

RICARDO JORGE DUARTE GALVAO

AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE
REBANHOS DA RAÇA PARDO SUIÇA NO ESTADO DE SÃO PAULO

Dissertação apresentada à Escola Superior de Agricultura de Lavras, como parte das exigências do Curso de Mestrado em Zootecnia, área de concentração em Produção Animal/Bovinos para obtenção do título de "Mestre".

ESCOLA SUPERIOR DE AGRICULTURA DE LAVRAS

LAVRAS - MINAS GERAIS

1993

HE. RUI JORGE DUARTE LALVA

AVULSO DE LICENCIAMENTO PROVISÓRIO DE

EXERCÍCIO DE CADA FUNÇÃO PÚBLICA DO ESTADO DE SÃO PAULO

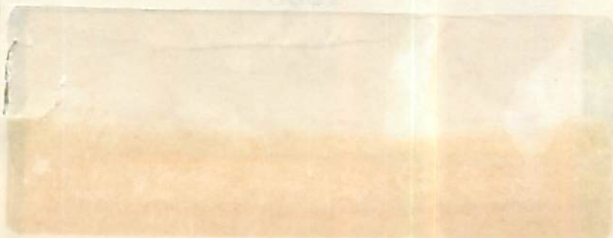
Assessoria, representando a função
de Supervisor de Agricultura, em
lavouras, com parte de experiência
em São Paulo de 1940 a 1945, em
Zootecnia, área de conhecimentos
em Produção Animal, com parte
de experiência de 1940 a 1945.

Assessoria
Supervisor de Agricultura
Zootecnia

SECRETARIA DE AGRICULTURA DE SÃO PAULO

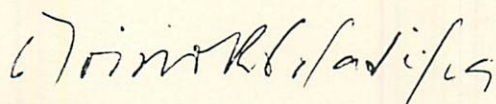
SECRETARIA DE AGRICULTURA DE SÃO PAULO

[Redacted signature area]

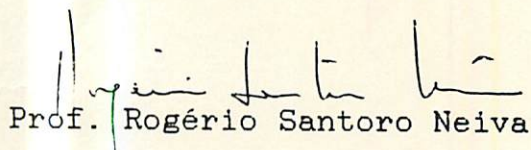


AVALIAÇÃO DO DESEMPENHO PRODUTIVO DE
REBANHOS DA RAÇA PARDO SUIÇA
NO ESTADO DE SÃO PAULO

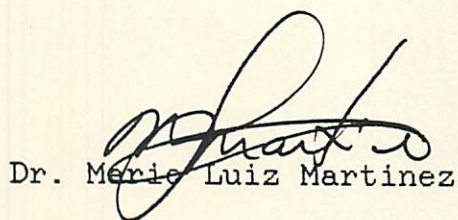
Aprovada em 22 de maio de 1993.



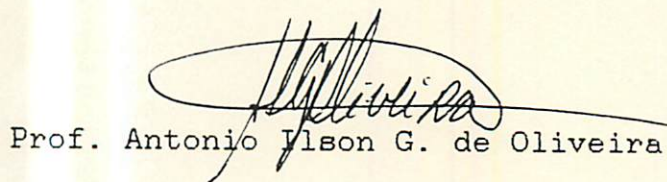
Prof. Aloisio Ricardo P. da Silva
(Orientador)



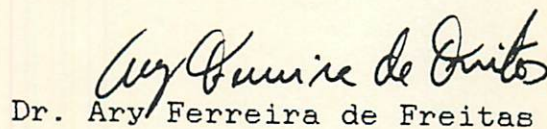
Prof. Rogério Santoro Neiva



Dr. Marie Luiz Martinez



Prof. Antonio Wilson G. de Oliveira



Dr. Ary Ferreira de Freitas

*Aos que fazem Ciências Agrárias,
cavaleiros incansáveis no combate à fome*

OFEREÇO

*A minha esposa Nena, a meus filhos
Juliana e Eduardo, com todo amor, pelo
apoio e compreensão nas dificuldades
desta caminhada.*

A memória do meu pai Francisco Galvão.

*A minha mãe Terezinha Duarte pelo
inestimável apoio em todos os momentos
de minha vida.*

*A meus irmãos Roberto e Ronaldo
Aos meus sogros, Ivan e Sônia pela
amizade e união.*

DEDICO

AGRADECIMENTOS

A Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, pela oportunidade de conclusão desta dissertação.

A Escola Superior de Agricultura de Lavras - ESAL, em especial ao Departamento de Zootecnia, pela oportunidade proporcionada à realização do curso.

Ao Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite - EMBRAPA-CNPGL, pela concessão dos dados para realização desta dissertação.

A Coordenadoria do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras e a todo o corpo docente do Departamento de Zootecnia pelos ensinamentos repassados, amizade e consideração.

Ao Prof. Aloísio Ricardo Pereira da Silva pela amizade, respeito, ensinamentos transmitidos e orientação deste trabalho.

Ao Prof. Rogério Santoro Neiva pelas importantes orientações, amizade, estímulo e ensinamentos transmitidos.

Ao Prof. Antonio Ilson Gomes de Oliveira pela amizade, incentivo e orientação na análise dos dados.

Aos Doutores Mário Luiz Martinez, Ary Ferreira de Freitas e Cláudio Nápolis Costa pelas importantes sugestões e orientação deste trabalho.

A todos os colegas do Curso de Mestrado em especial a Ademar, Adriano, André, Andréia, Cláudia, Fátima, Gabriel, Germano, Heitor, Humberto, Josiane, Parreira, Prudente, pela união e amizade neste período de inesquecível convivência.

Aos funcionários da ESAL, especialmente os do Departamento de Zootecnia, biblioteca os quais colaboraram para o bom andamento do curso.

A família Sandro e Tânia Rodrigues por ter me acolhido em seu lar no período de conclusão da dissertação.

A todos aqueles que diretamente e indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho.

