de dados detalhado sobre o desempenho de vacas e rebanhos (RIBAS, 1989). Este banco de dados pode ser processado de maneira a evidenciar aspectos específicos, tornando-os de pronta visualização e de fácil aplicabilidade.

A Associação Paranaense de Criadores de Bovinos (APCB) foi fundada em 27 de março de 1953, com o objetivo de congregar os criadores e de fomentar os serviços de Registro Genealógico e Controle Leiteiro. O serviço de Controle Leiteiro teve origem na APCB em julho de 1986, iniciando os trabalhos em 88 animais distribuídos em 3 rebanhos.

Em 1983, por iniciativa do Professor Newton Pohl Ribas (Departamento de Zootecnia - UFPR), firmou-se o convênio entre a APCB (já então denominada APCBRH, Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa)

e o Setor de Ciências Agrárias da UFPR, visando estabelecer condições técnicas para informatizar o Serviço de Controle Leiteiro, criar um banco de dados e desenvolver a tecnologia necessária na área de programas básicos de computação e de sistemas operacionais para o gerenciamento de arquivos de dados e a produção de relatórios sobre o desempenho dos animais e dos rebanhos inscritos no programa.

Um convênio de cooperação técnica entre a APCBRH, a UFPR e a Universidade McGill ( Quebec, Canadá) foi firmado em 1987, com o apoio financeiro da Agência Canadense de Desenvolvimento Internacional (CIDA). Este convênio possibilitou uma nova metodologia de trabalho, que consiste na centralização da análise de amostras de leite obtidas no estado do Paraná. Em 1990, o Serviço de Controle Leiteiro sofreu alterações em seu organograma e passou a ser denominado Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná (PARLPR). A nova sede do PARLPR foi inaugurada em 1991, com o Laboratório Centralizado de Análise de Leite, que desde então analisa as amostras de leite para determinação de teores de gordura, proteína e quantidade de células somáticas. Dessa maneira, o PARLPR executa um processo de coleta de informação e armazena um banco de dados que atualmente acumula 139.086 lactações de 74.427 vacas controladas (os dados de histórico da APCBRH foram fornecidos através de comunicação pessoal).

## 2.2 FATORES AMBIENTAIS E INFLUÊNCIAS SOBRE CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS - PERÍODO DE LACTAÇÃO, PRODUÇÃO DE LEITE, PRODUÇÃO DE GORDURA E PERCENTAGEM DE GORDURA.

### 2.2.1. Rebanho

O efeito de rebanho, é uma importante fonte de variação sobre as características produtivas. É esperado que haja uma variação no desempenho dos diferentes rebanhos, devido a localização geográfica, à variação climática e ao manejo reprodutivo, nutricional e higiênico-sanitário aplicado nestes rebanhos.

COSTA et al. (1982), RIBAS et al. (1983), REIS (1983), NEIVA et al. (1992), BARBOSA et al. (1994a) e RICHTER (1995), no Brasil, relataram a influência significativa do rebanho sobre a duração do período de lactação. Resultados semelhantes foram observados por CAMOENS et al. (1976), em Porto Rico.

Segundo MATOS (1984), POLASTRE et al. (1987) e RICHTER (1995), o efeito de rebanho influenciou significativamente as produções de leite, gordura e a percentagem de gordura por McDOWELL et al. (1976), no México e CAMOENS et al. (1976), em Porto Rico.

### 2.2.2. Ano de Parto

Os animais estão sujeitos a uma série de variações que podem ocorrer durante o ano. Variações estas, podendo ser explicadas pelas diferenças climáticas que ocorrem de um ano para outro, da qualidade da forragem oferecida, do tipo de manejo empregado, que influenciam significativamente o desempenho produtivo dos animais. O efeito do ano de parto foi altamente significativo sobre o período de lactação, segundo REIS et al. (1983) RIBAS et al. (1983), NEIVA et al. (1992) e BARBOSA et al. (1994a), no Brasil.

Efeitos significativos sobre as produções de leite, gordura e percentagem de gordura foram relatadas por McDOWELL et al. (1976), NOBRE et al. (1984), REIS et al. (1987), MILAGRES et al. (1988), CONCEIÇÃO Junior et al. (1993) e RICHTER (1995). MEJIA et al. (1982), FREITAS et al. (1983) e POLASTRE et al. (1987) observaram que as produções de leite e gordura aumentaram com o decorrer dos anos.

### 2.2.3. Estação de Parto

As características produtivas podem ser afetadas significativamente pelos diferentes meses do ano em que ocorrem os partos. Períodos mais longos de lactação foram relatados por RIBAS et al.(1983) e REIS et al. (1987), quando as lactações foram iniciadas na estação das chuvas (verão e outono) , bem como por SILVA et al. (1991), que observaram períodos maiores no final das chuvas e início

da seca. Já MILAGRES et al. (1988), encontraram períodos maiores quando os partos ocorreram na época seca.

Segundo REIS et al. (1983) e COSTA et al. (1982), as maiores produções de leite foram encontradas para as lactações iniciadas entre julho e agosto e entre outubro e dezembro, respectivamente. No entanto, CONCEIÇÃO Junior et al. (1993) observaram maiores produções de leite para as vacas que pariram nos meses de abril a julho, como também as maiores produções de gordura foram encontradas pelas vacas que pariram nesta mesma época. O efeito de estação de parto parece não influenciar a percentagem de gordura, segundo relatos de BARBOSA et al. (1994b).

#### 2.2.4. Grupo Genético

São observadas diferenças nas produções de leite e gordura devido ao grupo genético a que pertence o animal. Com base nesta referência, há vários estudos sobre cruzamentos entre vacas, objetivando uma melhor performance. ALVES Neto et al. (1967) e BARBOSA et al. (1994a) relataram que vacas puras de origem apresentaram períodos maiores de lactação do que puras por cruza. No entanto, RIBAS et al. (1983), REIS et al. (1987) e RICHTER (1995) não observaram diferenças significativas entre vacas puras e vacas mestiças segundo o período de lactação.

O efeito de grupo genético para a produção de leite, foi considerado significativo por RIBAS et al. (1983). Foi possível observar que animais puros por cruzamento apresentaram maiores produções de leite e de gordura do que animais puros de origem. Entretanto, observaram o inverso para percentagem de gordura.

RICHTER (1995) observou que o efeito de grupo genético foi significativo sobre a produção de gordura, sendo que animais GHB (Gado Holando - Brasileiro) apresentaram maiores produções quando comparados com animais puros de origem e animais com várias gerações controlados.

#### 2.2.5. Origem do Reprodutor

A origem do reprodutor não apresentou efeito significativo sobre o período de lactação, segundo CHI et al. (1994) e RICHTER (1995) estudando lactações de vaca da raça Holandesa no Brasil. Mas, ZARNECK et al. (1991) e CHI et al. (1994) observaram que a origem do reprodutor foi significativa sobre as produções de leite e gordura e a percentagem de gordura. Foi observado também, no México (McDOWELL et al., 1976), que as produções das filhas de reprodutores oriundos de clima temperado eram iguais ou maiores do que filhas de reprodutores oriundos de clima tropical.

O efeito de origem do reprodutor influenciou significativamente as produções de leite e gordura, segundo RICHTER (1995), sendo que filhas de

reprodutores americanos produziram bem mais do que filhas de reprodutores canadenses, brasileiros e argentinos.

#### 2.2.6. Reprodutor (origem)

O efeito de reprodutor foi relatado como significativo sobre o período de lactação por MILAGRES et al. (1988) e RICHTER (1995), porém não foi significativo sobre o período de lactação nos relatos de BARBOSA et al. (1994a).

Sobre as características de produção de leite e gordura e percentagem de gordura foram observados significâncias deste efeito, sendo relatado por BARBOSA et al. (1994b) e RICHTER (1995).

#### 2.2.7. Vaca

Há uma grande variabilidade genética entre as vacas e isto pode ser verificado quando comparamos as produções de leite e gordura destes animais.

No Brasil, RICHTER (1995) analisando 4194 lactações de 1574 vacas da raça Holandesa, observou efeito significativo sobre as características produtivas. Resultados semelhantes foram relatados por RIBAS et al. (1993) estudando as produções de leite e gordura e a percentagem de gordura.

#### 2.2.8. Idade ao Parto



Desde os anos de 1950-60 um grande número de trabalhos vem sendo realizados com o objetivo de relacionar idade com produção animal. 'NORMAN (1974), relatou que as produções de leite e gordura aumentam da juventude à maturidade e depois declinam. Assim sendo, as lactações podem ser ajustadas para diferentes idades, então o mérito genético destas fêmeas poderia ser comparado. O propósito do ajuste da idade, seria somente para estimar o que a vaca poderia ter produzido, se ela tivesse passado todos as suas lactações em mesmas condições ambientais.

Segundo SCHULTZ (1995), para vacas da raça Holandesa, a produção máxima é alcançada na 4º lactação, em torno de 72-77 meses de idade. NAUFEL (1965/66), OLIVEIRA (1980) e RIBAS (1981) relataram máximas produções de leite e gordura entre 72 e 90 meses de idade.

O efeito da idade ao parto influenciando as produções de leite e gordura também foi relatado por COSTA et al. (1982), MILAGRES et al. (1988), RORATO et al. (1992), BARBOSA et al. (1994b) e RICHTER (1995).

ENSMINGER (1993) relatou que uma vaca com 2 anos de idade, teria aproximadamente 70-80% da sua produção na idade adulta, com 3 anos produziria 80-90%, com 4 anos produziria 90-95%, com 5 anos 96-100% e com 6 anos alcançaria sua produção máxima.

Somente nos EUA, na Austrália e no Canadá ajustam-se as lactações para a idade adulta. Muitos países ajustam lactações para a primeira lactação na idade de 24-30 meses. Israel ajusta para 36 meses ou na idade da produção média.

Para vacas da raça Ayshire, Pardo Suiço, Guernsey e Holandesa, a produção máxima é alcançada na 4ª lactação, com 72 - 77 meses de idade. Aparentemente a única vantagem do ajuste das produções para a idade adulta é por ser tradicional mas é hipotética, porque somente uma pequena percentagem de vacas alcançam a idade adulta. No entanto, o ajuste para a idade de média produção das vacas é mais realista, pois coloca as lactações sobre uma escala de média produção de vacas dentro de um rebanho.

#### 2.2.9. Período de lactação

O período de lactação é importante quando se considera a vida produtiva e reprodutiva dos animais produtores de leite porque a duração deste período está intimamente relacionado com a produção de leite e períodos maiores de lactação aumentam a produção de leite. Porém lactações longas podem comprometer a eficiência reprodutiva dos animais, segundo RIBAS (1981). Considera-se que os genótipos dos animais dentro de um rebanho são diferentes e que estes sofrem influências externas, podendo influenciar o período de lactação e consequentemente o total de leite produzido.

### **2.3 FATORES AMBIENTAIS E SUAS INFLUÊNCIAS EM CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS - IDADE AO PRIMEIRO PARTO, PERÍODO DE SERVIÇO E INTERVALO ENTRE PARTOS.**

As características idade ao primeiro parto, período de serviço e intervalo entre partos são medidas práticas, que traduzem a eficiência reprodutiva dos rebanhos. A idade avançada ao primeiro parto, períodos de serviço e intervalos entre partos longos, reduzem a produção vitalícia dos animais e, conseqüentemente, diminuem a lucratividade da atividade leiteira, segundo ALMEIDA et al. (1995).

A idade ao primeiro parto marca o início da vida reprodutiva das vacas leiteiras. Em condições fixas de ambiente e práticas reprodutivas, a variabilidade na idade ao primeiro parto é o resultado dos efeitos combinados dos níveis de maturidade sexual e dos níveis de concepção, segundo ALMEIDA et al. (1995).

O intervalo entre partos e o período de serviço afetam significativamente a produção de leite. Período de serviço é o tempo compreendido entre a data do parto e a data da próxima concepção. Quanto maior o período de serviço, maior será o período de lactação e, da mesma forma, maior será o intervalo entre partos. Conseqüentemente, deverá haver um menor índice de concepção por ano no rebanho, e isto poderá influenciar negativamente a produção vitalícia das vacas deste rebanho.

### 2.3.1.Rebanho

Cada rebanho possui suas características particulares, desde a sua localização geográfica, as condições específicas de manejo até o tipo de material genético utilizado e também da intensidade de seleção praticada.

No Brasil, RIBAS (1981), CHI (1993), MONARDES et al. (1995), ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER (1995), estudando a idade ao primeiro parto de vacas Holandesas, verificaram efeito significativo do rebanho sobre esta característica.

Segundo SIQUEIRA (1976), RIBAS (1981) e RICHTER (1995), houve influência significativa do rebanho sobre o intervalo entre partos de vacas da raça Holandesa e resultaram também que estas diferenças são devido à ação do homem no manejo nutricional reprodutivo e higiênico-sanitário aplicado nestes rebanhos.

Sobre a característica período de serviço foi observado significância do efeito de rebanho por RIBAS et al. (1983), SILVA et al. (1992) e RICHTER (1995) no Brasil, e também por SIMERL et al. (1992), nos Estados Unidos.

### 2.3.2. Ano de Parto

As características reprodutivas são influenciadas de uma forma indireta pelo efeito de ano de parto que é traduzido pelas diferenças climáticas, bem como pelas práticas de manejo geral.

Estudando rebanhos holandeses, MÜLLER (1971), RIBAS (1981), NOBRE et al. (1984), BASILE et al. (1986) e RICHTER (1995), relataram que a idade ao

parto apresentou uma tendência crescente com o passar dos anos. O aumento da idade ao primeiro parto pode ter ocorrido devido aos criadores retardarem deliberadamente o início da vida reprodutiva das novilhas, visando não prejudicá-las com uma lactação muito precoce, segundo RIBAS (1981).

Variações anuais no intervalo entre partos em rebanhos holandeses, foram relatados por RIBAS (1981), COSTA et al. (1982) e RICHTER (1995), no Brasil. Sendo que o último autor relata uma tendência decrescente do intervalo entre partos com a evolução dos anos.

DIAS et al.(1985) relataram influência significativa do ano de parto sobre o período de serviço e associam ao fato de que ocorre falhas na detecção do estro, como também problemas reprodutivos como retenção de placenta e outros. Resultados semelhantes foram encontrados por COSTA (1980), SILVA et al. (1992), SIMERL et al. (1992) e RICHTER (1995).

### 2.3.3. Estação de Parto

A fonte de variação, estação de parto tem sido relatada como significativa sobre a idade ao primeiro parto por RIBAS et al. (1984), BASILE et al. (1986) e RICHTER (1995).

RICHTER (1995) observou as menores médias para idade ao primeiro parto no inverno e as maiores no outono, caracterizando mudanças estacionais no plano nutricional. Entretanto, RIBAS (1981), CHI et al. (1994) e ALMEIDA et al.

(1995), não observaram efeito significativo da estação sobre a idade ao primeiro parto.

GAMEZ (1972), ARAÚJO (1981) e ALVES (1984), constataram maiores intervalos entre partos quando os partos ocorreram na época mais quente do ano. Sendo que NOBRE (1983), observou o inverso, intervalos mais amplos após partos ocorridos no inverno. Mas, POLASTRE et al. (1987) observaram efeito significativo da estação sobre o intervalo entre partos.

No México, McDOWELL et al. (1976), relataram significância do efeito de estação de parto sobre o período de serviço, observaram menores períodos para partos que ocorreram no verão. Resultados semelhantes foram encontrados no Brasil, por COSTA (1980).

#### 2.3.4. Grupo Genético

Segundo BRANTON et al. (1967) e RINCON et al. (1982), nos Estados Unidos, bem como BASILE et al. (1986), POLASTRE et al. (1987), e CHI et al. (1994), no Brasil, não encontraram significância do efeito de grupo genético sobre a idade do primeiro parto.

Entretanto, NOBRE et al. (1984) e ALMEIDA et al. (1995) e MONARDES et al. (1995) relataram que o efeito de grupo genético influenciou a idade ao primeiro parto, mostrando que vacas PO e GHB foram mais precoces do que vacas por cruzamento de poucas gerações controladas.