BIOGRAFIA DO AUTOR

RICARDO JORGE DUARTE GALVAO, filho de Francisco Galvão de Araújo Filho e de Terezinha Freitas Duarte Galvão, nasceu em São Paulo, Estado de São Paulo, aos 25 dias do mês de agosto de 1957.

Graduou-se em Engenharia Agrônômica em 1986 pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró - ESAM, em Mossoró/RN.

Em novembro de 1983, foi contratado pela Escola Superior de Agricultura de Mossoró na qualidade de tecnologista e em abril de 1988 promovido a Engenheiro Agrônomo.

Exerce a função de responsável técnico da Empresa Duarte Florestadora e Reflorestadora desde agosto de 1986.

Em março de 1989 ingressou no curso de Mestrado em Zootecnia, na Escola Superior de Agricultura de Lavras-ESAL, área de concentração em produção animal/bovinocultura de leite.

SUMARIO

LISTA DE QUADROS

LISTA DE FIGURAS

1 - INTRODUÇÃO	01
2 - REVISAO DE LITERATURA	03
2.1 - Produção de Leite	03
2.1.1 - Efeito do Rebanho	04
2.1.2 - Efeito do Ano de Parto	06
2.1.3 - Efeito da Estação de Parto	08
2.1.4 - Efeito da Idade ao Parto	10
2.1.5 - Efeito da Duração da Lactação	12
2.2 - Duração da Lactação	13
2.2.1 - Efeito do Rebanho	14
2.2.2 - Efeito do Ano de Parto	16
2.2.3 - Efeito da Estação de Parto	17
2.2.4 - Efeito da Idade ao Parto	19
3 - MATERIAL E METODOS	21
3.1 - Origem dos Dados	21
3.2 - Descrição dos Dados	27
3.3 - Método de Análise	27
3.3.1 - Produção de Leite	28
3.3.2 - Duração da Lactação	32
4 - RESULTADOS E DISCUSSAO	33
4.1 - Produção de Leite	33
4.1.1 - Efeito do Rebanho	34
4.1.2 - Efeito do Ano de Parto	37
4.1.3 - Efeito da Interação Ano de Parto X Reba- nho	41
4.1.4 - Efeito da Estação de Parto	41
4.1.5 - Efeito da Idade ao Parto	43
4.1.6 - Efeito da Covariavel Duração da Lacta- ção	49
4.2 - Duração da Lactação	51
4.2.1 - Efeito do Rebanho	54
4.2.2 - Efeito do Ano de Parto	56
4.2.3 - Efeito da Interação Ano de Parto x Reba- nho	58
4.2.4 - Efeito da Estação de Parto	58
4.2.5 - Efeito da Idade ao Parto	60

5 - CONCLUSIONES	61
6 - RESUMOS	63
7 - SUMMARY	65
8 - REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS	66

LISTA DE QUADROS

QUADRO	Página
1. Médias da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm), durante o período de 1980 à 1989 no Estado de São Paulo	22
2. Médias mensais da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) ocorridos nos anos estudados no Estado de São Paulo.....	23
3. Distribuição das lactações de acordo com o rebanho e ano de parição	31
4. Resumo da análise de variância da produção de leite corrigido para duas ordenhas	35
5. Número de observações, médias ajustadas \pm erros padrão em Kg da produção de leite de acordo com os rebanhos.	36
6. Número de observações, médias ajustadas da produção de leite \pm erro-padrão (EP), em Kg, de acordo com o ano de parição	39
7. Número de observações, médias estimadas da produção de leite \pm erro-padrão (EP), em Kg, segundo estação de parto	42

8. Números de observações, médias estimadas da produção de leite \pm erro-padrão (EP), em Kg, segundo a idade da vaca ao parto 44
9. Idade ao parto em meses, para ocorrência de produção máxima de leite obtido por vários autores em diversas raças, por ordem cronológica 47
10. Fatores multiplicativos para correção da produção de leite, em duas ordenhas diárias, para a idade adulta 48
11. Fatores multiplicativos de correção da produção de leite para 305 dias de duração da lactação em animais ordenhados duas vezes ao dia 50
12. Duração da lactação, em dias, obtidos por vários autores em diversas raças por ordem da duração da lactação 52
13. Resumo da análise de variância da duração da lactação 53
14. Número de observações, médias ajustadas \pm erro-padrão (EP), em dias, da duração da lactação de acordo com o rebanho 55
15. Número de observações, médias ajustadas \pm erro-padrão (EP) da duração da lactação, em dias, de acordo com o ano de parição 57

16. Número de observações, estimativas das médias \pm erro - padrão (EP), da duração da lactação, em dias, segundo a estação de parto	59
---	----

LISTA DE FIGURAS

FIGURAS	Página
1. Médias anuais da Temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), no Estado de São Paulo	24
2. Médias anuais da umidade relativa do ar (%) no Estado de São Paulo	24
3. Médias anuais da Precipitação Pluviométrica (mm) no Estado de São Paulo	25
4. Médias da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$) no Estado de São Paulo	25
5. Médias da umidade relativa do ar (%) no Estado de São Paulo	26
6. Precipitação pluviométrica (mm) no Estado de São Paulo	26
7. Produção de leite (PL) em Kg, ocorrida no ano em estudo ...	40
8. Produção de leite (PL) em Kg. segundo a idade (ID)	46

1 - INTRODUÇÃO

No contexto mundial, o Brasil tem uma posição de destaque quanto ao tamanho do seu rebanho bovino, ocupando o terceiro lugar em número de animais e o segundo maior rebanho leiteiro do mundo. Entretanto, os nossos índices de produtividade são baixos quando comparados com países de condições climáticas semelhantes à nossa.

Técnicos e pecuaristas têm procurado soluções viáveis para reverter este panorama através da geração e difusão de tecnologias respeitando-se a vocação natural dos ecossistemas envolvidos.