PRIMO (1978) e RICHTER (1995), no Brasil, registraram efeito significativo do grupo genético sobre o intervalo entre partos, onde vacas PC tiveram menores intervalos. No entanto, KOGEL et al. (1976), na Alemanha, RIBAS (1981), QUEIROZ et al. (1986), BASILE et al. (1989) e NOBRE et al. (1984), não observaram efeito significativo do grupo genético sobre o intervalo entre partos.

O período de serviço não foi influenciado pelo grupo genético segundo RICHTER (1995).

#### 2.3.5. Ordem de Lactação

O efeito de ordem de lactação foi relatado por RICHTER (1995), como uma fonte de variação importante, pois influenciou significativamente as características intervalo entre partos e período de serviço. Sendo que as médias para o intervalo entre partos e período de serviço aumentaram com a evolução da ordem de lactação. No entanto, SIQUEIRA (1976), COSTA (1980), MANSO et al. (1980) e RIBAS et al. (1983), não observaram influência significativa desse efeito sobre o intervalo entre partos, nem para o período de serviço.

#### 2.3.6. Origem do Reprodutor.

De acordo com ZARNECK et al. (1991), na Polônia, CHI et al. (1994), MONARDES et al. (1995) e RICHTER (1995), no Brasil, estudando rebanhos

holandeses verificaram que a origem do reprodutor não influenciou as características reprodutivas.

#### 2.3.7.Reprodutor

O efeito de reprodutor é citado como importante fonte de variação por RIBAS et al. (1983), NOBRE et al. (1984) e ALMEIDA et al. (1995), pois apresentou influência significativa sobre a idade ao primeiro parto.

Sobre o intervalo entre partos, o reprodutor como significativo por NOBRE et al. (1984), QUEIROZ et al. (1986) e RICHTER (1995), no Brasil observaram efeito significativo do reprodutor sobre o período de serviço.

#### 2.3.8.Vaca

O efeito de vaca, segundo FREITAS et al. (1995) e RICHTER (1995), foi altamente significativo sobre o período de serviço e intervalo entre partos em estudos com vacas da raça Holandesa.

#### 2.3.9.Período de Lactação



O período de lactação apresentou-se significativo sobre o intervalo entre partos de forma quadrática, segundo RICHTER (1995) num estudo realizado com 2400 intervalos entre partos.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

#### **3.1 Material de Análise**

##### **3.1.1. Origem dos dados**

Os dados utilizados neste estudo foram fornecidos pelo Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná ( PARLPR / APCBRH ), com sede em Curitiba, estado do Paraná.

As lactações analisadas são provenientes de rebanhos associados à Cooperativa Agropecuária Arapoti Ltda, com sede no município de Arapoti, Estado do Paraná.

O município de Arapoti está localizado na região do Campos Gerais do Estado, no segundo planalto. A bacia leiteira de Arapoti está a uma altitude média de 1000 metros. O clima da região enquadra-se, na classificação de Koeppenn, como Cfb: clima subtropical úmido, com verões brandos e invernos com geadas

freqüentes, sem estação seca definida. A temperatura média nos meses mais frios, junho e julho, que gira em torno de 14°C podendo ter uma máxima de 20°C e mínima de 8,3°C. A média dos meses mais quentes, janeiro e fevereiro, é de 23°C, chegando a uma temperatura máxima de 30°C e mínima de 17,7°C, sendo observado durante os últimos 14 anos.

A precipitação pluviométrica anual é de cerca de 1.600mm, concentrando-se principalmente nos meses de dezembro, janeiro e fevereiro (184 à 240mm). Entre os meses de setembro à novembro, as precipitações regulam entre 122 a 144mm mensais. Nos meses de abril a agosto, ocorrem os menores índices de precipitação pluviométrica, com variações de 76 a 117mm mensais (IAPAR, 1978).

A vegetação dos campos gerais caracteriza-se por extensos campos limpos (estepes de gramíneas baixos), como formas de relictos de um clima primitivo semi-árido, do Pleistoceno, constituindo portanto, a formação florística mais antiga ou primária do estado do Paraná (SÁ, 1996). Dentre as espécies predominante podemos citar as seguintes, como mais relevantes, as gramíneas perenes resistentes ao fogo e geadas: *Andropogon sp*, *Aristida sp*, *Paspalum sp*, *Panicum sp*.

Apresenta relevo suavemente ondulado, com amplas colunas arredondadas, com vales de seção transversal muito ampla de vertentes convexas e declividades da ordem de 5 a 10%.

Os rebanhos desta região possuem animais especializados e de bom padrão zootécnico, pois a exploração leiteira é a principal atividade da região. As propriedades dispõem de boa infra-estrutura em termos de instalações, sistemas de pastagens, fenação e silos.

A grande maioria destes rebanhos estão sob o regime de semi-estabulação, na maior parte do dia os animais permanecem nos pastos, sendo recolhidos somente nos períodos de ordenha, e também para receberem o arazoamento com suplementação de concentrados.

A alimentação destes animais é realizada à base de pastagens nativas ou não, anuais e perenes, de inverno e verão, feno, forragem pré-secadas e silagem. Recebem também, uma suplementação energética (concentrados) e sais minerais.

O manejo higiênico-sanitário é realizado nestes rebanhos com bastante rigor, assim sendo, os animais são vacinados contra febre aftosa, brucelose, raiva, carbúnculo e pneumoenterite, sistematicamente, bem como o controle de parasitose, tuberculose e mastite é realizado freqüentemente.

Com relação à reprodução, as vacas são cobertas no 1º cio, após 60 dias do parto. A escolha do reprodutor, fica a critério de cada criador, geralmente é acompanhada por recomendações técnicas da Comissão Pecuária da Cooperativa. O sêmen utilizado é proveniente de touros provados, originários dos Estados Unidos, Canadá e Alemanha. Para monta natural, são utilizados touros puros de origem, selecionados na própria região ou em regiões vizinhas.

Com relação à reprodução, as vacas são cobertas no 1º cio, após 60 dias do parto. A escolha do reprodutor, fica a critério de cada criador, geralmente é acompanhada por recomendações técnicas da Comissão Pecuária da Cooperativa. O sêmen utilizado é proveniente de touros provados, originários dos Estados Unidos, Canadá e Alemanha. Para monta natural, são utilizados touros puros de origem, selecionados na própria região ou em regiões vizinhas.

### 3.1.2.Dados Analisados

Após uma triagem prévia, utilizaram-se 9798 lactações de 3290 vacas da raça Holandesa, variedades preta e branca e vermelha e branca, pertencentes a 9 grupos genéticos, filhas de 418 reprodutores, em 36 rebanhos, sendo estas lactações controladas de 1980 a 1993. O número médio ponderado de observações por reprodutor foi de 21,18. Dados estes, utilizados para o estudo das características produtivas, tais como: período de lactação, produção de leite, produção de gordura e percentagem de gordura.

Para o estudo das características reprodutivas, período de serviço e intervalo entre partos, utilizaram-se 6257 lactações de 2348 vacas de raça Holandesa, filhas de 356 reprodutores e para o estudo de idade ao primeiro parto, utilizaram-se 2829 lactações de novilhas da raça Holandesa, filhas de 353 reprodutores. Estas lactações são provenientes de 35 rebanhos, sendo

controladas oficialmente pelo Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, no período de 1982 a 1992.

As restrições impostas para a seleção dos dados e conseqüentemente exclusão para o estudo das características produtivas foram:

- raça não holandesa;
- grau de sangue inferior a 31/32;
- idade ao parto inferior a 20 e superior a 400 dias;
- Os meses de parto foram agrupados segundo as estações oficiais:
  - setembro, outubro e novembro = primavera;
  - dezembro, janeiro e fevereiro = verão;
  - março, abril e maio = outono;
  - junho, julho e agosto = inverno;
- Os grupos genéticos superiores a GC/6 foram agrupados na classe GC/6.

*Para o estudo das características reprodutivas:*

a) Idade ao primeiro parto:

- Foram excluídas as observações ocorridas em idade inferior a 20 e superior a 42 meses

b) Período de Serviço:

- Foram excluídas as observações inferiores a 40 e superiores a 365 dias.

c) Intervalo entre partos:

- Foram excluídas as observações inferiores a 320 e superiores a 645 dias.

### 3.2. Métodos de análise

A triagem prévia dos dados foi realizada no Centro de Processamento de Dados do Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, com sede em Curitiba, Paraná e posteriormente analisadas estatisticamente no Department of Animal Science, Macdonald College of McGill University, Ste. Anne de Bellevue, Província de Quebec, Canadá.

Para as análises estatísticas dos dados, foi utilizado o método dos Quadrados Mínimos, pelo procedimento General Linear Models (PROC GLM) do programa computacional SAS, versão 6.10, segundo LITTEL et al. (1993).

### 3.2.1. Características produtivas

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

Para o estudo das produções de leite e de gordura e da percentagem de gordura, adotou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnopqr} = \mu + R_i + A_j + E_k + V_l + G_m + O_n + R_{no} + F_p + C_{ilmnoq} + b_1 (X_{ijklmnopqr} - X) + b_2 (X_{ijklmnopqr} - X)^2 + b_3 (P_{ijklmnopqr} - P) + e_{ijklmnopqr}$$

onde:

$Y_{ijklmnopqr}$  = é a observação referente a produção de leite ou produção de gordura, em kg, ou percentagem de gordura da lactação  $r$ , da vaca  $q$ , com variedade de pelagem  $l$ , filha do reprodutor  $o$ , de origem  $n$ , sendo a vaca pertencente ao grupo genético  $m$ , com frequência de ordenha  $p$ ; tendo o parto ocorrido na estação  $k$ , no ano  $j$  e no rebanho  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito fixo do rebanho  $i$ , sendo  $i = 1, \dots, 36$ ;

$A_j$  = efeito fixo do ano de parto  $j$ , sendo  $j = 1980, \dots, 1993$ ;

$E_k$  = efeito fixo da estação de parto  $k$ , sendo  $k = 1=(\text{Verão}), 2=(\text{Outono}), 3=(\text{Inverno}), 4=(\text{Primavera})$ ;

$V_l$  = efeito fixo da variedade de pelagem  $l$ , sendo  $l = 1=(\text{HPB}), 2=(\text{HVB})$ ;

$G_m$  = efeito fixo do grupo genético  $m$ , sendo  $m = 1=(\text{PO}), 2=(\text{GHB}), 3=(\text{31/32}), 4=(\text{GC/1}), 5=(\text{GC/2}), 6=(\text{GC/3}), 7=(\text{GC/4}), 8=(\text{GC/5}), 9=(\geq \text{GC/6})$ ;

$O_n$  = efeito fixo da origem do reprodutor  $n$ , sendo  $n = 1=\text{BRA/IA}$  (Nacional / Inseminação Artificial),  $2=\text{BRA/MN}$  (Nacional / Monta Natural),  $3=\text{EUA}$  (Estados Unidos),  $4=\text{CAN}$  (Canadá),  $5=\text{ALE}$  (Alemanha);

$R_{no}$  = efeito fixo do reprodutor  $o$ , sendo  $o = 1, \dots, 418$ , agrupado com o efeito de origem do reprodutor  $n$ ;

$F_p$  = efeito fixo da frequência de ordenha  $p$ , sendo  $p = 1=(2x)$  ou  $2=(3x)$ ;

$C_{ilmnoq}$  = efeito fixo da vaca  $q$ , sendo  $q = 1, \dots, 3290$ , agrupado com rebanho  $i$ , com variedade de pelagem  $l$ , com grupo genético  $m$ , com origem do reprodutor  $n$  e com o reprodutor  $o$ ;

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

$X_{ijklmnopqr}$  = idade ao parto, em meses;

$X$  = média da idade ao parto, em meses;



$b_3$  = coeficiente de regressão linear da característica  $Y_{ijklmnopqr}$  em função do período de lactação, em dias;

$P_{ijklmnopqr}$  = período de lactação, em dias;

$P$  = média do período de lactação, em dias;

$e_{ijklmnopqr}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijklmnopqr}$ .

O efeito de vaca foi incluído nos seguintes modelos matemáticos: produção de leite, produção de gordura, percentagem de gordura, período de lactação, intervalo entre partos e período de serviço, pela razão de que os dados utilizados nestes estudos, continham vacas com várias ordens de lactação. Este efeito de vaca agrupado com os efeitos de rebanho, variedade de pelagem, grupo genético, origem, tipo de reprodução e o próprio reprodutor, teve que ser absorvido por limitações computacionais. Sendo assim, as médias ajustadas que estão sendo apresentadas foram obtidas em modelo matemático anterior, em que o efeito de vaca não havia sido incluído.

### 3.2.1.2. Período de lactação

Para o estudo do período de lactação, foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnopqr} = \mu + R_i + A_j + E_k + V_l + G_m + O_n + R_{no} + F_p + C_{ilmnoq} + b_1 (l_{ijklmnopqr} -$$

l) +  $e_{ijklmnopqr}$

onde:

$Y_{ijklmnopqr}$  = observação referente ao período de lactação  $r$ ; em dias, da vaca  $q$ , filha do reprodutor  $o$ , de origem  $n$ , sendo a vaca  $q$  pertencente ao grupo genético  $m$ , com a variedade de pelagem  $l$ , tendo o parto ocorrido na estação  $k$ , do ano  $j$ , dentro do rebanho  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito fixo de rebanho  $i$ , sendo  $i = 1, \dots, 35$ ;

$A_j$  = efeito fixo de ano de parto  $j$ , sendo  $j = 1980, \dots, 1993$ ;

$E_k$  = efeito fixo de estação de parto  $k$ , sendo  $k = 1=(\text{Verão}), 2=(\text{Outono}), 3=(\text{Inverno}), 4=(\text{Primavera})$ ;

$V_l$  = efeito fixo de variedade de pelagem  $l$  sendo  $l = 1=(\text{HPB}), 2=(\text{HVB})$ ;

$G_m$  = efeito fixo de grupo genético  $m$ , sendo  $m = 1=(\text{PO}); 2=(\text{GHB}), 3=(\text{31/32}), 4=(\text{GC/1}), 5=(\text{GC/2}), 6=(\text{GC/3}), 7=(\text{GC/4}), 8=(\text{GC/5}), 9=(\geq \text{GC/6})$ ;

$O_n$  = efeito fixo de origem do reprodutor  $n$ , sendo  $n = 1=(\text{BRA/IA}), 2=(\text{BRA/MN}), 3=(\text{EUA/IA}), 4=(\text{CAN/IA}), 5=(\text{ALE/IA})$ ;

$R_{no}$  = efeito fixo de reprodutor  $o$ , sendo  $o = 1, \dots, 418$ , agrupado com o efeito de origem de reprodutor  $n$ ;

$F_p$  = efeito fixo de frequência de ordenha  $p$ , sendo  $p = 1=(2x)$ ,  
 $2=(3x)$ ;

$C_{ilmnoq}$  = efeito fixo de vaca  $q$ , sendo  $q = 1, \dots, 3290$ , agrupado com o efeito de rebanho  $i$ , com a variedade de pelagem  $l$ , com o grupo genético  $m$ , com o efeito de origem do reprodutor  $n$  e com o efeito de reprodutor  $o$ ;

$b_1$  = coeficiente de regressão linear da característica  $Y_{ijklmnopq}$  em função do período de serviço, em dias;

$l_{ijklmnopq}$  = período de serviço, em dias;

$l$  = média do período de serviço, em dias;

$e_{ijklmnopq}$  = erro aleatório da característica  $Y_{ijklmnopq}$ .