Contrastes entre e dentro das diversas regiões do país, tais como alimentação, manejo, nível tecnológico, insumos, política social e econômica têm explicado em parte, os baixos rendimentos dos nossos rebanhos.

A identificação e quantificação dos fatores ambientais que afetam características produtivas de importância econômica, são elementos importantes e necessários na tomada de decisões para orientação dos sistemas de manejo, bem como, valioso subsídio para definição e condução dos programas de melhoramento genético e estimativas de retorno econômico esperado.

Dentre as diversas raças que compõem o rebanho nacional, a raça Pardo Suíça tem merecido atenção por encontrar-se distribuída em todo o território nacional. Estes animais, de um modo geral, não têm apresentado problemas contundentes de adaptação nos diferentes nichos ecológicos especialmente se lhes é proporcionado um bom sistema de criação e manejo que permita produções razoáveis em condições desfavoráveis de clima.

Desta forma, procurando fornecer informações sobre o comportamento desta raça, este trabalho teve por objetivo estudar fatores fisiológicos e de meio que afetam o desempenho da produção de leite e duração da lactação de vacas da raça Pardo Suíça puras por cruzamento, no Estado de São Paulo.

2 - REVISÃO DE LITERATURA

2.1 - Produção de Leite

A magnitude da produção leiteira é influenciada pelo patrimônio genético dos animais associados a interferência das variações não-genéticas advindas do meio físico e/ou de natureza fisiológica.

O desempenho produtivo e, principalmente, reprodutivo são profundamente alterados quando animais puros especializados são submetidos a ambientes adversos aos de origem.

Em países tropicais como o Brasil, Africa, Bangladesh, Bermudas, Paraguai, Tanzânia e Sudão, KATPATAL (1982), não observou qualquer evolução na produtividade leiteira por animal durante a década de 1970.

Do ponto de vista econômico, a produção de leite é a característica mais importante na determinação do sucesso na exploração leiteira, (LOBO, 1980), sendo recomendada a avaliação do animal pela sua eficiência na conversão de alimentos em leite. Esta prática torna-se inviável à nível de fazenda, sendo o controle leiteiro da vaca durante a lactação a alternativa mais adequada na avaliação do desempenho produtivo.

O controle leiteiro torna-se peça fundamental na avaliação das práticas de manejo, alimentação, sanidade, oscilações climatológicas e composição genética dos animais que ocorreram ao longo dos anos em um sistema de produção.

2.1.1 - Efeito do Rebanho

Aparentemente, a maior parte da variação na produção de leite é devida a influência das peculiaridades de manejo, alimentação, clima, constituição genética e intensidade de seleção de cada fazenda.

Influência significativa desta variável sobre o desempenho produtivo de rebanho leiteiro, tem sido detectada em diversos trabalhos no Brasil e no exterior.

No Brasil, RIBAS (1981) relatou o efeito desta variável afetando a produção de leite em vacas Holandesas respondendo por cerca de 13,8% da soma dos quadrados totais.

Fatores como idade média da vaca ao parto, número de matrizes em produção, além dos efeitos de manejo, foram apontados como agentes causais de tais efeitos.

Analisando 1.286 lactações de 663 vacas puras de origem da raça Holandesa, variedade preta e branca, no Estado de Pernambuco, BARBOSA (1991) observou efeito significativo na produção de leite, de acordo com a fazenda onde foi controlada a vaca, sendo esta variável responsável por 11,4 % da variação total. O autor atribui esta variação a constituição genética dos rebanhos, a taxa de substituição das vacas no rebanho e a seleção dos animais em controle leiteiro, além dos fatores citados por RIBAS (1981).

Estudando 4.617 lactações, em Minas Gerais, CONCEIÇÃO Jr. (1991), detectou efeito altamente significativo do

rebanho sobre as características produtivas, entretanto, a hipótese de que este efeito pode não refletir a verdadeira variação entre os rebanhos, devido a seletividade dos controles leiteiros entre as fazendas, foi levantada pelo autor.

Efeitos significativos do rebanho também foram relatados por RIVEROS MEDINA & SILVA (1981), Associação... (1982), ROJAS VIDAL (1986), RORATO et alii (1987), THALER NETO et alii (1990), ANAYA (1991) e CONCEIÇÃO Jr. (1991) no Brasil.

Na Bolívia, ROJAS VIDAL (1986), em dois rebanhos leiteiros das vacas Holandesas e Pardo Suíça, em Santa Cruz de La Sierra, observou efeito de significância do rebanho sobre a produção.

Resultados semelhantes em países de clima tropical e subtropical foram obtidos por SCHENEEBERGER et alii (1982) e ABUBAKAR et alii (1986), na Jamaica, em rebanhos Jamaica Hope (80% Jersey, 15% Sahiwal e 5% Holandês); VALLE (1987), na Venezuela em rebanhos da raça Parda Suíça e PONCE DE LEON (1988), em Cuba, em vacas mestiças Holandês/Zebu.

Por outro lado, REIS & SILVA (1987), observando 5.200 lactações de animais da raça Holandesa de 44 rebanhos, verificaram que o efeito do rebanho não constituiu fonte de variação. Os autores acreditam que a tecnologia e o manejo adotados nestas fazendas podem explicar tais resultados.

Resultados semelhantes foram obtidos por RANGEL (1992), em rebanhos da raça Jersey, atribuindo a falta deste efeito sobre a produção, a homogeneidade dos manejos entre as fazendas, alimentação e grau de pureza da raça estudada.

2.1.2 - Efeito do Ano de Parto

Citações literárias apontam, de um modo geral, que o ano de parição da vaca é uma das maiores fontes de variação da produção leiteira.

No entanto, obter estimativas deste efeito não é tarefa simples devido as oscilações que ocorrem de ano para ano em consequencia das mudanças de manejo, alimentação, variação climática, composição genética provocada pela seleção e rentabilidade da produção leiteira no período.