### 3.2.2. Características Reprodutivas.

#### 3.2.2.1. Idade ao primeiro parto

Para a análise dos efeitos sobre a característica reprodutiva idade ao primeiro parto, utilizou-se o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnop} = \mu + R_i + A_j + E_k + V_l + G_m + O_n + R_{no} + e_{ijklmnop}$$

onde:

$Y_{ijklmnop}$  = observação referente à idade ao primeiro parto, em meses, da vaca  $p$ , filha do reprodutor  $o$ , de origem  $n$ , sendo a vaca  $p$  pertencente ao grupo genético  $m$ , com variedade de pelagem  $l$ , tendo o parto ocorrido na estação  $k$ , no ano  $j$ , dentro do rebanho  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito fixo do rebanho  $i$ , sendo  $i = 1, \dots, 35$ ;

$A_j$  = efeito fixo do ano de parto  $j$ , sendo  $j = 1982, \dots, 1992$ ;

$E_k$  = efeito fixo da estação de parto  $k$ , sendo  $k = 1=(\text{Verão}), 2=(\text{Outono}), 3=(\text{Inverno}), 4=(\text{Primavera})$ ;

$V_l$  = efeito fixo da variedade de pelagem  $l$ , sendo  $l = 1=(\text{HPB}), 2=(\text{HVB})$ ;

$G_m$  = efeito fixo do grupo genético  $m$ , sendo  $m = 1=(\text{PO}), 2=(\text{GHB}), 3=(\text{31/32}), 4=(\text{GC/1}), 5=(\text{GC/2}), 6=(\text{GC/3}), 7=(\text{GC/4}), 8=(\text{GC/5}), 9=(\geq \text{GC/6})$ ;

$O_n$  = efeito fixo da origem do reprodutor  $n$ , utilizado na concepção da novilha, sendo  $n = 1=\text{BRA/IA}$  (Nacional/Inseminação Artificial),  $2=\text{BRA/MN}$  (Nacional / Monta Natural),  $3=\text{EUA}$  (Estados Unidos),  $4=\text{CAN}$  (Canadá);

$R_{no}$  = efeito fixo do reprodutor  $o$ , utilizado na concepção da novilha, sendo  $o = 1, \dots, 347$ , agrupado com o efeito de origem do reprodutor  $n$ ;

$e_{ijklmnop}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijklmnop}$

### 3.2.2.2. Período de serviço

Para a análise da característica período de serviço, foi utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnopqrs} = \mu + R_i + A_j + E_k + V_l + G_m + O_n + R_{no} + F_p + O_q + C_{ilmnor} + e_{ijklmnopqrs}$$

onde:

$Y_{ijklmnopqrs}$  = observação referente ao período de serviço  $s$ , em dias, da vaca  $r$ , que encontra-se na ordem de lactação  $q$ , com frequência de ordenhas  $p$ , sendo filha do reprodutor  $o$ , com origem  $n$ , sendo a vaca  $r$  pertencente ao grupo genético  $m$ , com a variedade de pelagem  $l$ , tendo o parto ocorrido na estação  $k$ , do ano  $j$ , dentro do rebanho  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito fixo de rebanho  $i$ , sendo  $i = 1 \dots 35$ ;

$A_j$  = efeito fixo de ano de parto  $j$ , sendo  $j = 1982 \dots 1992$ ;

$E_k$  = efeito fixo de estação de parto  $k$ , sendo  $k = 1=(\text{Verão}), 2=(\text{Outono}), 3=(\text{Inverno}), 4=(\text{Primavera})$ ;

$V_l$  = Efeito fixo de variedade de pelagem  $l$ , sendo  $l = 1=(\text{HPB}), 2=(\text{HVB})$ ;

$G_m$  = efeito fixo de grupo genético  $m$ , sendo  $m = 1=(PO)$ ;  $2=(GHB)$ ,  
 $3=(31/32)$ ,  $4=(GC/1)$ ,  $5=(GC/2)$ ,  $6=(GC/3)$ ,  $7=(GC/4)$ ,  $8=(GC/5)$ ,  $9=(\geq GC/6)$ ;

$O_n$  = efeito fixo de origem do reprodutor  $n$ , sendo  $n = 1=(BRA/IA)$ ,  
 $2=(BRAMN)$ ,  $3=(EUA)$ ,  $4=(CAN)$ ;

$R_{no}$  = efeito fixo do reprodutor  $o$ , sendo  $o = 1...356$ , agrupado com o  
efeito do origem de reprodutor  $n$ ;

$F_p$  = efeito fixo de frequência de ordenha  $p$ , sendo  $p = 1=(2x)$ ,  
 $2=(3x)$ ;

$O_q$  = efeito fixo de ordem de parto  $q$ , sendo  $q = 1=($  intervalo entre o  
 $1^\circ$  e  $2^\circ$  partos);  $2=($  intervalo entre  $2^\circ$  e  $3^\circ$  partos),... $7=( \geq 7^\circ$  partos, estão incluídos  
nesta classe);

$C_{ilmnor}$  = efeito fixo da vaca  $r$ , sendo  $r = 1...2348$ , agrupado com rebanho  
 $i$ , com variedade de pelagem  $l$ , com grupo genético  $m$ , com origem do reprodutor  $n$  e  
com o reprodutor  $o$ ;

$e_{ijklmnopqr}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijklmnopqr}$ .

### 3.2.2.3. Intervalo entre partos

Para a análise dos efeitos de meio ambiente sobre o intervalo entre partos, foi  
utilizado o seguinte modelo matemático:

$$Y_{ijklmnopqrs} = \mu + R_i + A_j + E_k + V_l + G_m + O_n + R_{no} + F_p + O_q + C_{ilmnor} + b_1(X_{ijklmnopqrs} - X) + b_2(X_{ijklmnopqrs} - X)^2 + e_{ijklmnopqrs}$$

onde:

$Y_{ijklmnopqrs}$  = observação referente ao intervalo entre partos  $s$ , em dias, da vaca  $r$ , que encontra-se na ordem de lactação  $q$ , com frequência de ordenha  $p$ , sendo filha do reprodutor  $o$ , com origem  $n$ , sendo a vaca  $r$  pertencente ao grupo genético  $m$ , com a variedade de pelagem  $l$ , tendo o parto ocorrido na estação  $k$ , do ano  $j$ , dentro do rebanho  $i$ ;

$\mu$  = média geral;

$R_i$  = efeito fixo de rebanho  $i$ , sendo  $i = 1...35$ ;

$A_j$  = efeito fixo de ano de parto  $j$ , sendo  $j = 1982...1992$ ;

$E_k$  = efeito fixo de estação de parto  $k$ , sendo  $k = 1=(Ver\tilde{a}o)$ ,  
2=(Outono), 3=(Inverno), 4=(Primavera);

$V_l$  = Efeito fixo de variedade de pelagem  $l$ , sendo  $l = 1=(HPB)$ ,  
2=(HVB);

$G_m$  = efeito fixo de grupo genético  $m$ , sendo  $m = 1=(PO)$ ; 2=(GHB),  
3=(31/32), 4=(GC/1), 5=(GC/2), 6=(GC/3), 7=(GC/4), 8=(GC/5), 9=( $\geq$ GC/6);

$O_n$  = efeito fixo de origem do reprodutor  $n$ , sendo  $n = 1=(BRA/IA)$ ,  
2=(BRA/MN), 3=(EUA), 4=(CAN);

$R_{no}$  = efeito fixo do reprodutor  $o$ , sendo  $o = 1...356$ , agrupado com o efeito do origem de reprodutor  $n$ ;

$F_p$  = efeito fixo de frequência de ordenha  $p$ , sendo  $p = 1=(2x)$ ,  $2=(3x)$ ;

$O_q$  = efeito fixo de ordem de lactação  $q$ , sendo  $q = 1=($  intervalo entre o 1° e 2° partos);  $2=($  intervalo entre 2° e 3° partos),... $7=( \geq 7^\circ$  partos, estão incluídos nesta classe);

$C_{ilmnor}$  = efeito fixo da vaca  $r$ , sendo  $r = 1...2348$ , agrupado com rebanho  $i$ , com variedade de pelagem  $l$ , com grupo genético  $m$ , com origem do reprodutor  $n$  e com o reprodutor  $o$ ;

$e_{ijklmnopqr}$  = erro aleatório associado a cada observação  $Y_{ijklmnopqrs}$ .

$b_1$  e  $b$  = coeficientes de regressão linear e quadrático da característica

$Y_{ijklmnopqr}$  = em função do período de lactação, em dias;

$X_{ijklmnopqr}$  = período de lactação, em dias;

$X$  = média do período de lactação, em dias;

## 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 4.1. CARACTERÍSTICAS PRODUTIVAS



#### 4.1.1. Produção de leite

A média estimada, o respectivo desvio padrão e o coeficiente de variação da produção de leite foram de  $6399 \pm 840$  kg e 13,1% (Tabela 1).

O coeficiente de variação encontrado, foi inferior a trabalhos relatados por RORATO et al. (1987), FREITAS et al. (1991) e CONCEIÇÃO Junior et al. (1993), em estudo de vacas em clima tropical e um pouco superior a alguns trabalhos relatados em regiões de clima temperado.

A média estimada para produção de leite encontrada no presente trabalho, é superior a maioria dos trabalhos relatados em países de clima tropical por REIS et al. (1987), VASCONCELOS et al. (1989), CONCEIÇÃO Junior et al. (1993), ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER et al. (1995).

Entretanto, CAMPOS et al. (1994) estudando rebanhos holandeses, nos Estados Unidos, encontraram uma produção média de 6939 Kg de leite, sendo bem próxima da relatada neste trabalho.

O resumo da análise de variação encontra-se na Tabela 2.

O efeito de rebanho influenciou de forma significativa ( $P < 0,01$ ) a produção de leite, sendo este efeito também significativo em relatos de CONCEIÇÃO Junior et al. (1993), ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER et al. (1995).

Estas diferenças de produções leiteiras entre rebanhos é justificada pelas diferenças de manejo reprodutivo, nutricional e higiênico - sanitário.

O efeito de ano de parto também foi significativo ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de leite. As médias ajustadas segundo o ano de parto encontram-se na Tabela 4. Nesta, podemos observar que as produções de leite aumentaram com o decorrer dos anos, e isto, pode ser explicado pela adoção de novas tecnologias, em relação ao manejo aplicado nestes rebanhos, como também da quantidade e qualidade dos forragens oferecidos aos animais e material genético introduzido nestes planteis.

VASCONCELOS et al. (1989) observaram resultados semelhantes à este estudo e relataram que as variações na produção de leite são esperadas de um ano para outro, em razão das alterações climáticas, mudanças de manejo e alimentação, aspectos sanitários, alterações na composição genética do rebanho, bem como fatores de ordem econômica, como o preço do leite e dos insumos, que atuariam como estímulo ou desestímulo à produção.

A produção de leite foi influenciada significativamente ( $P < 0,01$ ) pela estação de parto. Conforme a Tabela 5, podemos observar que as lactações que iniciaram no inverno e na primavera, obtiveram produções maiores de leite do que aquelas que iniciaram no outono e no verão. Isto porque, na região de Arapoti, nestas estações de maiores produções, as condições climáticas são melhores, temperaturas amenas e uma grande disponibilidade de alimentos (pastos de inverno, silagens, pré-secados), refletindo uma melhor expressão produtiva dos animais.

O efeito de estação de parto tem sido relatado influenciando a produção de leite, em países de clima tropical por RIBAS et al. (1981), REIS et al. (1987) e CONCEIÇÃO Junior et al. (1993).

A variedade de pelagem não teve influência significativa sobre a produção de leite ( $P>0,05$ ). As médias estimadas segundo a variedade de pelagem estão presentes na Tabela 6.

O efeito de grupo genético apresentou significância ( $P<0,01$ ) sobre a característica estudada. Sendo que o gado Holando-Brasileiro apresentou maiores médias de leite quando comparados com animais puros de origem e puros por cruza com várias gerações controladas (Tabela 7). Sendo que o gado Holando-Brasileiro é constituído pelos melhores animais puros por cruza em produção e conformação, o que justifica, em partes este resultado, e também pelo fato, destes animais já estarem adaptados à região.

Este efeito foi relatado significativo sobre a produção de leite, por REIS et al. (1987) e ALMEIDA et al. (1995).

O efeito de origem do reprodutor, agrupado com o tipo de reprodução do reprodutor foi altamente significativo, sobre a produção de leite ( $P<0,01$ ). Conforme as médias ajustadas segundo a origem do reprodutor que estão presentes na Tabela 8, podemos observar que os animais de origem nacional provenientes de inseminação artificial produziram tanto quanto animais oriundos dos Estados Unidos. Isto devido, ao fato de que, estes animais de origem nacional / inseminação artificial, são oriundos de ótimos rebanhos,

como também são provenientes de cruzamentos entre reprodutores importados e provados com as melhores vacas destes rebanhos.

Este efeito também apresentou-se significativo sobre a produção de leite nos trabalhos relatados por RICHTER (1995) e ALMEIDA et al. (1995).

O efeito de reprodutor foi altamente significativo sobre a característica produção de leite ( $P < 0,01$ ). Contribuindo com 4,65% em relação à variação total. NOBRE et al. (1984), ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER (1995) relataram resultados semelhantes com relação ao efeito de reprodutor.

A produção de leite foi influenciada significativamente ( $P < 0,01$ ) pelo efeito de frequência de ordenhas. Os animais ordenhados 3 vezes ao dia superaram em produção aqueles ordenhados 2 vezes ao dia (Tabela 9). Estes resultados coincidem com a literatura, na qual animais ordenhados 3 vezes ao dia produzem em torno de 10 - 15% a mais, por serem mais estimulados fisiologicamente que animais ordenhados 2 vezes ao dia.

A idade da vaca ao parto influenciou significativamente a produção de leite ( $P < 0,01$ ), de forma quadrática. As produções máximas para leite, foram obtidas aos 81,1 meses de idade. A produção de leite máxima obtida foi de 7034,3 Kg. A equação para esta característica, segundo a idade ao parto e a respectiva curva, encontra-se na Figura 1.

Os valores encontrados neste estudo são intermediários aos encontrados no Brasil, em rebanhos Holandeses, por NAUFEL (1965/66), OLIVEIRA (1980), RIBAS (1981) e RICHTER (1995), que relataram máximas produções de leite

entre 72 e 92 meses de idade. Segundo SCHULTZ (1995), para vacas da raça Holandesa, a produção máxima é alcançada na quarta lactação, entre os 72 - 77 meses de idade.

O período de lactação foi significativo sobre a produção de leite ( $P < 0,01$ ), contribuindo com 16,6 % em relação a variação total. Na tabela 10, podemos observar que há uma estreita relação entre a duração do período de lactação, em dias, e o total de leite produzido ( $r = 0,58$ ).

O coeficiente estimado de correlação relatados na literatura são também altos e positivos. No Brasil, OLIVEIRA (1973), NEIVA (1979) e RICHTER (1995), para rebanhos holandeses, encontraram 0,73, 0,64 e 0,60 respectivamente. No México, McDOWELL et al. (1976), também estudando rebanhos Holandeses, encontraram coeficiente de correlação entre a duração da lactação e a produção de leite igual a 0,58.

O coeficiente de regressão estimado mostra que a cada dia de aumento na duração da lactação, correspondem acréscimos de 20,5 kg de leite na produção total (Tabela 10).

#### 4.1.2. Produção de Gordura

A média, o desvio padrão e o coeficiente de variação da produção de gordura foram de  $208 \pm 28$  kg e 13,6%, respectivamente (Tabela 1).

O coeficiente de variação, conforme o da produção de leite, está próximo ou inferior aos estudos relatados em países de clima tropical e superior aos de clima temperado.

A média estimada para a produção de gordura é inferior a média relatada por RICHTER (1995), mas é superior à trabalhos relatados por RORATO et al. (1987), REIS et al. (1987), CONCEIÇÃO Junior et al. (1993), BARBOSA et al. (1994b) e ALMEIDA et al. (1995), em rebanhos holandeses localizados em clima tropical. CAMPOS et al. (1994), estudando rebanhos localizados em países de clima temperado, encontraram uma média superior à média aqui relatada, sendo de 245 kg.

O resumo da análise de variância para a produção de gordura está presente na Tabela 2.