Utilizando 864 lactações de 128 vacas da raça Pardo Suíça e 160 vacas da raça Holandesa, NEIVA et alii (1992a) encontraram diferenças significativas do ano de parição sobre a produção de leite, gordura e percentagem de gordura.

Semelhantes resultados foram obtidos por CRUZ (1979), em rebanhos da raça Schwyz e suas cruzas, COELHO (1990) em raça Pardo Suíça, CONCEIÇÃO Jr. (1991) em raças Holandesas no Estado de Minas Gerais, FREITAS et alii (1982) em vacas mestiças europeu/zebu no Estado de São Paulo.

MILAGRES et alii (1988a), analisando influências de fatores genéticos e de meio ambiente sobre a produção de leite de rebanhos mestiços das raças Holandesa, Schwyz e Jersey com Zebu, detectaram uma queda na produção de leite durante os anos de 1957 à 1959 e, aumento da produção nos anos subsequentes até

1972. Atribuíram a esta reação a seleção das vacas no decorrer dos anos aliados, a melhoria na alimentação e manejo.

Aumento da produção de leite devido a melhoria do manejo e melhor bagagem genética dos animais também foi detectado por Silva (1981), em um estudo do comportamento de vacas Holandesas no Sul do Estado de Minas Gerais.

No entanto, NEIVA et alii (1979), analisando 2.000 lactações de vacas holandesas de diversos graus de sangue, observaram uma redução significativa da produção anual de leite ao longo dos anos respondendo este efeito por 15% da variação total.

Em países de clima tropical, BODISCO et alii (1971) na Venezuela, em rebanhos da raça Holstein e Pardo Suíça, MEJIA et alii (1982) em Honduras, com raças Pardo Suíça e Holandesa, MARTINEZ et alii (1989) na Venezuela, em rebanhos da raça Holstein e ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia, em rebanhos Pardo Suíço, obtiveram efeitos de significância do ano sobre características produtivas.

Resultados contraditórios foram encontrados por REIS & SILVA (1987) no Estado de Minas Gerais, em rebanhos da raça Holandesa e BHAMBURE & DAVE (1989) na Índia.

2.1.3 - Efeito da Estação de Parto

A época de parição representada pelo mês ou estação de parição tem-se mostrado como importante fator de influência sobre a produção total de leite independentemente da localização geográfica onde está situada a propriedade rural.

As variações climáticas que ocorrem durante o transcurso do ano podem afetar diretamente a produção de leite devido a fatores climáticos como temperatura, umidade, precipitação, magnitude do foto-período e, indiretamente, através da disponibilidade e qualidade das plantas forrageiras.

Estudos realizados têm demonstrado que em regiões de clima tropical e subtropical o efeito da estação do ano tem atuado mais sobre os rebanhos de raças leiteiras especializadas.

Aparentemente, estes efeitos devem-se a alterações na zona de conforto térmico do animal afetando seus mecanismos de regulação fisiológica e, possivelmente, redução na sua capacidade diária de produção. Entretanto, trabalhos de pesquisas têm apontado que rebanhos bem manejados, onde as condições sanitárias e nutricionais não são limitantes, as características produtivas são regulares durante todo o ano.

A remuneração do leite e o estabelecimento de cotas de fornecimento pelos laticínios aos criadores podem vir também a contribuir para variação na produção de leite durante a estação do ano.

No Brasil, FREITAS (1981), observou efeito significativo desta variável sobre a produção de leite. As maiores produções foram obtidas de lactações iniciadas nos meses de maio e junho e as menores entre as iniciadas em janeiro e fevereiro com aproximadamente 500 Kg de diferença na produção de leite entre os dois períodos.

SILVA (1981), RORATO et alii (1983), SIQUEIRA et alii (1983), NOBRE et alii (1984), MILAGRES et alii (1988a), CONCEIÇÃO Jr. (1991), citam efeitos da estação seca sobre a produção de leite, atribuindo a esta, melhor conforto térmico para os animais, fornecimento adequado de rações concentradas e/ou volumosos armazenados (na forma de feno e silagem) na época crítica de qualidade e quantidade de plantas forrageiras.

Em países de clima tropical e subtropical a estação do parto interferiu significativamente na produção de leite conforme relata PEREZ-BEATO et alii (1982) em Cuba, MAGOFKE et alii (1984) no Chile, REAVES et alii (1985) e PYNE et alii (1988) na Índia e ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia.

Alguns pesquisadores não encontraram influência significativa da estação de parto sobre a produção de leite.

THALER NETO (1991), trabalhando com rebanhos da raça Holandesa no Estado de Santa Catarina, não obteve este efeito apesar da média estimada da produção de leite ser máxima no outono, seguidas pelas iniciadas no verão e primavera, cuja diferença foi de 204,52 Kg, atribuindo este fato ao maior emprego de suplementação alimentar com forragens conservadas, principalmente silagem de milho.

COELHO (1990), em rebanhos Pardo Suíço e Holandês. BARBOSA (1991) em rebanhos da raça Holandesa e RANGEL (1992) em rebanhos da raça Jersey, encontraram resultados semelhantes.

Na Índia, ARORA & SHARMA (1983) e DAS & AZIZ (1988), também não obtiveram efeitos significativos da influência da estação de parto sobre a produção de leite.

2.1.4 - Efeito da Idade ao Parto

Inúmeras pesquisas têm demonstrado a influência da idade da vaca e/ou ordem de parição sobre a produção de leite tanto em condições de clima temperado, quanto em clima tropical.

Estudos experimentais indicam que a produção de leite aumenta com o avanço da idade e/ou ordem do parto da vaca, devido ao crescimento corporal e desenvolvimento da glândula mamária, até atingir a maturidade fisiológica (máxima produção), diminuindo, a partir de então, em escala suave, com o avanço da idade.

Devido a seleção dos animais praticada nos rebanhos, existe uma tendência de vacas, de maior potencial de produção de leite, permanecerem no rebanho superestimando o efeito real de sua idade.