O efeito de rebanho influenciou significativamente a característica estudada ( $P < 0,01$ ), contribuindo com 6,97% da variação total explicada. Há uma grande variação das produções de gordura entre os rebanhos, sendo que o rebanho que apresentou à maior média, foi o rebanho nº 206, com uma produção de  $231,6 \pm 3,2$  kg e o rebanho nº 437, apresentou a menor média de produção,  $163,0 \pm 11,0$  kg ( Tabela 3 ).

RIBAS et al. (1983), BARBOSA et al. (1994b), ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER (1995), também observaram significância do efeito de rebanho sobre a produção de gordura.

O ano de parto influenciou a produção de gordura ( $P < 0,01$ ), ocorrendo um aumento gradativo das produções de gordura com a evolução dos anos, da mesma forma como ocorreu para a produção de leite (Tabela 4). RICHTER et al. (1995) e ALMEIDA et al. (1995) relataram que o efeito de ano de parto também foi significativo sobre a produção de gordura.

A produção de gordura foi influenciada significativamente ( $P < 0,01$ ) pela estação de parto da mesma forma que este efeito influenciou a produção de leite. As maiores médias foram observadas quando as lactações iniciaram no inverno e primavera (Tabela 5).

O efeito de variedade de pelagem não foi significativo sobre a característica estudada ( $P > 0,05$ ).

O efeito de grupo genético influenciou significativamente a produção de gordura ( $P < 0,01$ ). A maior média observada, foi obtida pelo gado Holando-Brasileiro,  $210,6 \pm 2,94$  kg, seguido pelos animais puros por cruzamento com várias gerações controladas e pelos animais puros de origem. (Tabela 7)

RINCON et al. (1982), nos Estados Unidos, relataram influência significativa do efeito de grupo genético para a produção de gordura.

O efeito de origem do reprodutor, agrupado com o tipo de reprodução do reprodutor influenciou a produção de gordura ( $P < 0,01$ ), da mesma forma como influenciou a produção de leite. (Tabela 8)

Os efeitos de reprodutor e vaca influenciaram significativamente a característica estudada ( $P < 0,01$ ), contribuindo com 4,66% e 21,12% da variação total explicada, respectivamente (Tabela 2).

A produção de gordura também foi influenciada pelo efeito de frequência de ordenhas ( $P < 0,01$ ) da mesma forma, do que a produção de leite (Tabela 9). ALMEIDA et al. (1995) observaram resultados semelhantes à estes aqui relatados.

O efeito de período de lactação influenciou significativamente a produção de gordura, de forma linear ( $P < 0,01$ ). O coeficiente estimado de correlação entre a duração do período de lactação e a produção de gordura encontrada foi de 0,60, refletindo uma estreita relação entre estas duas características (Tabela 10). ALMEIDA et al. (1995) e RICHTER (1995) encontraram coeficientes de correlação também altos e positivos, 0,70 e 0,63, respectivamente.

O coeficiente de regressão estimado mostrou que para cada aumento de um dia na duração do período de lactação correspondem acréscimos de 0,68 kg de gordura na produção total. (Tabela 10).

A covariável idade da vaca ao parto apresentou efeito quadrático ( $P < 0,01$ ) sobre a produção de gordura. Sendo que, a produção máxima foi obtida aos 80,4 meses de idade, atingindo uma produção média de 226,5 kg de gordura (Figura 2). No Brasil, RICHTER (1995) e ALMEIDA et al. (1995) observaram



resultados semelhantes a estes, onde a idade do parto influenciou de forma quadrática a produção de gordura.

#### 4.1.3. Percentagem de Gordura

A média estimada , o desvio padrão e o coeficiente de variação para o estudo da percentagem de gordura foram  $3,27 \pm 0,20$  % e 6,4%, respectivamente.(Tabela 1)

O coeficiente de variação é relativamente baixo, e próximo aos relatados por BARBOSA et al. (1994b), RICHTER (1995) e ALMEIDA et al. (1995), que foram 8,2%, 5,9% e 10,33%, respectivamente.

A média estimada para a percentagem de gordura é inferior às relatadas por FREITAS et al. (1980) e RIBAS et al. (1983), de 3,61% e 3,5%. No entanto, BARBOSA et al. (1995) relataram médias bem próximas a encontrada no presente trabalho, que foram respectivamente 3,34%, 3,42% e 3,32%.

O valor da percentagem de gordura encontrado, de 3,27%, está relativamente abaixo das médias encontradas em países de pecuária leiteira desenvolvida e mesmo quando comparados com literaturas nacionais. Existe uma correlação negativa entre produção de leite e percentagem de gordura, sendo que obtivemos uma alta produção de leite e menor percentagem de

gordura. Isto indica que há necessidade de que os criadores se preocupem com os constituintes do leite, visando melhorar a qualidade do leite.

Os efeitos de rebanho e ano de parto influenciaram significativamente ( $P < 0,01$ ) a percentagem de gordura, como podemos observar no resumo da análise de variância apresentado na Tabela 2.

No que diz respeito ao efeito de ano de parto, podemos observar na Tabela 4, que ocorre o inverso das produções de leite e gordura. isto ocorreu devido à correlação negativa existente entre produções e percentagem de gordura. RICHTER (1995) também observou efeitos semelhantes aos relatados aqui.

Conforme podemos observar na Tabela 2, a percentagem de gordura não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pelos efeitos de estação de parto, variedade de pelagem, grupo genético e origem do reprodutor. RICHTER (1995) e ALMEIDA et al. (1995), também relataram a não influência destes efeitos sobre a percentagem de gordura.

O efeito de reprodutor, aninhado com a origem e o tipo de reprodução do reprodutor, foi altamente significativo sobre a percentagem de gordura ( $P < 0,01$ ), contribuindo para com 17,5% da variação total explicada. BARBOSA et al. (1994b), RICHTER (1995) e ALMEIDA et al. (1995), relataram que este efeito também foi significativo sobre a característica estudada.

A percentagem de gordura foi influenciada ( $P < 0,01$ ) pela frequência de ordenhas, e conforme a Tabela 9, podemos observar que vacas ordenhadas 2

vezes apresentaram maior teor de gordura do que vacas ordenhadas 3 vezes ao dia.

A idade da vaca ao parto influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ), de forma quadrática a percentagem de gordura (Tabela 2).

A percentagem de gordura foi altamente influenciada pelo período de lactação ( $P < 0,01$ ), mas o coeficiente de correlação encontrado foi de 0,04, não estabelecendo uma correlação muito alta, entre a duração do período de lactação e a percentagem de gordura (Tabela 10).

#### 4.1.4. Período de lactação

No estudo da característica período de lactação, obteve-se uma média estimada, desvio padrão e coeficiente de variação de  $304 \pm 43$  dias e 14,1%, respectivamente. (Tabela 1)

O coeficiente de variação encontrado neste trabalho, é inferior aos relatados por MATOS (1984), VASCONCELOS et al. (1989) e BARBOSA et al. (1994a). No entanto, este resultado está próximo aos relatados por RIBAS et al. (1983), CHI et al. (1994) e RIBAS et al. (1995), estudando rebanhos holandeses localizados também na região dos Campos Gerais.

A média estimada para a duração do período de lactação é maior do que as relatadas por MILAGRES et al. (1988), VASCONCELOS et al. (1989) e

BARBOSA et al. (1994a), que encontraram 275,2 , 288,0 e 266,8 dias respectivamente. Entretanto, RIBAS et al. (1983), NEIVA et al. (1992), RICHTER (1995) e RIBAS et al. (1995), encontraram períodos de lactação bem próximos da média relatada neste trabalho. Provavelmente, os valores obtidos neste estudo, refletem a expectativa dos produtores de obterem um parto ao ano através de um período médio de 305 dias.

O resumo da análise de variância encontra-se na Tabela 11. Nesta, podemos observar que o efeito de rebanho influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) a duração do período de lactação.

Estas diferenças na duração do período de lactação entre os rebanhos podem ser parcialmente explicadas pelo manejo nutricional, reprodutivo e higiênico-sanitário aplicado nestes rebanhos.(Tabela 12)

No Brasil, CONCEIÇÃO Junior et al. (1993), CHI et al. (1994), RIBAS et al. (1995) e RICHTER (1995), relataram o efeito de rebanho influenciando o período de lactação.

O ano de parto foi uma importante fonte de variação ( $P < 0,01$ ) para o estudo do período de lactação, apresentando um aumento gradativo do período de lactação com o passar dos anos, devido à adoção de novas tecnologias, conseqüentemente aumentando a produção leiteira. (Tabela 13).

O efeito de ano de parto também foi relatado como significativo para o estudo do período de lactação por POLASTRE et al. (1987), MILAGRES et al.

(1988), NEIVA et al. (1992) e RIBAS et al. (1995), em rebanhos com vacas da raça holandesa.

O efeito de estação de parto não apresentou significância ( $P>0,05$ ) sobre a característica estudada (Tabela 14). No Brasil, NEIVA et al. (1992) e RIBAS et al. (1995) relataram resultados semelhantes com relação a este efeito.

O efeito de variedade de pelagem influenciou moderadamente ( $P<0,05$ ) a duração do período de lactação. Sendo que, as vacas holandesas com variedade de pelagem preta e branca, apresentaram períodos maiores de lactação do que vacas holandesas com variedade de pelagem vermelha e branca (Tabela 15). No entanto, este resultado pode estar ofuscado pelo fato da região de Arapoti concentrar um número bem superior de animais com variedade preta e branca, quando comparadas com animais de pelagem vermelha e branca.

O efeito de grupo genético foi significativo ( $P<0,05$ ) sobre o período de lactação. De acordo com as médias ajustadas (Tabela 16), o gado Holando-Brasileiro apresentou períodos mais longos de lactação, do que quando comparados com animais puros de origem ou de várias gerações controladas. Este efeito também foi significativo sobre o período de lactação nos relatos de VASCONCELOS et al. (1989) e BARBOSA et al. (1994a).

A origem do reprodutor agrupado com o tipo de reprodução do reprodutor não apresentou influência significativa ( $P>0,05$ ) sobre a característica

estudada. Igualmente, CHI et al. (1994) e RIBAS et al. (1995), não observaram significância deste efeito sobre o período de lactação.

Segundo o resumo de análise de variância (Tabela 11), podemos observar que os efeitos de reprodutor e de vaca foram altamente significativos ( $P < 0,01$ ) sobre o período de lactação, contribuindo em 8,91% e 64,97%, respectivamente da variação total explicada.

MILAGRES et al. (1988) num estudo com vacas holandesas, relataram o efeito de reprodutor como sendo significativo ( $P < 0,01$ ) sobre o período de lactação.

O período de lactação foi influenciado ( $P < 0,01$ ) pelo efeito de frequência de ordenha. Animais ordenhados três vezes ao dia, apresentaram períodos maiores do que animais ordenhados duas vezes ao dia (Tabela 18). Estes resultados, coincidem com a literatura, onde animais ordenhados 3 vezes ao dia seriam estimulados a produzirem mais e conseqüentemente poderão apresentar períodos mais longos de lactação, do que animais ordenhados duas vezes ao dia.

A covariável período de serviço foi altamente significativo ( $P < 0,01$ ) sobre o período de lactação, contribuindo com 8,95% da variação total explicada pelo modelo matemático.

O coeficiente de correlação entre o período de serviço e a duração do período de lactação foi de 0,62. O coeficiente de regressão, mostra que a cada

dia de aumento no período de serviço corresponde a 2,23 dias de aumento no período de lactação (Tabela 19).

## 4.2. CARACTERÍSTICAS REPRODUTIVAS

### 4.2.1. Idade ao Primeiro Parto

A média estimada, o desvio padrão e o coeficiente de variação da idade ao primeiro parto, de 2829 novilhas foram  $29,4 \pm 3,5$  meses e 11,8%, respectivamente (Tabela 1).

Este coeficiente de variação, 11,8%, é inferior aos resultados obtidos no Brasil, por MÜLLER (1971), PRIMO (1978), BASILE et al. (1986), RIBAS et al. (1988), MONARDES et al. (1995) e RICHTER (1995).

A média estimada da idade ao primeiro parto foi inferior, mas muito próximo das relatadas por BASILE et al. (1986), CHI et al. (1994) e MONARDES et al. (1995) e RICHTER (1995).

RINCON et al. (1982), e SIMERL et al. (1992), entre outros nos Estados Unidos, obtiveram médias inferiores à relatada neste estudo, de 26,0 e 28,5 meses, respectivamente.

Apesar do estudo das características produtivas não ter sido o principal objetivo dentro do estudo da característica idade ao primeiro parto, cabe mencionar as médias obtidas para este grupo de novilhas:  $5673 \pm 1475$  kg para

a produção de leite,  $186 \pm 47$  kg para produção de gordura,  $3,31 \pm 0,33\%$  para percentagem de gordura e  $307 \pm 48$  dias para o período de lactação.

Segundo LIN e ALLAIRE (1978), valores ideais de idade ao primeiro parto estariam em torno de 24 meses, sendo que com este valor haveria um aumento da produção vitalícia dos animais, assim como lucratividade da exploração leiteira. No entanto, HARGROVE et al. (1969), nos Estados Unidos, relata que a idade ao primeiro parto ideal seria de 27 meses, sobre a qual teria um aproveitamento maior da vida produtiva. SIMERL et al. (1992), concluíram resultados semelhantes, onde novilhas muito precoces geralmente têm problemas de parto e a produção acaba sendo inferior à média. As novilhas muito tardias têm seu aproveitamento de vida produtiva reduzida.

Nota-se então, que a média obtida neste estudo está próxima aos relatos realizados em países de clima temperado, e é menor do que a média nacional, de 41 meses ( MARA/EMBRAPA/CNPGL, 1992). No entanto, está acima do recomendado pela literatura. Pode estar havendo falhas em relação ao manejo praticado na criação das novilhas leiteiras.

O resumo da análise de variância referente a idade ao primeiro parto encontra-se na Tabela 20.

O efeito de rebanho influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) a característica estudada, contribuindo com 30,6% da variação total. Este resultado reflete a importância do manejo nutricional, reprodutivo e sanitário que deve ser empregado na criação das novilhas leiteiras. No Brasil, RIBAS et al. (1983),



CHI et al. (1994) e RICHTER (1995) relataram efeito de rebanho significativo sobre a idade ao primeiro parto.

O efeito de ano de parto influenciou de forma significativa ( $P < 0,01$ ) a idade ao primeiro parto. Segundo a Tabela 22, podemos observar que houve um aumento gradativo da idade ao primeiro parto com o decorrer dos anos. Este fato, possivelmente esteja refletindo variações nas práticas de manejo, como também, pela decisão deliberada dos criadores em retardar o início da vida produtiva das novilhas, com o objetivo de não sacrificar os animais em uma lactação muito precoce. Uma segunda resposta, seria que em rebanhos leiteiros, atualmente, é difícil encontrar reprodutores nas fazendas, um fator que pode estar dificultando a detecção de cios. Resultados semelhantes, foram relatados por NOBRE et al. (1984), MONARDES et al. (1995) e RICHTER (1995).

Conforme o resumo da análise de variância (Tabela 20), podemos observar que os efeitos de estação de parto, variedade de pelagem, grupo genético e origem do reprodutor não influenciaram ( $P > 0,05$ ) de forma significativa a idade ao primeiro parto.

No México, McDOWELL et al. (1976), e no Brasil, RIBAS (1981), CHI et al. (1994) e MONARDES et al. (1995) observaram que a estação de parto não teve influência sobre a idade ao primeiro parto.

Com relação à variedade de pelagem, BASILE et al. (1986) e CHI et al. (1994) observaram que a idade ao primeiro parto não foi influenciada por este efeito.

O efeito de origem do reprodutor também mostrou-se sem influência ( $P>0,05$ ) sobre a idade do primeiro parto, nos relatos de CHI et al. (1994), MONARDES et al. (1995) e RICHTER (1995).

No tocante ao efeito de grupo genético, MONARDES et al. (1995), relataram que novilha PO e GHB, foram mais precoces que vacas puras por cruzas com poucas gerações controladas. No entanto, CHI et al. (1994) e RICHTER (1995) não observaram influência significativa do efeito de grupo genético sobre a idade ao parto.