Ao avaliar a produção de vacas da raça Holandesa e Parda Suíça em Minas Gerais, COELHO (1990), observou efeito significativo da idade ao parto sobre as características produtivas sendo uma das mais importantes fontes de variação, explicando 4.54 % da soma dos quadrados totais.

A produção máxima observada foi de 6.110 Kg de leite aos 82 meses de idade, o que corresponde entre a quarta e quinta ordem de parto.

THALER NETO (1991), estudando rebanhos da raça Holandesa no Estado de Santa Catarina, obteve aumento da produção de leite em taxas decrescentes até a idade de 81.5 meses (6 anos e 9.5 meses) para uma produção máxima de 4.662,93 Kg diminuindo com o avanço da idade.

Produção máxima em idade elevada (10,4 anos) foi obtida por MARTINEZ et alii (1988), em vacas mestiças das raças Holandesas, Parda Suíça e Jersey com Zebuinos.

Resultados semelhantes foram obtidos por RANGEL (1992), em rebanhos da raça Jersey localizados nos Estados de São Paulo, Paraná e Santa Catarina em que as produções foram máximas (3.607,89 Kg) aos 105,89 meses de idade.

Efeitos significativos da idade e/ou ordem do parto sobre a produção de leite foram detectados por MILAGRES et alii (1988), SOUZA (1970), BARBOSA (1991), FREITAS et alii (1991), COMERLATO (1991) e CONCEIÇÃO Jr. (1991) no Brasil e por MEJIA (1982) em Honduras, GUERRA & MENENDEZ (1985) em Cuba e ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia.

Alguns estudos realizados no Brasil não demonstram o efeito da idade sobre a produção de leite, tais como, NEIVA et alii (1979) estudando a produção de leite em vacas mestiças Holandesas/Zebu e BARBOSA (1981), trabalhando com lactações de animais da raça Guzerá.

2.1.5 - Efeito da Duração da Lactação.

Diversos trabalhos têm relatado a influência do período ou duração da lactação sobre a produção total de leite produzido.

Animais que mantiveram por mais tempo a atividade produtiva devem apresentar melhor desempenho além de que, períodos de lactação muito longos são afetados pela gestação subsequente. Por estas razões, vacas com períodos de lactação diferentes não podem ser comparadas pela quantidade total de leite produzido estabelecendo-se, desta maneira, 305 dias da duração do período da lactação como padrão. Normalmente, as tabelas que visam o ajuste das produções a esta causa de variação têm seus fatores estimados a partir de informações obtidas de rebanhos de clima temperado sendo portanto, necessário estabelecermos fatores de correção para animais de raças determinadas, mantidos em diferentes rebanhos sob condições de clima próprio.

No Brasil, COELHO (1990), estudando dados de produção de vacas Pardo Suíça e Holandesa obteve efeito significativo da duração do período de lactação sobre a produção de leite de forma linear, explicando esta variável por 11,18 % das somas dos quadrados e um acréscimo de 20,17 Kg de leite para cada dia de aumento na duração da lactação.

Efeitos significativos também foram encontrados por VERNEQUE (1982) em um rebanho Gir, NOBRE (1983) em rebanhos Holandeses e ALVES (1984) em rebanhos Europeu/Zebu.

Na Bolívia, ROJAS VIDAL (1986) analisando dados de rebanhos leiteiros da raça Pardo Suíça e Holandesa apresentou efeito significativo do período de lactação sobre esta característica. Resultados idênticos foram obtidos por McDOWELL et alii (1976) em rebanhos da raça Holandesa no México.

2.2 - Duração da Lactação

Uma das características de importância, do ponto de vista econômico, no rendimento leiteiro da vaca, é a duração do período de lactação.

O período de lactação compreende-se o tempo entre o parto e a secagem da vaca que deve ser de aproximadamente 10 meses, com vistas a se obter um parto por ano, e maior produção de leite por animal, durante sua vida produtiva.

As lactações em geral, são corrigidas para um padrão de 305 dias e um período seco de 60 dias para que as glândulas mamárias tenham o descanso necessário para regeneração dos tecidos secretores e poder acumular reservas corporais para a lactação subsequente.

A interferência do criador, não secando a vaca no devido tempo e efeitos de variação de ordem ambiental e genéticos têm sido citados na literatura como agentes causais de variação da produção de leite.

A maioria dos autores consideram o efeito genético pequeno devido as baixas estimativas de herdabilidade observados

para esta característica. Entre os fatores ambientais, considerados como causa de variação do período de lactação estão, o ano do parto, a estação, a idade ao parto, raça, grupo genético e o efeito da fazenda.

Em países de clima temperado, a duração da lactação não tem sido um fator limitante na produtividade de rebanhos leiteiros de alto potencial entretanto, nos países em desenvolvimento, ganhos concomitantes em produção de leite e duração do período de lactação podem ser desejáveis (MADALENA, 1988).

2.2.1 - Efeito do Rebanho

Pesquisas têm evidenciado que as diferenças entre rebanhos contribuem com parcela significativa da variação do período de lactação.

As variações entre rebanhos estão relacionada às causas citadas no item 2.1.1, além dos critérios de secagem, adotados pelos produtores e da eficiência reprodutiva dos diferentes rebanhos, visto que maiores intervalos de partos podem determinar um aumento no período de lactação.

Ao estudar o comportamento produtivo de 29 rebanhos Holandeses, no Estado do Paraná, RIBAS (1981) constatou que o rebanho influenciou significativamente ($P < 0,01$) na duração do período de lactação, sendo uma das mais importantes fontes de variação, respondendo por cerca de 4,5 % da soma dos quadrados totais.

REIS & SILVA (1984), com uma amostra de 5.200 dados de produção de rebanhos da raça Holandesa provenientes de 44 rebanhos, relataram que o efeito do rebanho contribuiu com 8% da variação total do período de lactação.

Ainda no Brasil, REIS et alii (1987), observaram efeito do rebanho sobre a duração da lactação e produção de leite com uma redução do período de lactação com o passar dos anos.

ANAYA (1991), apesar de ter detectado efeito significativo de rebanhos mestiços Europeu/Zebu sobre a duração da lactação, não foi possível obter um comportamento direcionado na identificação da caracterização do efeito de uma forma clara, atribuindo este fato a estrutura dos dados utilizados.

No México, McDOWELL et alii (1976), concluíram haver diferenças significativas da duração da lactação entre os 48 rebanhos estudados.

Na Bolívia, analisando dados referentes a dois rebanhos das raças Holandesa e Pardo Suíça, ROJAS VIDAL (1986), observou efeito do rebanho sobre a duração do período de lactação.

Efeito do rebanho é citado também nos trabalhos de VALLE (1987) na Venezuela, em vacas mestiças Pardo Suíça x Crioula, PONCE de LEON (1988) em Cuba, com vacas mestiças Holstein e RAO et alii (1984), em rebanhos Zebu e mestiços Europeu/Zebu na Índia.

Entretanto, AGASTI et alii (1988), não observaram tal efeito em rebanhos mestiços Jersey x Hariana.

2.2.2 - Efeito do Ano de Parto

As oscilações provocadas pelo ano de parição pode exercer efeito sobre a duração da lactação.

O período médio de lactação de acordo com o ano pode variar, provavelmente, pelas mesmas causas mencionadas no item 2.1.2.

ALVES (1984), detectou influência do ano de parição sobre o período de lactação de vacas mestiças Holandês/Zebu, onde houve uma redução do período de lactação ao longo dos anos estudados. Resultados semelhantes foram observados por PIRES (1984), em diferentes grupos genéticos Holandês/Guzerá, MILAGRES et alii (1988b), em vacas mestiças Holandesa, Schwyz, Jersey e Zebu.

Nas raças Holandesa e Pardo Suíça, COELHO (1990), observou que o ano de parto influenciou de forma cúbica o período de lactação, sendo responsável por cerca de 3,13% da variação total.

Em seus estudos, VERNEQUE (1982), TUPY et alii (1989) e ANAYA (1991), não observaram variações importantes do período de lactação de vacas paridas nos diferentes anos.

Na Bolívia, analisando dados referentes a rebanhos da raça Holandesa e Pardo Suíça, ROJAS VIDAL (1986), observou efeito do ano de parição sobre o período de lactação havendo, uma redução do período ao longo dos anos.

ALBA & KENNEDY (1985), encontraram efeito significativo do ano para o período de lactação de vacas Crioulas

e seus cruzamentos com Jersey.

MAK et alii (1983), na Austrália, em vacas da raça Australian Milking / Zebu, observaram uma tendência de aumento do período de lactação no decorrer dos anos.

Na Índia, CHOPRA (1990), comparando o desempenho produtivo de vacas Holandesas, Pardo Suíça e Jersey com Hariana, em clima semi-árido, não encontrou efeito do ano sobre a característica em questão.

2.2.3 Efeito da Estação de Parto

Em virtude das modificações climáticas, manejo dos animais e alimentação que ocorrem durante o ano, é de se esperar que o mês ou estação de parição possa influenciar o período de lactação.

No Brasil, MILAGRES et alii (1988b) trabalhando com vacas mestiças das raças Holandesa, Schwyz, Jersey e Zebu no Estado de Minas Gerais, observaram influência da estação sobre a duração da lactação. As lactações iniciadas na estação chuvosa (outubro à março) apresentaram médias inferiores aquelas iniciadas na estação seca (abril à setembro). Este efeito foi atribuído a ministração de um bom suplemento de concentrados na época seca e início de lactação e, ao atingirem a fase final da lactação, época chuvosa, encontraram disponibilidade de forragens de melhor qualidade, permitindo um maior prolongamento da lactação sem fornecimento de concentrados.

LOBO et alii (1980), utilizando dados da raça

Pitangueiras, COMERLATO (1991) e ANAYA (1991), em rebanhos Europeu-Zebu, concluíram que foram mais longos os períodos de lactação na época seca.

Segundo POLASTRE (1985), o fato dos períodos de lactação iniciados no verão terem maior duração, deve-se a que o final deles estende-se por grande parte na primavera, época de maior disponibilidade de pastagem, e, períodos de lactação iniciadas na primavera terem menor duração, em virtude do final deles coincidir com a estação seca (abril à setembro), época em que as pastagem são suficientes, tanto em quantidade como em qualidade.

De modo geral, existe concordância na literatura de que as lactações iniciadas na estação seca são mais longas que aquelas que começam na estação chuvosa (RIBAS, 1981; NOBRE, 1983; ALVES, 1984; POLASTRE, 1985; FREITAS, 1981 e ANAYA, 1991).

No México, BECERRIL PEREZ et alii (1983), relatam que vacas que pariram entre outubro à março tenderam a ter períodos de lactação mais longos. Na Bolívia, ROJAS VIDAL (1986), observou que períodos de lactação mais longos foram os iniciados no verão (janeiro à março.) que os iniciados no inverno (julho à setembro).

Na Índia, VAN-DUC et alii (1984), verificaram períodos mais longos entre os meses de março a julho e SAHA et alii (1989), nos meses de abril a junho.

No entanto, PIRES (1984), CAMPOS (1987), TUPY et alii (1989), COELHO (1990), RANGEL (1992) e TEODORO(1991) observaram que a estação de parto não interferiu no período de

lactação.

Resultados semelhantes foram detectados por PANDEY et alii (1988), AGASTI et alii (1988) e CHOPRA (1990) na Índia.

2.2.4 - Efeito da Idade ao Parto

Diversas pesquisas têm evidenciado a importância da idade e/ou ordem de parto da vaca sobre o período de lactação.