O efeito de reprodutor influenciou significativamente a característica estudada, contribuindo com 39,3% da variação total. Mostra-nos a importância de considerarmos em estudos de características da idade ao primeiro parto as diferenças entre reprodutores. RICHTER (1995) obteve resultados similares ao encontrado neste estudo.

#### 4.2.2. Período de serviço

No estudo da característica período de serviço a média estimada, o desvio-padrão e o coeficiente de variação encontrados foram  $116 \pm 52$  dias e 44,5%,

respectivamente (Tabela 1). Dados estes, referentes à 6257 lactações de 2348 vacas.

A média estimada encontrada neste estudo está muito próxima à encontrada por RICHTER (1995), no Brasil. No entanto esta média é ligeiramente inferior às relatadas por SIMERL et al. (1992) e SILVA et al. (1992), de 120 a 123 dias de período de serviço, em clima temperado.

Um período de serviço ideal estaria em torno de 80 a 120 dias, de acordo com a literatura, sendo assim, o período de serviço encontrado no presente trabalho está dentro destes limites.

O resumo da análise de variância referente ao período de serviço está presente na Tabela 27.

Nesta, podemos observar que os efeitos de rebanho, ano de parto e estação de parto influenciaram significativamente ( $P < 0,01$ ) a característica período de serviço.

Conforme os resultados, existem diferenças de manejo reprodutivo entre os rebanhos, e resultados semelhantes foram encontrados por RIBAS et al. (1983) e RICHTER (1995), estudando rebanhos holandeses localizados no estado do Paraná.

Observando a tabela 29 onde estão presentes as médias estimadas do período de serviço segundo o ano de parto, percebemos uma diminuição gradativa das médias estimadas com o avanço dos anos.

O que nos mostra que os criadores desta região estão interessados em melhorar o desempenho de seus animais, realizando um bom manejo nutricional, reprodutivo, como também, um controle higiênico-sanitário eficiente. RICHTER (1995) observou resultados similares aos encontrados no presente trabalho.

O efeito de estação de parto influenciou significativamente ( $P < 0,01$ ) a duração do período de serviço. Conforme tabela 30, as vacas que pariram na primavera apresentaram menores períodos de serviço do que vacas que pariram no outono e no inverno. McDOWELL et al. (1976) encontraram significância deste efeito, onde vacas que pariram no inverno apresentaram maiores períodos de serviço do que as que pariram no verão.

Os efeitos de reprodutor e vaca afetaram significativamente ( $P < 0,01$ ) as características estudadas, contribuindo com 13,80% e 73,43% da variação total, respectivamente.

Os efeitos de variedade de pelagem, grupo genético, origem do reprodutor e frequência de ordenhas não apresentaram efeito significativo ( $P > 0,05$ ) sobre o período de serviço.

Mas, o período de serviço foi altamente influenciado ( $P < 0,01$ ) pelo efeito de ordem de parição. Vacas em primeira lactação apresentaram 126,3 dias de período de serviço, no outro extremo vacas na sétima ou mais partições, apresentaram médias de 166,2 dias (Tabela 35). Este aumento pode estar relacionado ao número baixo de observações após a quinta ordem de parto, ou

ainda, ao fato de que animais adultos apresentam maiores produções do que animais jovens, o que pode comprometer o desempenho reprodutivo destes animais.

No entanto, correlações entre características reprodutivas e medidas de produção de leite indica que alta produção está associada fenotipicamente e geneticamente com a redução da performance reprodutiva nas lactações das vacas leiteiras.

Período de serviço é o período compreendido entre data do parto até a concepção, e é influenciado, geralmente, pelo manejo geral, como decisão deliberada do criador, também pela taxa de concepção e eficiência na detecção da cio.

#### 4.2.3. Intervalo entre partos

No estudo da característica intervalo entre partos a média estimada, o desvio padrão e o coeficiente de variação encontrados foram  $396 \pm 37$  dias e 9,3%, respectivamente, estudando 6257 lactações de 2348 vacas holandesas.

O coeficiente de variação, de 9,3%, é inferior aos relatados por RIBAS et al. (1983), NOBRE et al. (1984), DIAS et al. (1985), BASILE et al. (1989) e RICHTER (1995), indicando a homogeneidade dos dados analisados.

A média estimada para o intervalo entre partos de 396 dias, ou 13 meses, é inferior aos relatos de RIBAS et al.(1983), RIBAS et al.(1988), BASILE et al. (1989) e RICHTER (1995),que obtiveram as seguintes médias: 13,6; 14,0; 15,1 e 13,2 meses, respectivamente estudando rebanhos holandeses localizados no estado do Paraná.

Segundo a literatura, o intervalo ideal entre partos seria de 12 a 13 meses, por ser economicamente justificável pelo maior retorno dos custos quando comparados com intervalos entre partos longos, (BOZWORTH et al.,1972). De acordo com este relato, observamos claramente que a média obtida neste trabalho está dentro dos limites desejáveis.

O resumo da análise de variância para característica reprodutiva intervalo entre partos, encontra-se na Tabela 36 .

O efeito de rebanho influenciou significativamente ( $P<0,01$ ) o intervalo entre partos. Resultados semelhantes foram encontrados por RIBAS et al. (1983) e RICHTER (1995). Como já foi comentado anteriormente, o manejo empregado em cada rebanho apresenta suas diferenças, mostrando a importância de aplicar nestes rebanhos um bom manejo nutricional, reprodutivo e sanitário.

O ano de parto foi uma importante fonte de variação ( $P<0,01$ ) sobre a característica estudada. Segundo a tabela 38, observamos que houve um decréscimo nas médias estimadas, referente ao intervalo entre partos, com o decorrer dos anos. Estes resultados refletem que os criadores desta região

estão conscientizados da importância da eficiência reprodutiva, representado basicamente por detecção de cios e doenças reprodutivas.

Resultados semelhantes, conforme o ano de parto, foram relatados por POLASTRE et al. (1987), BASILE et al. (1989) e RICHTER (1995).

A característica intervalo entre partos foi influenciada significativamente ( $P < 0,01$ ) pela estação de parto. Conforme tabela 39, observamos que vacas que pariram na primavera apresentaram intervalo entre partos mais curtos do que vacas que pariram em outras estações.

COSTA (1980), RIBAS (1981), NOBRE et al. (1984) e QUEIROZ et al. (1986) encontraram significância ( $P < 0,01$ ) do efeito de estação de parto sobre o intervalo entre partos.

Segundo MACHADO et al. (1982), a tendência de maiores intervalos entre partos de vacas paridas no verão / outono, coincide com a maturação e conseqüente queda na qualidade de pastos de verão, enquanto o menor intervalo entre partos de vacas paridas entre junho e outubro, provavelmente, é devido a qualidade do pastejo das forrageiras anuais de inverno.

Os efeitos de variedade de pelagem, grupo genético, origem do reprodutor e frequência de ordenha não influenciaram ( $P > 0,05$ ) a característica estudada.

O efeito de reprodutor e vaca influenciaram significativamente ( $P < 0,01$ ) o intervalo entre partos, contribuindo com 5,24% e 25,27% da variação total explicada, respectivamente. No Brasil, FREITAS et al. (1995), estudando

rebanhos holandeses também encontraram efeitos significativos do reprodutor e de vaca sobre o intervalo entre partos.

O efeito de ordem de parto foi uma importante fonte de variação ( $P < 0,01$ ) sobre o intervalo entre partos, sendo que houve um aumento gradativo das médias observadas com o avanço das lactações (Tabela 44).

Este aumento, após a quinta ordem de lactação pode estar relacionado com o número baixo de observações, ou ainda, ao fato de que animais adultos tendem a apresentar maiores produções quando comparados à animais jovens, o que poderia vir a comprometer o desempenho reprodutivo destes animais. QUEIROZ et al. (1986) e RICHTER (1995) encontraram resultados semelhantes com relação à ordem de parto.

A covariável período de lactação influenciou ( $P < 0,01$ ) de forma linear e quadrática a característica intervalo entre partos. este efeito mostrou-se significativo também nos relatos de RICHTER (1995).

Há uma estreita relação entre a duração do período de lactação e a duração do intervalo entre partos, geralmente, quanto maior o período de lactação maior será o intervalo entre partos.

## **5.CONCLUSÕES**

Os resultados obtidos neste estudo, em condições ambientais de um clima subtropical, permitem concluir que:



a) os efeitos de rebanho, ano de parto, estação de parto, grupo genético, origem do reprodutor, frequência de ordenha, idade da vaca ao parto e período de lactação são importantes na determinação das características produtivas e, portanto devem ser considerados na estimativa de parâmetros genéticos das características produtivas e reprodutivas;

b) caracterizou-se um bom desempenho dos animais quanto as médias obtidas para produção de leite e produção de gordura. Sendo valores referentes à produção de leite e de gordura, superiores as médias relatadas na literatura nacional;

c) no tocante, a percentagem de gordura, a média estimada é relativamente baixa, face a correlação genética negativa existente entre produção de leite e percentagem de gordura. Não se recomenda a inclusão desta característica em estudos de melhoramento genético, apesar de apresentar uma alta herdabilidade, portanto, deve se basear nas quantidades de gordura produzida e não nos percentuais;

d) com relação ao período de lactação, a média estimada de 304 dias reflete a expectativa dos criadores de obterem um parto ao ano, num período médio de 305 dias;

e) a média obtida de 29,4 meses para a idade ao primeiro parto é inferior a maioria dos trabalhos relatados em clima tropical e subtropical, mas em contra partida é superior à idade recomendada como ideal. Esta média pode ser reduzida, se os criadores desta região utilizarem técnicas adequadas de manejo nutricional, reprodutivo e higiênico - sanitário, na criação das novilhas leiteiras. Bem como, se os criadores adotarem a prática de controle de peso e altura dessas novilhas do nascer até os 24 meses;

f) segundo as médias obtidas, para o intervalo entre partos e período de serviço, refletem um resultado eficiente na performance reprodutiva dos rebanhos desta região;

g) Podemos ressaltar ainda, que a região de Arapoti, confirma sua importância como produtora de leite, contribuindo nos aspectos produtivos e reprodutivos, visando o aprimoramento da raça Holandesa no Brasil.

TABELA 1 - Médias estimadas e respectivos desvios padrão, segundo as características produtivas e reprodutivas.

Características produtivas e reprodutivas	X	± D.P.
Produção de leite (kg)	6399	840
Produção de gordura (kg)	208	28
Percentagem de gordura	3,27	0,20
Período de lactação (dias)	304	43
Idade ao primeiro parto (meses)	29	3,5
Período de serviço (dias)	116	52
Intervalo entre partos (dias)	396	37

TABELA 2 - Resumo da análise de variância da produção de leite (PL), produção de gordura (PG) e da percentagem de gordura (%G).

Fonte de variação	GL	PL		PG		%G	
		QM	(1)	QM	(1)	QM	(1)
Rebanho	35	69291863**	8,72	55635,6**	6,97	2,637672**	9,42
Ano de parto	13	9941096**	0,47	13431,64**	0,62	1,0481922**	1,36
Estação de parto	3	7585423**	0,08	7077,31**	0,07	0,0924828n.s.	0,02
Variedade de pelagem	1	3486558n.s.	0,01	4037,3n.s.	0,01	0,018037n.s.	0,00
Grupo genético	8	13383590**	0,38	14916,0**	0,42	0,204025n.s.	0,16
Origem do reprodutor	4	16242212**	0,23	10993,2**	0,15	0,439023n.s.	0,17
Reprodutor	413	3130375**	4,65	3149,0**	4,66	0,416639**	17,5
Frequência de ordenha	1	118414693**	0,42	61841,26**	0,22	1,3651983**	0,13
Idade ao parto ( L )	1	314782643**	1,13	294723,92**	1,05	0,5057069**	0,05
Idade ao parto ( Q )	1	1031803948**	3,71	947681,66**	3,39	1,3547009**	0,13
Período de lactação	1	463825079**	16,68	5271567,11**	18,89	1,9347242**	0,19
Vaca	3094	1791855**	19,94	1905,69**	21,12	0,200373024**	63,3
Resíduo	6222	706557		804,08		0,044081727	
R <sup>2</sup>		0,863		0,847		0,781	
Coefficiente de variação		16,14		16,43		9,45	
k		21,13		21,13		21,13	

TABELA 3 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura (PG), em kg, e percentagem de gordura (%G), segundo o rebanho.

Rebanho	N° obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
182	202	6647,7 117,3	213,7 3,88	3,24 0,035
183	379	6767,8 100,5	203,3 3,32	3,02 0,030
184	165	5727,5 122,4	185,7 4,05	3,26 0,036
185	510	6670,4 96,3	217,2 3,18	3,28 0,028
186	39	5743,8 214,3	192,5 7,09	3,38 0,064
187	208	8175,9 182,4	244,6 6,04	3,05 0,054
188	462	6540,0 97,1	221,5 3,21	3,40 0,029
193	455	4944,8 100,3	164,6 3,32	3,36 0,030
197	232	5721,5 109,2	180,0 3,61	3,19 0,032
198	271	7092,1 105,6	237,6 3,49	3,37 0,031
199	479	5991,5 95,8	195,9 3,17	3,29 0,028
200	606	7533,9 87,7	225,7 2,90	3,05 0,026
201	546	6560,9 97,6	205,4 3,23	3,16 0,029
202	220	5529,6 110,0	187,1 3,64	3,42 0,033
205	660	5932,6 95,0	196,7 3,14	3,34 0,028
206	472	7255,5 98,9	231,6 3,27	3,22 0,029
213	396	6255,2 100,9	205,5 3,34	3,30 0,030
214	640	6021,3 92,1	198,6 3,05	3,33 0,027
215	135	5805,6 126,1	184,6 4,17	3,21 0,037
241	380	6829,6 107,5	226,6 3,56	3,36 0,032
243	240	7050,6 111,2	225,7 3,68	3,22 0,033
261	228	6369,1 111,5	214,3 3,69	3,39 0,033
278	206	5550,7 112,8	193,7 3,73	3,49 0,033

282	120	6370,4 136,4	209,1 4,51	3,31 0,040
283	61	5678,6 166,4	191,6 5,51	3,42 0,049
295	282	5771,7 103,4	185,1 3,42	3,23 0,031
296	98	5251,2 138,8	186,8 4,59	3,57 0,041
311	163	5841,3 123,1	179,7 4,07	3,12 0,036
324	201	5170,7 115,7	170,4 3,83	3,32 0,034
344	82	5847,7 152,8	190,3 5,06	3,29 0,045
354	86	6042,4 146,0	201,4 4,83	3,37 0,043
387	173	5950,7 119,2	188,7 3,94	3,20 0,035
411	161	6075,0 119,9	206,5 3,97	3,44 0,035
431	101	5939,2 144,3	194,9 4,77	3,31 0,043
437	11	5879,9 334,2	163,0 11,0	2,87 0,100
554	128	6179,9 126,3	205,8 4,18	3,33 0,037
Geral	9798			

TABELA 4 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura(PG), em kg, e percentagem de gordura(%G), segundo o ano de parto.

Ano de parto	N° obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
1980	35	6080,4 205,0	207,1 6,78	3,44 0,061
1981	45	5576,8 184,1	182,9 6,09	3,31 0,055
1982	83	5807,1 145,9	185,7 4,83	3,21 0,043
1983	136	5666,9 124,9	180,8 4,13	3,22 0,037
1984	318	5668,0 99,3	184,3 3,29	3,28 0,029
1985	519	5875,9 92,1	191,1 3,05	3,28 0,027
1986	785	6127,0 86,8	198,3 2,87	3,28 0,026
1987	934	6513,4 84,2	208,8 2,78	3,26 0,025
1988	1112	6416,5 83,1	202,7 2,75	3,21 0,024
1989	1253	6401,3 81,3	202,8 2,69	3,21 0,024
1990	1450	6520,4 82,5	214,4 2,73	3,33 0,024
1991	1657	6700,1 82,3	220,4 2,74	3,33 0,024
1992	1292	6699,8 82,8	219,0 2,74	3,31 0,024
1993	179	6558,4 113,9	211,6 3,77	3,27 0,034
Geral	9798			

TABELA 5 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura(PG), em kg, e percentagem de gordura(%G), segundo a estação de parto.

Estação de parto	N°obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
Verão (dez,jan,fev)	2211	6024,7 82,4	195,3 2,72	3,28 0,024
Outono (mar,abr,mai)	2649	6154,8 82,1	200,5 2,72	3,29 0,024
Inverno (jun,jul,ago)	2523	6339,3 81,9	204,4 2,71	3,26 0,024
Primavera (set,out,nov)	2415	6227,5 82,0	202,6 2,71	3,29 0,024
Geral	9798			

TABELA 6 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura(PG), em kg, e percentagem de gordura(%G), segundo a variedade de pelagem.

Variedade de pelagem	N° obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
1=HPB	9309	6292,7 65,8	204,3 2,18	3,27 0,01
2=HVB	489	6080,4 123,8	197,1 4,09	3,29 0,03
Geral	9798			



TABELA 7 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura(PG), em kg, e percentagem de gordura(%G), segundo o grupo genético.

Grupo genético.	N° obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
1= PO	3937	6151,2 79,0	199,2 2,61	3,27 0,023
2= GHB	778	6527,7 88,8	210,6 2,94	3,27 0,026
3= 31/32	68	6147,6 173,2	201,1 5,73	3,30 0,051
4= GC/1	1399	6062,1 82,6	194,7 2,73	3,25 0,024
5= GC/2	1495	6124,0 82,1	197,3 2,72	3,26 0,024
6= GC/3	1032	6085,1 84,1	197,4 2,80	3,28 0,025
7= GC/4	637	6054,3 88,8	195,9 2,94	3,26 0,026
8= GC/5	318	6164,1 99,1	202,7 3,28	3,33 0,029
9= ≥GC/6	114	6362,9 128,7	207,4 4,26	3,31 0,038
Geral	9798			

TABELA 8 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura(PG), em kg, e percentagem de gordura(%G), segundo a origem do reprodutor.

Origem do reprodutor	N° obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
1= BRA/IA	636	6559,9 215,0	207,5 6,81	3,20 0,07
2= BRA/MN	999	6003,6 146,3	194,1 4,64	3,28 0,05
3= EUA	4447	6436,8 134,9	206,9 4,28	3,25 0,04
4= CAN	3610	6055,6 142,7	198,4 4,52	3,33 0,05
5= ALE	106	5877,0 356,3	196,5 11,3	3,36 0,13
Geral	9798			

TABELA 9 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da produção de leite (PL), gordura(PG), em kg, e percentagem de gordura(%G), segundo a frequência de ordenhas.

Frequência ordenha	N° obs	PL	PG	%G
		X ± EP	X ± EP	X ± EP
1= 2x	9198	5838,3 74,8	192,7 2,47	3,32 0,022
2= 3x	600	6537,8 93,9	208,7 3,11	3,24 0,028
Geral	9798			

TABELA 10 - Coeficientes de regressão (b) e correlação (r) da produção de leite, produção de gordura, em kg, percentagem de gordura, em relação ao período de lactação, em dias.

Período de lactação	PL		PG		%G	
	b	r	b	r	b	r
Linear	20,5	0,58**	0,68	0,60**	0,0002	0,04**

\*\* (P<0,01)

TABELA 11 - Resumo da análise de variância do período de lactação.

Fonte de variação	GL	Quadrados médios	(1)
Rebanho	35	12648,81**	3,04
Ano de parto	13	29532,30**	2,63
Estação de parto	3	2133,30ns	0,04
Variedade de pelagem	1	14708,80*	0,10
Grupo genético	8	7630,50*	0,41
Origem do reprodutor	4	4558,89ns	0,12
Reprodutor (origem)	413	3139,10**	8,91
Frequência de ordenha	1	13753,83**	0,09
Período de serviço	1	1302651,50**	8,95
Vaca(2)	3094	3054,14**	64,97
Resíduo	6224	1831,50	
R <sup>2</sup>		0,560	
Coeficiente de variação		14,05	
k		21,18	

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

(1) Contribuição explicada pelos efeitos em relação à variação total em %;

(2) Efeito de vaca aninhado com rebanho, variedade de pelagem, grupo genético, origem do reprodutor e reprodutor.

R<sup>2</sup> Variação total explicada pelos efeitos incluídos no modelo;

k Número médio ponderado de observações por reprodutor.

TABELA 12 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo o rebanho.

rebanho	Número de observações	X ± EP
182	202	299,9 5,35
183	379	300,6 4,60
184	165	304,9 5,60
185	510	295,7 4,40
186	39	290,1 9,80
187	208	317,1 8,35
188	462	289,1 4,43
193	455	312,9 4,59
197	232	297,2 5,00
198	271	289,6 4,82
199	479	284,8 4,38
200	606	293,8 4,01
201	546	297,4 4,46
202	220	285,1 5,03
205	660	300,1 4,34
206	472	301,4 4,52
213	396	277,4 4,60
214	640	295,5 4,21
215	135	301,5 5,77

241	380	303,1	4,92
243	240	283,1	5,07
261	228	288,6	5,10
278	206	296,7	5,16
282	120	296,6	6,24
283	61	294,7	7,60
295	282	299,5	4,73
296	98	296,5	6,35
311	163	292,7	5,63
324	201	302,1	5,29
344	82	261,0	6,91
354	86	282,2	6,68
387	173	296,6	5,45
411	161	294,8	5,47
431	101	301,1	6,61
437	11	299,4	15,3
554	128	297,2	5,78
<hr/>			
Geral	9798		
<hr/>			

TABELA 13 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo o ano de parto.

Ano de parto	Número de observações	X ± EP
1980	35	288,1 9,18
1981	45	281,2 8,29
1982	83	293,9 6,58
1983	136	293,8 5,61
1984	318	293,9 4,49
1985	519	293,5 4,18
1986	785	303,5 3,96
1987	934	300,2 3,85
1988	1112	302,7 3,79
1989	1253	301,1 3,70
1990	1450	303,6 3,73
1991	1657	299,5 3,71
1992	1292	313,0 3,67
1993	179	261,9 5,04
Geral	9798	

TABELA 14 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo a estação de parto.

Estação de parto	Número de observações	X ± EP
Verão (dez, jan, fev)	2211	296,07 3,76
Outono (mar, abr, mai)	2649	293,94 3,75
Inverno (jun, jul, ago)	2523	294,77 3,74
Primavera (set, out, nov)	2415	295,39 3,75
Geral	9798	

TABELA 15 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo a variedade de pelagem.

Variedade de pelagem	Número de observações	X ± EP
1= HPB	9309	301,9 2,98
2= HVB	489	288,1 5,67
Geral	9798	

1= Holandês preto e branco

2= Holandês vermelho e branco

TABELA 16 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo o grupo genético.

Grupo genético	Número de observações	X ± EP
1 = PO	3937	297,0 3,62
2 = GHB	778	302,7 4,07
3 = 31/32	68	292,7 7,92
4 = GC/1	1399	291,6 3,78
5 = GC/2	1495	292,5 3,75
6 = GC/3	1052	295,2 3,87
7 = GC/4	637	293,8 4,06
8 = GC/5	318	297,7 4,52
9 = ≥GC/6	114	291,8 5,86
Geral	9798	



TABELA 17 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo a origem do reprodutor.

Origem do reprodutor	Número de observações	X ± EP
1 = BRA / IA	636	292,51 6,70
2 = BRA / MN	999	289,19 4,60
3 = EUA / IA	4447	297,57 4,15
4 = CAN / IA	3610	294,42 4,51
5 = ALE / IA	106	301,51 11,19
Geral	9798	

TABELA 18 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de lactação, segundo frequência de ordenhas.

Frequência de ordenhas	Número de observações	X ± EP
1 = 2X	9198	290,0 3,41
2 = 3X	600	300,0 4,30
Geral	9798	

1= Duas ordenhas diárias;

2= Três ordenhas diárias;

TABELA 19 - Estimativas dos coeficientes de correlação ( r ) e regressão ( b ) do período de lactação em relação ao período de serviço.

Período de serviço(dias)	Período de Lactação (dias)	
	r	b
Linear	0,62 **	2,23 ± 0,01

\*\* (P<0,01)

TABELA 20 - Resumo da análise de variância da idade ao primeiro parto.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	(1)
Rebanho	34	143,84939**	30,61
Ano de parto	10	64,95943**	4,06
Estação de parto	3	17,59578n.s.	0,33
Variedade de pelagem	1	1,222475n.s.	0,007
Grupo genético	8	18,06839n.s.	0,90
Origem do reprodutor	3	29,30651n.s.	0,55
Reprodutor	349	18,02390**	39,37
Resíduo	2420	12,0142	
R <sup>2</sup>		0,3546	
CV		11,7556	
k		7,184	

\*\* P(<0,01) n.s.(P>0,05);

R<sup>2</sup> percentagem da variação total explicado pelas variáveis correspondentes;

CV coeficiente de variação;

k número médio ponderado de observações por reprodutor;

(1) contribuição dos efeitos em relação à variação total em percentagem.

TABELA 21 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão da idade ao primeiro parto, segundo o rebanho.

rebanho	Número de observações	X ± EP
182	69	29,5 0,62
183	90	28,3 0,57
184	49	29,7 0,66
185	124	27,2 0,53
186	18	29,6 1,01
187	59	30,5 1,21
188	157	26,9 0,50
193	128	30,7 0,55
197	58	32,4 0,63
198	103	26,3 0,55
199	126	29,3 0,52
200	179	30,6 0,48
201	149	29,3 0,53
202	61	30,5 0,62
205	174	30,4 0,51
206	160	29,6 0,50
213	126	30,1 0,55
214	182	30,8 0,48
215	37	27,6 0,77

241	126	28,4	0,59
243	60	27,6	0,64
261	57	31,0	0,65
278	63	28,2	0,62
282	41	27,6	0,73
283	18	30,0	0,97
295	82	29,4	0,57
296	28	27,7	0,82
311	55	32,0	0,68
324	44	33,3	0,70
344	21	31,0	0,95
354	29	31,2	0,82
387	44	30,0	0,71
411	50	30,8	0,66
431	24	35,3	0,95
554	38	29,1	0,72
<hr/>			
Geral	2829		
<hr/>			

TABELA 22 - Número de observações, médias ajustadas pelos Quadrados Mínimos e erros padrão da idade ao primeiro parto, segundo o ano de parto.

Ano de parto	nºobservações	X ± EP
1982	38	28,16 0,81
1983	62	29,74 0,68
1984	120	31,56 0,51
1985	193	28,88 0,49
1986	293	29,27 0,44
1987	313	29,86 0,43
1988	357	29,89 0,42
1989	365	29,61 0,41
1990	391	29,94 0,42
1991	493	30,15 0,41
1992	204	30,78 0,48
Geral	2829	

TABELA 23 - Número de observações, médias ajustadas pelos Quadrados Mínimos e erros padrão da idade ao primeiro parto, segundo a estação de parto.

Estação de parto	n°observações	X ± EP
Verão ( dez, jan, fev)	631	30,02 0,403
Outono (mar, abr, mai)	773	29,88 0,396
Inverno (jun,jul,ago)	751	29,65 0,394
Primavera (set, out, nov)	674	29,66 0,399
Geral	2829	

TABELA 24 - Número de observações, médias ajustadas pelos Quadrados Mínimos e erros padrão da idade ao primeiro parto, segundo a variedade de pelagem.

Variedade de pelagem	n°observações	X ± EP
1 = HPB	2698	29,68 0,258
2 = HVB	131	29,93 0,731
Geral	2829	

TABELA 25 - Número de observações, médias ajustadas pelos Quadrados Mínimos e erros padrão da idade ao primeiro parto, segundo o grupo genético.

Grupo genético	nºobservações	X ± EP
1 = PO	1113	29,64 0,38
2 = GHB	150	29,54 0,48
3 = 31/32	25	30,27 0,98
4 = GC/1	327	30,25 0,42
5 = GC/2	455	29,87 0,40
6 = GC/3	361	29,68 0,41
7 = GC/4	230	29,73 0,43
8 = GC/5	118	30,35 0,50
9 = ≥GC/6	50	28,92 0,64
Geral	2829	

TABELA 26 - Número de observações, médias ajustadas pelos Quadrados Mínimos e erros padrão da idade ao primeiro parto, segundo a origem do reprodutor.

Origem do reprodutor	nº de observações	X ± EP
1 = BRA/IA	210	29,34 0,76
2 = BRA/MN	303	29,87 0,57
3 = EUA	1440	29,50 0,50
4 = CAN	876	30,51 0,52
Geral	2829	



TABELA 27 - Resumo da análise de variância do período de serviço.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	(1)
Rebanho	34	11260,03**	3,36
Ano de parto	10	63805,79**	5,60
Estação de parto	3	25509,05**	0,67
Variedade de pelagem	1	9255,08 n.s.	0,08
Grupo genético	8	5801,82 n.s.	0,40
Origem do reprodutor	3	7022,84 n.s.	0,18
Reprodutor (origem)	352	4498,66 **	13,90
Frequência de ordenha	1	1366,66n.s.	0,01
ordem de parto	6	107190,47**	5,64
Vaca	2250	3716,67**	73,43
Resíduo	3588	2675,76	
R <sup>2</sup>		0,542	
CV		44,50	
k		15,72	

\*\* P(<0,01) n.s (P>0,05);

R<sup>2</sup> percentagem da variação total explicado pelas variáveis correspondentes;

CV coeficiente de variação;

k número médio ponderado de observações por reprodutor;

(1) contribuição dos efeitos em relação à variação total em percentagem.

TABELA 28 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço, segundo o rebanho.

rebanho	Número de observações	X ± EP
182	132	144,7 7,78
183	273	132,7 6,54
184	98	155,5 8,48
185	374	129,9 6,19
186	19	140,8 17,1
187	132	148,1 11,6
188	300	128,6 6,41
193	277	166,2 6,78
197	142	142,4 7,45
198	169	121,1 7,08
199	332	134,4 6,28
200	414	141,4 5,71
201	376	138,6 6,45
202	139	135,5 7,31
205	409	135,6 6,32
206	319	131,8 6,46
213	214	149,1 6,87
214	408	136,2 6,15

215	85	136,7 8,57
241	244	135,6 7,29
243	156	126,5 7,40
261	153	132,3 7,35
278	126	132,6 7,73
282	70	144,0 9,68
283	38	125,9 11,3
295	180	132,2 6,95
296	61	161,7 9,47
311	81	153,6 8,98
324	102	142,5 8,51
344	55	141,1 10,3
354	42	150,2 10,8
387	111	123,3 7,91
411	91	126,0 7,91
431	50	157,1 10,7
554	85	147,6 8,40
<hr/>		
Geral	6257	

---

TABELA 29 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço, segundo o ano de parto.

Ano de parto	Número de observações	X ± EP
1982	65	162,9 9,79
1983	115	156,4 8,32
1984	246	147,0 7,01
1985	422	141,1 6,38
1986	645	155,9 5,89
1987	735	134,7 5,59
1988	818	132,7 5,40
1989	975	130,0 5,07
1990	1084	133,6 5,06
1991	1025	132,3 5,02
1992	127	107,3 6,89
Geral	6257	

TABELA 30 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço, segundo a estação de parto.

Estação de parto	Número de observações	X ± EP
Verão (dez, jan, fev)	1345	141,3 5,53
Outono (mar, abr, mai)	1694	139,1 5,50
Inverno (jun, jul, ago)	1686	139,5 5,43
Primavera (set, out, nov)	1532	138,0 3,83
Geral	6257	

TABELA 31 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço, segundo a variedade de pelagem.

Variedade de pelagem	Número de observações	X ± EP
1 = HPB	5935	132,7 4,45
2 = HVB	322	146,2 8,16
Geral	6257	

1= Holandês preto e branco

2= Holandês vermelho e branco

TABELA 32 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço, segundo o grupo genético.