Trabalhos realizados sob diferentes condições climáticas em diversas raças, têm demonstrado uma redução na duração da lactação com o avanço da idade. No Brasil, em um estudo com vacas Holandesas, THALER NETO (1991), verificou uma redução linear no período de lactação. Tendência semelhante também foi relatada por CAMPOS (1987), no Estado de Minas Gerais, RIBAS (1981) no Estado do Paraná e PIRES (1984), em rebanhos Holandês X Guzerá.

Por outro lado, alguns estudos têm apresentado uma tendência quadrática da duração da lactação em função da idade ou ordem de parto. Alves (1984), estudando vacas mestiças Holandês-Zebu, e Holandês-Schwyz, observou efeito quadrático da idade sobre o período de lactação. Efeito quadrático da idade foi observado também por MILAGRES et alii (1988b), em rebanhos mestiços das raças Holandesa, Schwyz, Jersey e Zebu.

Na Índia, SINGH et alii (1982), NEHRA & CHAUDARY (1989) e SAHA et alii (1989) detectaram efeitos da idade sobre a característica em questão.

Algumas pesquisas discordam destes resultados conforme relatam COELHO (1990), em rebanhos da raça Holandesa e Parda Suíça, demonstrando períodos de lactação semelhantes independentemente da idade. ANAYA (1991), em rebanhos Europeu x Zebu encontrou resultados semelhantes, justificando pelo completo desenvolvimento corporal e das glândulas mamárias na idade ao primeiro parto. Estes resultados são concordantes com os obtidos por ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia, SHARMA et alii (1982), PANDEY et alii (1988) e AGASTI et alii (1988), na Índia.

3 - MATERIAL E MÉTODOS

3.1 - Origem dos Dados

Foram utilizados neste estudo, registros pertencentes ao Arquivo Zootécnico Nacional do Ministério da Agricultura e Reforma Agrária, MARA, com sede no Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, EMBRAPA/CNPGL, em Juiz de Fora, Minas Gerais.

Analisaram-se 1.751 dados de produções de leite e períodos de duração de lactações de 819 vacas da raça Pardo Suíça, puros de origem, pertencentes a 16 fazendas localizadas no Estado de São Paulo durante o período de 1980 à 1989.

Para se ter uma representatividade das condições climatológicas da região onde se localizam as fazendas ou rebanhos estão apresentadas nos Quadros 1 e 2 e Figuras 1 à 6 as médias da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) ocorridas durante os anos em estudo no Estado de São Paulo.

Quadro 1 - Médias da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativo do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm), durante o período de 1980 à 1989 no Estado de São Paulo.

Ano	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Umidade (%)	Precipitação (mm)
1980	18,4	79	1.270,5
1981	19,3	77	1.280,8
1982	19,3	77	1.726,7
1983	19,9	78	2.091,4
1984	20,1	74	1.166,2
1985	19,5	70	1.201,4
1986	20,0	74	1.664,3
1987	19,8	76	1.746,5
1988	19,4	76	1.799,8
1989	19,3	77	2.834,6

* Fonte: IBGE

Quadro 2 - Médias mensais da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) ocorridas nos anos estudados no Estado de São Paulo.

Mês	Temperatura ($^{\circ}\text{C}$)	Umidade (%)	Precipitação (mm)
Janeiro	21,7	77,6	263,8
Fevereiro	23,1	77,4	254,5
Março	21,7	83,2	170,0
Abril	20,2	78,5	124,1
Maio	18,2	78,1	123,4
Junho	16,2	73,2	85,0
Julho	16,0	72,3	28,0
Agosto	17,3	63,8	54,1
Setembro	17,7	74,6	82,2
Outubro	19,3	76,1	114,5
Novembro	20,9	75,1	148,6
Dezembro	21,4	69,8	233,8