Grupo genético	Número de observações	X ± EP
1 = PO	2582	140,1 5,24
2 = GHB	583	141,6 5,65
3 = 31/32	36	135,7 12,9
4 = GC/1	895	135,9 5,34
5 = GC/2	925	138,0 5,38
6 = GC/3	612	141,0 5,66
7 = GC/4	386	149,2 5,92
8 = GC/5	184	134,7 6,86
9 = ≥GC/6	54	139,0 9,51
Geral	6257	

TABELA 33 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço , segundo a origem do reprodutor.

Origem do reprodutor	Número de observações	X ± EP
1 = BRA / IA	383	143,9 10,1
2 = BRA / MN	665	131,7 7,40
3 = EUA / IA	2743	142,6 6,66
4 = CAN / IA	2466	139,6 6,95
Geral	6257	

TABELA 34 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço , segundo frequência de ordenhas.

Frequência de ordenhas	Número de observações	X ± EP
1 = 2X	5969	138,9 4,84
2 = 3X	288	149,0 6,61
Geral	6257	

1= Duas ordenhas diárias;

2= Três ordenhas diárias;

TABELA 35 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do período de serviço, segundo a ordem de parto.

Ordem de parto	Número de observações	X ± EP
1	2348	126,3 4,83
2	1645	127,1 4,98
3	1077	130,1 5,26
4	622	136,1 5,61
5	320	141,8 6,24
6	154	148,6 7,29
7	91	166,2 8,59
Geral	6257	



TABELA 36 - Resumo da análise de variância do intervalo entre partos.

Fontes de variação	GL	Quadrados médios	(1)
Rebanho	34	5083,01**	1,07
Ano de parto	10	22648,40**	1,40
Estação de parto	3	9116,44**	0,17
Variedade de pelagem	1	4203,71 n.s.	0,02
Grupo genético	8	2425,87 n.s.	0,12
Origem do reprodutor	3	2777,92 n.s.	0,05
Reprodutor (origem)	352	2398,00**	5,24
Frequência de ordenha	1	323,81 n.s.	0,002
ordem de parto	6	23805,52**	0,88
Período de lactação (L)	1	546646,40**	3,39
(Q)	1	917934,77**	5,70
Vaca	2250	1807,22**	25,27
Resíduo	3586	1366,99	
R <sup>2</sup>		0,766	
CV		9,33	
k		15,71	

\*\* P(<0,01) n.s.(P>0,05);

R<sup>2</sup> percentagem da variação total explicado pelas variáveis correspondentes;

CV coeficiente de variação;

k número médio ponderado de observações por reprodutor;

(1) contribuição dos efeitos em relação à variação total em percentagem.

TABELA 37 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos , segundo o rebanho.

rebanho	Número de observações	X ± EP
182	132	405,9 5,50
183	273	401,5 4,62
184	98	416,4 6,00
185	374	404,2 4,37
186	19	400,8 12,1
187	132	411,9 8,26
188	300	405,1 4,53
193	277	414,4 4,81
197	142	406,2 5,27
198	169	401,5 5,00
199	332	415,2 4,04
200	414	411,7 4,56
201	376	407,1 4,56
202	139	408,0 5,17
205	409	402,4 4,47
206	319	401,8 4,57
213	214	421,7 4,87
214	408	407,1 4,35
215	85	398,7 6,06

241	244	404,4	5,15
243	156	403,9	5,23
261	153	410,4	5,20
278	126	399,2	5,47
282	70	413,2	6,84
283	38	392,2	8,27
295	180	406,0	4,91
296	61	418,3	6,71
311	81	420,6	6,35
324	102	399,8	6,02
344	55	427,7	7,34
354	42	424,9	7,64
387	111	401,6	5,59
411	91	399,8	6,07
431	50	410,4	7,60
554	85	408,6	5,94
<hr/>			
Geral	6257		
<hr/>			

TABELA 38 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos, segundo o ano de parto.

Ano de parto	Número de observações	X ± EP
1982	65	416,4 6,93
1983	115	420,3 5,88
1984	246	419,4 4,95
1985	422	414,0 4,51
1986	645	418,6 4,17
1987	735	403,0 3,94
1988	818	398,7 3,82
1989	975	399,5 3,58
1990	1084	402,2 3,58
1991	1025	407,2 3,55
1992	127	389,6 4,87
Geral	6257	

TABELA 39 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos, segundo a estação de parto.

Estação de parto	Número de observações	X ± EP
Verão (dez, jan, fev)	1345	408,3 3,91
Outono (mar, abr, mai)	1694	409,1 3,89
Inverno (jun,jul,ago)	1686	409,4 3,84
Primavera (set, out, nov)	1532	405,6 3,83
Geral	6257	

TABELA 40 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos, segundo a variedade de pelagem.

Variedade de pelagem	Número de observações	X ± EP
1= HPB	5935	403.5 3.15
2= HVB	322	412.6 5.77
Geral	6257	

1= Holandês preto e branco

2= Holandês vermelho e branco

TABELA 41 - Número de observações, médias ajustadas or Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos, segundo o grupo genético.

Grupo genético	Número de observações	X ± EP
1 = PO	2582	407,9 3,71
2 = GHB	583	404,8 4,00
3 = 31/32	36	412,6 9,17
4 = GC/1	895	408,9 3,78
5 = GC/2	925	408,5 3,80
6 = GC/3	612	409,7 4,00
7 = GC/4	386	413,2 4,19
8 = GC/5	184	403,5 4,85
9 = ≥GC/6	54	403,5 6,73
Geral	6257	

TABELA 42 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos, segundo a origem do reprodutor.

Origem do reprodutor	Número de observações	X ± EP
1 = BRA / IA	383	414,7 7,43
2 = BRA / MN	665	402,9 5,41
3 = EUA / IA	2743	406,5 4,87
4 = CAN / IA	2466	408,1 5,08
Geral	6257	

TABELA 43 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos , segundo frequência de ordenhas.

Frequência de ordenhas	Número de observações	X ± EP
1 = 2X	5969	410,9 3,42
2 = 3X	288	405,2 4,67
Geral	6257	

1= Duas ordenhas diárias;

2= Três ordenhas diárias;

TABELA 44 - Número de observações, médias ajustadas por Quadrados Mínimos e erros padrão do intervalo entre partos , segundo a ordem de parto.

Ordem de parto	Número de observações	X ± EP
1	2348	397,5 3,42
2	1645	402,5 3,52
3	1077	405,1 3,72
4	622	406,7 3,97
5	320	410,8 4,41
6	154	412,7 5,15
7	91	421,3 6,08
Geral	6257	



FIGURA 1 - Produção de leite, em kg, em relação a idade da vaca ao parto.

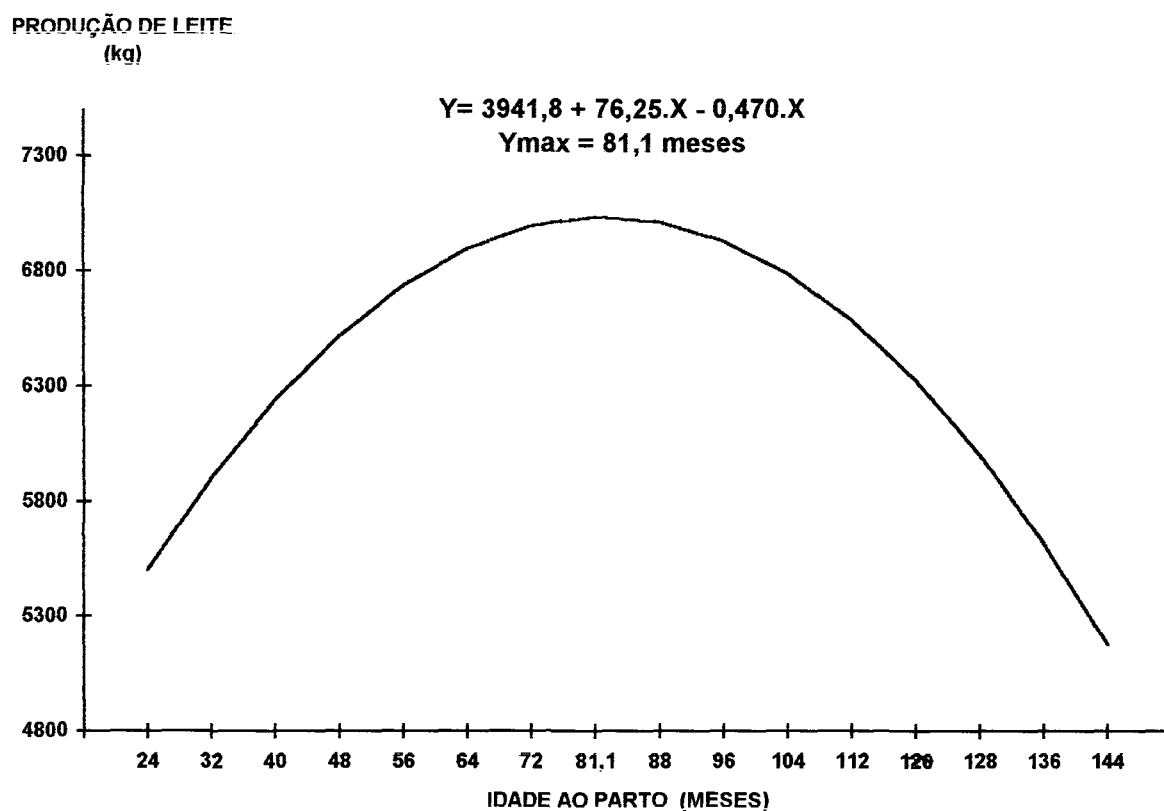


FIGURA 2 - Produção de gordura, em kg, em relação a idade da vaca ao parto.

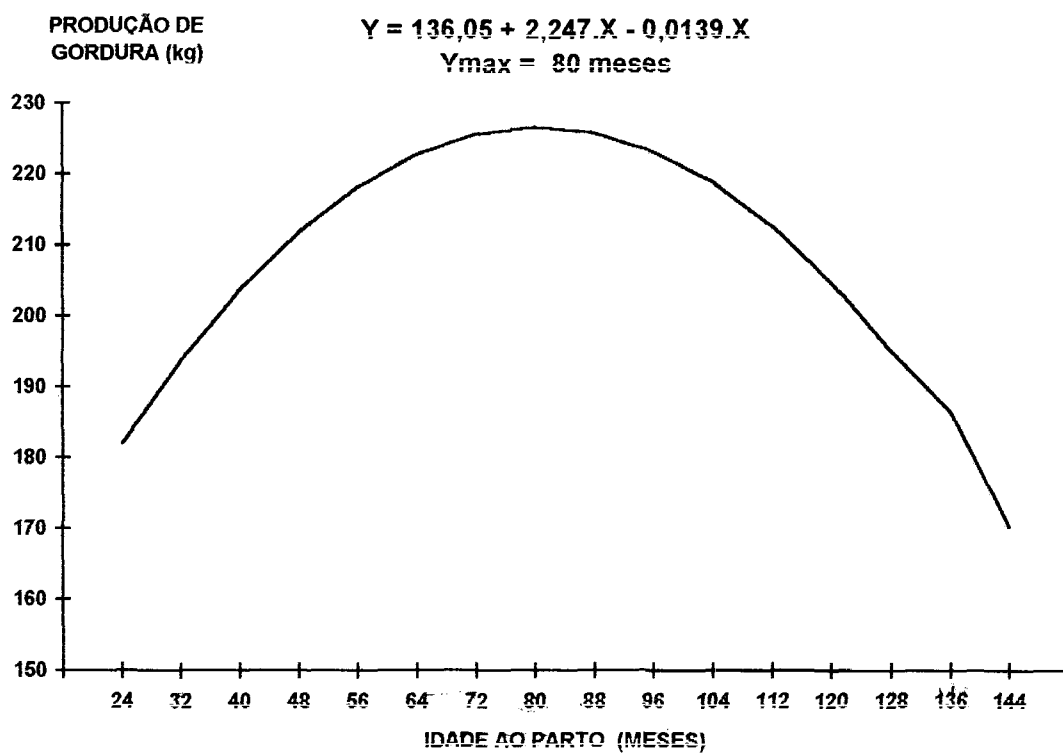
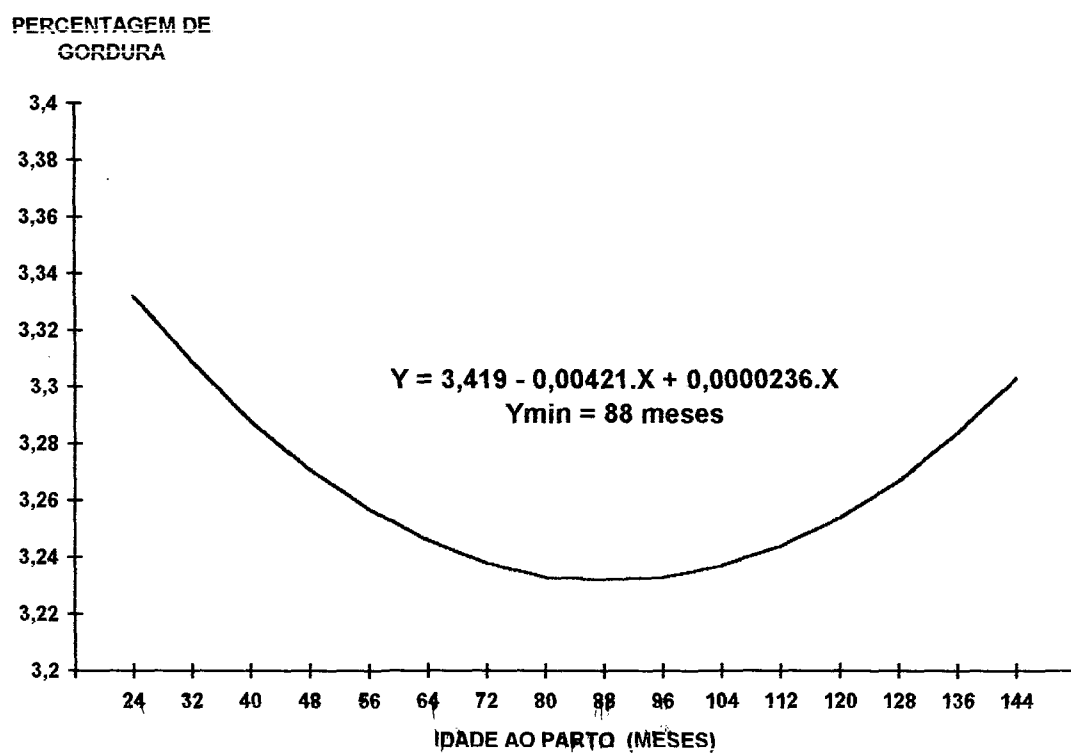


FIGURA 3 - Percentagem de gordura em relação a idade da vaca ao parto.



## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, R.; RIBAS, N. P.; MONARDES, H. G. Estudo de características produtivas em rebanhos holandeses em primeira cria na região Batavo, Paraná. *Anais do XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Brasília, DF, 17 a 21 julho de 1995, p.692-94, 1995.
- ALVES, A.J.R. *Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças*. Viçosa, MG. UFV, 1984, 90 p. (Tese M.S).
- ALVES Neto, 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, SP, 38:18-108, 1967.
- ARAÚJO, N. *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 M.S.).
- BARBOSA, S.B.P.; MANSO, H.C.; SILVA, L.O.C. Estudo do período de lactação em vacas holandesas no estado de Pernambuco. *Rev.Soc.Bras.Zoot.*, Viçosa, MG, vol.23, n.3. 1994a.
- BARBOSA, S.B.P.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; CARDOSO, R.M. Estudo da produção e percentagem de gordura do leite em rebanhos holandeses, no estado de Pernambuco. *Rev.Soc.Bras.Zoot.*, Viçosa, MG, vol.23, n.3. 1994b.
- BARBOSA, C.D.O.; NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G.; VALENTE, J.; DURÃES, M.; SILVA, A. R. P. ; BUENO, J. H. Fatores não genéticos sobre o desempenho produtivo de rebanhos da raça holandesa no estado de Minas Gerais. I. Produção total de leite e gordura. *Anais do XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Brasília, DF, 17 a 21 julho de 1995, p.452-53, 1995.
- BASILE, J. R. ; RIBAS, N. P.; KOHELER, H. S.; TAHIRA, J. V. Efeitos de meio ambiente na duração do período de gestação e do intervalo entre partos de um rebanho de gado holandês (malhado de preto e malhado de vermelho) criado no estado do Paraná. *Rev.Bras.Reprod.Anim.*, 13(1):33-52, 1989.
- BASILE, J. R.; RIBAS, N. P.; KOHELER, H. S. Efeitos de meio ambiente na idade ao primeiro parto de um rebanho de gado holandês (malhado de preto e malhado de vermelho) criado no estado do Paraná. *Rev.Bras.Reprod.Anim* 10:137-45, 1986.

- BOZWORTH, R.W.; WARD, G.; CALL, E.P.; BONEWITZ, E.R. Analysis of factors affecting calving intervals of dairy cows. *J. Dairy Sci.*, Champaign, 55:334-38, 1972.
- BRANTON, C.; McDOWELL, R. E.; BROWN, M. A. Cruzamento Zebu-Europeu como base de melhoramento de gado leiteiro nos EUA. *Zootecnia*. São Paulo. 5:21-59, 1967.
- CAMOENS, J. K.; McDOWELL, R. E.; VAN VLECK, L. D.; RIVERA ANAYA, J. D.; Holstein in Porto Rico: I. Influence of herd, year, age and season on performance. *J. Agri. Univ. P.R.*, 60:526-39, 1976.
- CAMPOS, M.S.; WILCOX, C.J.; BECERRIL, C.M.; DIZ, A. Genetic parameters for yield and reproductive traits of Holstein and Jersey Cattle in Flórida. *J. Dairy Sci.*, Champaign. 77:867-873, 1994.
- CHI, K.D.; RIBAS, N.P.; MONARDES, H. Efeitos de meio ambiente sobre a idade ao primeiro parto de vacas da raça Holandesa, na região de Carambeí, Paraná. *Rev. Set. Cien. Agr. Curitiba*, PR. v.13 (1-2), p.119-25, 1994.
- CHI, K.D. *Estudo dos efeitos de meio ambiente sobre as características produtivas de vacas da raça Holandesa em primeira lactação na região de Carambeí, Paraná*. UFPR. Curitiba, PR. 1993, 53p.(Tese M.S.).
- CONCEIÇÃO Junior, V.; SILVA, H. M.; PEREIRA, C. S. Fatores ambientes e genéticos que afetam a produção de leite e de gordura em vacas da raça Holandesa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, MG. 45(1):81-98, 1993.
- COSTA, C. N. *Fatores genéticos e de meio na produção de leite e eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês*. Viçosa, MG, UFV, 1980. 93p. (Tese M.S.).
- COSTA, C. N.; 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. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG. 11:320-30. 1982.
- DIAS, J. P.; FONSECA, F. A.; TORRES, C. A. A.; MILAGRES, J. C.; Influência de fatores de meio ambiente e manejo sobre a eficiência reprodutiva do rebanho de vacas puras e mestiças holandesas da UFV. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG. v.14,n.1, 1985.
- ENSMINGER, M.E. *Dairy Cattle Science*. Interstate publishers Inc. Third edition.

Illinois. USA. 1993.

- FREITAS, M. A. R.; NAUFEL, F.; CARDOSO, V. L.; OLIVEIRA, E. B. Aspectos do desempenho reprodutivo de vacas da raça holandesa preta e branca em São Paulo. *Anais da XXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Fortaleza, CE. 1980. p.180.
- FREITAS, M. A. R.; LOBO, R. B.; NAUFEL, F.; DUARTE, F. A. M. Fatores não genéticos de variação na produção de leite de vacas da raça holandesa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, MG. 35(4):575-90, 1983.
- FREITAS, A.F.; MILAGRES, J.C.; TEIXEIRA, N.M.; CASTRO, A.C.G. Produção de leite em rebanho leiteiro mestiço. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG. v.20, n.1, 1991.
- FREITAS, A.F.; VERNEQUE, R.S.; TEIXEIRA, N.M.; DURAES, M.C.; LEITE, F.M.; MAESTRINI, B.H. Estimativas de tendências genéticas em gado Holandês do Estado de Minas Gerais. *Anais da XXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Brasília, DF, p.660-61. 1995.
- GAMEZ, H.; PONCE, H. R.; BERRUECOS, J. M. Estimacion de parametros genéticos hato de ganado Holstein estabulado em clima subtropical. *Tec. Pec.*, 20:45-51, 1972.
- HARGROVE, G. L.; SKAZAR, J. J.; LEGATES, J. G. Relationships among first-lactation and lifetime measurements in a dairy population. *J. Dairy Sci.*, Champaign. 52(5):651-56, 1969.
- IAPAR. *Cartas climáticas básicas do estado do Paraná*, Londrina, 41p. 1978.
- KOGEL, S.; AVERDUNK, G.; MAGER, A. First results of crossing red-and-white Holstein with simmental. *Anim. Breed. Abstr.*, 44:163. 1976.
- LITTEL, R. C., FREUND, R. J.; SPECTOR, P. C. *SAS System for Linear Models*. Terceira edição. SAS Series in Statistical Applications. 1993.
- LIN, C. Y.; ALLAIRE, F. R. Efficiency of selection on milk yield to a fixed age. *J. Dairy Sci.*, Champaign. 61:489-96, 1978.
- MACHADO, M.L. S.; MACHADO, N. M.; NAGORNNY, J.; SOUZA, G.F. Forrageiras para o primeiro planalto do paraná. Instituto Agronômico do Paraná, Londrina, PR. Cir. n.26, 1982, 55p.
- MANSO, H. C.; PRIMO, G. B.; CAMPELLO, E. C. B.; COSTA, A.N. Aspectos da eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês, PO, explorado na Zona da

Mata do estado de Pernambuco. *Anais da XVII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Fortaleza, CE. 1980, p.219.

- MARA/EMBRAPA/CNPGL. Relatório técnico do Centro nacional de Pesquisa de Gado de Leiteiro. 1986 - 1990. Coronel Pacheco - MG, 1992, 298 p.
- MATOS, N. J. M. Efeito de alguns fatores de meio sobre a produção total e produções parciais acumuladas de leite e período de lactação em rebanhos da raça holandesa. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, MG. 36(2):213-14, 1984.
- McDOWELL, R. E.; CAMOENS, J. K.; VAN VLECK, L. D.; CHRISTENSEN, E.; FRIAS, E. C. Factors affecting performance of holstein in subtropical region of México. *J. Dairy Sci.*, Champaign. 59:722-9, 1976.
- MEJIA, N.A.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de bovinos das raças suíço parda e holandesa, na República de Honduras, América Central. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG. v.11, n.2, 1982.
- MILAGRES, J. C.; ALVES, A. J. R.; PEREIRA, J.C.; TEIXEIRA, N.M. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças das raças holandesas e jersey com Zebu. II. Produção de leite. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG. v.17, n.4, 1988.
- MONARDES, H.G.; ALMEIDA, R.; RIBAS, N.P. Estudo da idade ao primeiro parto em vacas da raça holandesa, região Batavo, Paraná. *Anais do XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, Brasília, DF, 17 a 21 julho de 1995. p.688-89.1995.
- MÜLLER, P.B. *Idade à primeira cria, período de serviço, intervalo entre partos e vida útil do rebanho Holandês (preto e branco), de origem da Estação Experimental de Zootecnia de Montenegro, R. S.* Belo Horizonte, Esc.Vet.U.F.M.G., 1971. 59p. (Tese M.S.)
- 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. *Bol. Ind. Anim.*, 23 :21-54, 1965/66.
- NEIVA, R.S.; SILVA, H.M.; SAMPAIO, I.B.M. Alguns fatores de meio influenciando a produção de leite, em um rebanho Holandês, no sul do estado de Minas Gerais. *Arq. Esc. Vet. U.F.M.G.*, 31: 263-73, 1979.

- NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G.; COELHO, M.M.; SILVA, A.R.P.; SILVA, H.C.M.; PAKKER, I.V. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas na raça Holandesa pardo - suíça. II - Período de lactação. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.21, n.4, 1992.
- NOBRE, P. R. C. ; MILAGRES, J. C.; CASTRO, A. C. G.; GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, M.G. v.13,n.3, 334-46, 1984.
- NOBRE, P. R. C. *Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da U.F.V., Estado de Minas Gerais.* Viçosa, Universidade Federal de Viçosa, 1983, 113 p. (Tese M.S.)
- NORMAN, H. D. ; MILLER, P. D. ; McDANIEL, B. T.; DICKINSON, F. N. ; HENDERSON, C.R. USDA - DHIA. Factors for standarding 305 - day lactation records for age and month of calving. *USDA - ARS - NE - 40.* 1974.
- OLIVEIRA, A. A. D. Estimativas da produção de leite e gordura para a idade adulta. *Gado Holandês*, São Paulo, 89:20-1, 1980.
- OLIVEIRA, F. M. *Alguns fatores que afetam a produção de leite de um rebanho Holandês Preto e Branco.* Belo Horizonte, Esc.Vet.U.F.M.G., 1973. 38 p. (Tese M.S.)
- POLASTRE, R. ; MILAGRES, J. C. ; TEIXEIRA, N. M.; CASTRO, C.G.; Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holando-Zebu. I. Idade ao primeiro parto. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.16, n.3, 1987.
- PRIMO, G. B. *Influências de alguns fatores de meio e do grau de sangue na eficiência reprodutiva de um rebanho Holandês, variedade malhada de preto.* Esc.Sup.Agric.Lavras, Lavras, RS., 1978. 72 p. (Tese M.S.)
- QUEIROZ, S.A.; GIANNONI, M.A.; RAMOS, A.A. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a duração do intervalo de parto de bovinos mestiços holandês na região de São Carlos, estado de São paulo. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG, v.15, n.6, 1986.
- REIS, N.P.; SILVA, H.M.; VASCONCELOS, J.L.M. Influência de alguns fatores de meio sobre as principais características produtivas em rebanhos holandeses. II. Período de lactação. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.*, Belo Horizonte, MG, v.39, n.2, p.291-305, 1987.
- REIS, S. R. *Fatores de variação do período de lactação e da produção de leite num rebanho mestiço Europeu-Zebu.* Belo Horizonte, UFMG, 1987. 86 p.



(Tese M.S.)

- REIS, S.R.; CARNEIRO, G.G.; TORRES, J.C.; SAMPAIO, I.B.M.; HUERTAR, A.G. Alguns fatores ambientais que afetam a produção de leite em um rebanho mestiço. *Arq.Bras.Med.Vet.Zoot.* Belo Horizonte, MG. 35(6):897-905, 1983.
- 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, MG. 141 p. 1981. (Tese M.S.)
- RIBAS, N.P. Serviço de Controle leiteiro no Paraná. *Revista Gado holandês*, 161: 13-24, 1989. São Paulo, SP.
- RIBAS, N.P.; GUIMARÃES, F.G.P.; BARBIERI, M.E.; GERVASIO, V.J., OLIVEIRA, G.R. Fatores de meio que interferem em características produtivas de vacas da raça holandesa, importadas do Canadá. *Anais do XXI Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Belo Horizonte, MG.* 1984. p.133.
- RIBAS, N.P.; KOEHLER, H.S.; RONCONI, E.G.; BASILE, J.R.; BAJALUK, S.A.; BATISTA, R.L.F. Fatores de meio que interferem na idade ao primeiro parto e no intervalo entre partos das vacas da raça holandesa importadas do Canadá. *Rev.Bras.Reprod.Anim.*Belo Horizonte, MG. v.12, p 181-89.1988.
- RIBAS, N.P.; MILAGRES, J.C.; GARCIA, J.A.; LUDWING, A. Estudo da produção de leite e gordura em rebanhos holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, estado do Paraná. *Rev.Soc.Bras.Zoot.*, Viçosa, MG. 12(4):720-40, 1983.
- RIBAS, N.P.; MILAGRES, J.C.; SILVA, M.A.; CASTRO, A.C.G. Fatores de meio e genéticos em características produtivas de rebanhos holandeses da região sul do estado do Paraná. *Anais do XVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Goiânia, GO.* 1981. p.277.
- RIBAS, N.P.; MONARDES, H.G.; RICHTER, G.O.; HORST, J.A. Estudo da idade ao primeiro parto em rebanhos holandeses na região de Witmarsun, Paraná. *Anais do XXXII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Brasília, DF,* 17 a 21 julho de 1995. p. 695 -96, 1995.
- RIBAS, N.P.; RORATO, P.R.N.; LOBO, R.B.; FREITAS, M.A.R., KOEHLER, H.S. Estimativas de parâmetros genéticos para as características de produção da raça holandesa no estado do Paraná. *Rev.Soc.Bras.Zoot.*, Viçosa, MG. v 22, n.4, 1993.
- RICHTER, G. O. *Estudo de características prdutivas e reprodutivas em rebanhos da raça holandesa, na região de Witmarsun, Paraná.* UFPR, Curitiba, Pr., 1995. (Tese M.S.)

- RINCON, E. J.; SCHERMERHORN, E. C. ; McDOWELL, R. E. ; DANIEL, B. T. Estimation of genetic effects on milk yield and constituent traits in crossbred dairy cattle. *J. Dairy Sci.* Champaign, EUA, v.65, n.5, p.848-56, 1982.
- RORATO, P. R. N.; LOBO, R. B. ; DUARTE, F.A.M.; FREITAS, M.A.R. Estudo de alguns fatores de ambiente sobre as produções de leite e gordura de rebanhos da raça holandesa no Brasil. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.* Belo Horizonte, MG. 39(5): 719-33, 1987.
- RORATO, P. R. N.; RIBAS, N. P.; LOBO, R. B. ; FREITAS, M. A. R. Interação genótipo - ambiente no desempenho produtivo de vacas da raça holandesa no estado do Paraná. *Rev. Soc. Bras. Zoot.*, Viçosa, MG. v.21, n.1, 1992.
- SÁ, M. F. M. Caracterização do meio físico da região dos campos Gerais do Paraná. *Revista Plantio Direto.* São Paulo, 1996.
- SCHULTZ, M. M; Age - season standardization National Association of Animal Breeders. *Animal Improvement Program Laboratory.* USDA - ARS, Beltsville, EUA, MD 20705. 1995.
- SIQUEIRA, A.C.M.F. *Fatores de variação da produção de leite e gordura de vacas da raça holandesa, variedade malhada de preto.* São Paulo, Instituto de Bio-Ciências, USP, 1976. (Tese de doutorado).
- SILVA, H. M. ; WILCOX, C. J.; THATCHER, W.W.; BECKER, R.B.; MORSE, D. Factors affecting days open, gestation length and calving interval in Florida dairy cattle. *J. Dairy Sci.* Champaign, EUA. 75:288-93. 1992.
- SILVA, H. M. ; CONCEIÇÃO Junior, V. ; PEREIRA, C.S. Causas da variação de características produtivas em vacas leiteiras. *Anais do XXVIII Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia*, João pessoa, PB. 1991. p. 566.
- SIMERL, N. A. ; WILCOX, C. J.; THATCHER, W.W. Postpartum performance of dairy heifers freshening at young ages. *J. Dairy Sci.* Champaign, EUA. 75:590-95, 1992.
- VASCONCELOS, J. L. M. ; SILVA, H.M.; PEREIRA, C.S. Aspectos fenotípicos da produção de leite e do período de lactação em vacas leiteiras com diferentes frações de sangue Holandês. *Arq. Bras. Med. Vet. Zoot.* Belo Horizonte, MG. v.41, n.6, p.465-75, 1989.
- ZARNECKI A.; JAMROUK, J.; NORMAN, H.D. Comparison of ten frisian strains in Poland for yield traits from first three parities. *J. Dairy Sci.* Champaign, EUA. v.74, n.7, p.2303-08, 1991.