* Fonte: IBGE

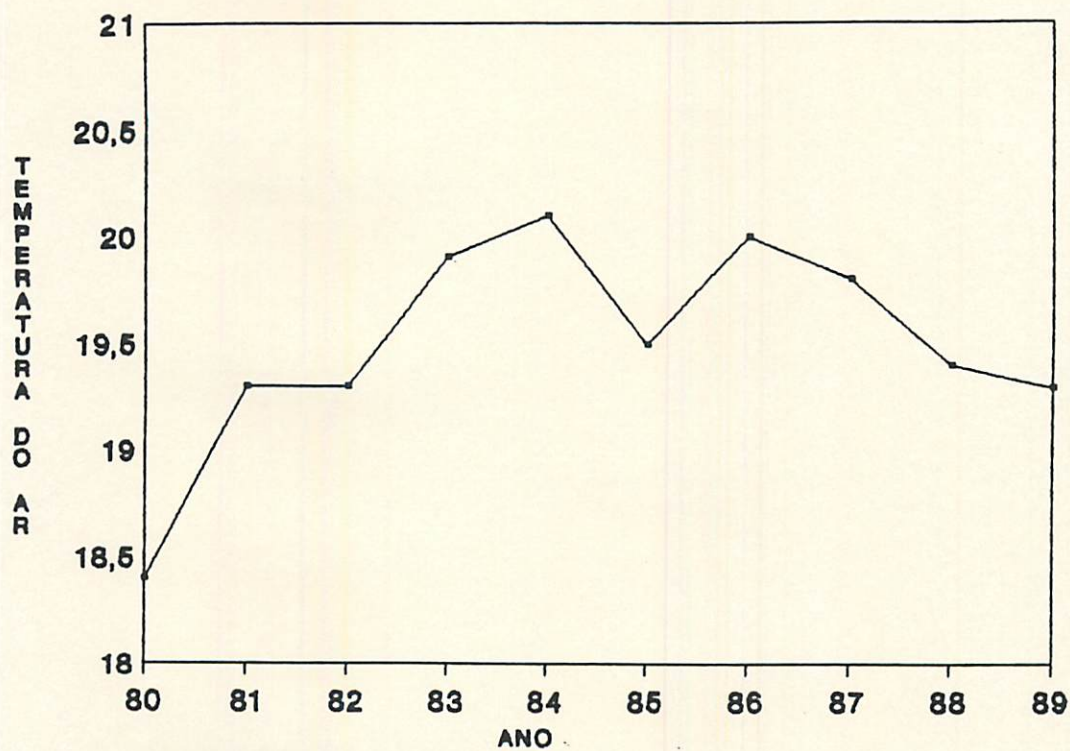


FIGURA 1 - Temperatura média do ar (°C) no Estado de São Paulo

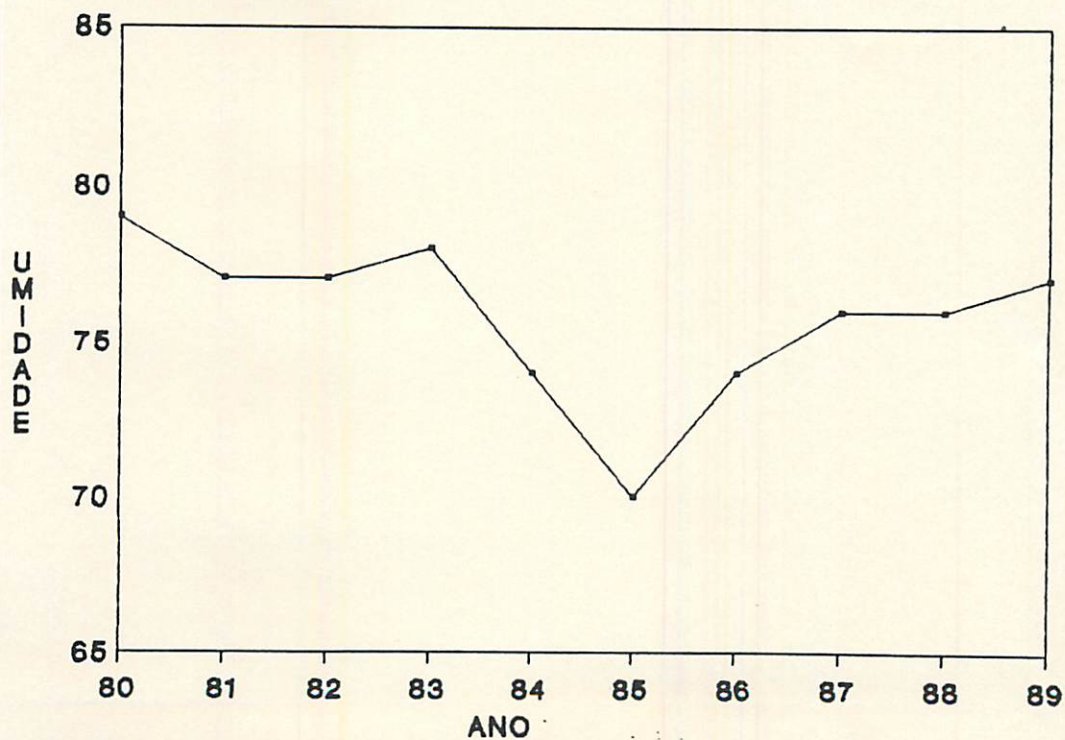


FIGURA 2 - Média da umidade relativa do ar (%) no Estado de São Paulo

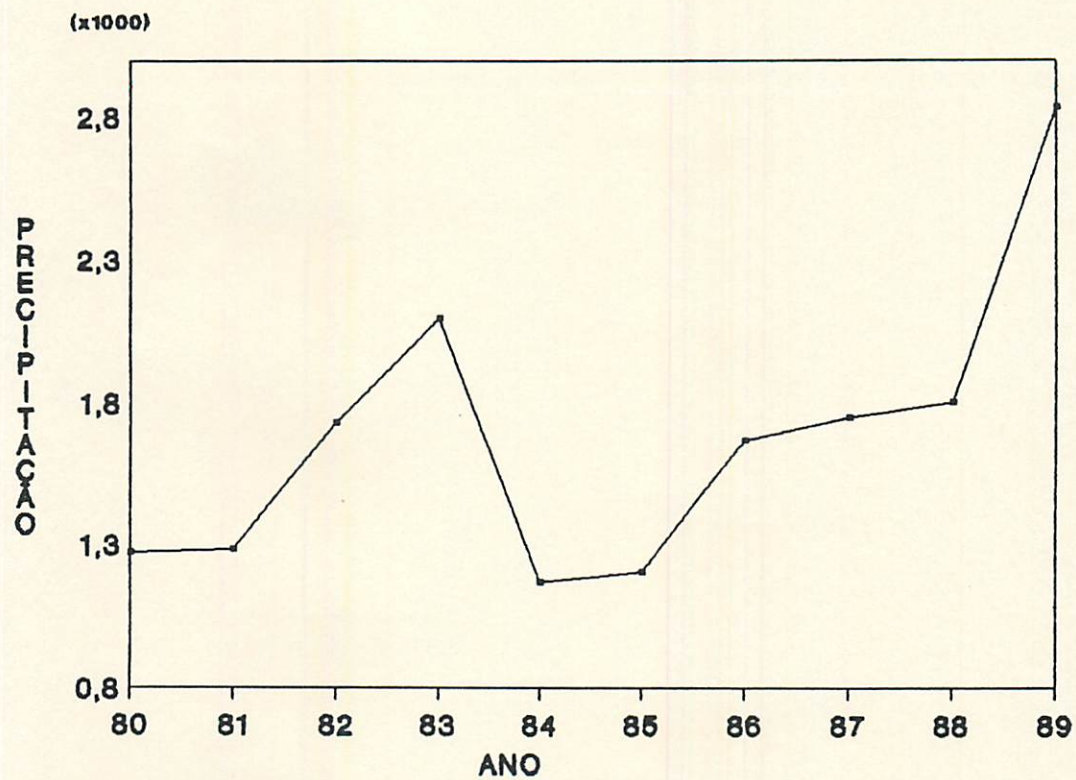


FIGURA 3 - Precipitação pluviométrica no Estado de São Paulo

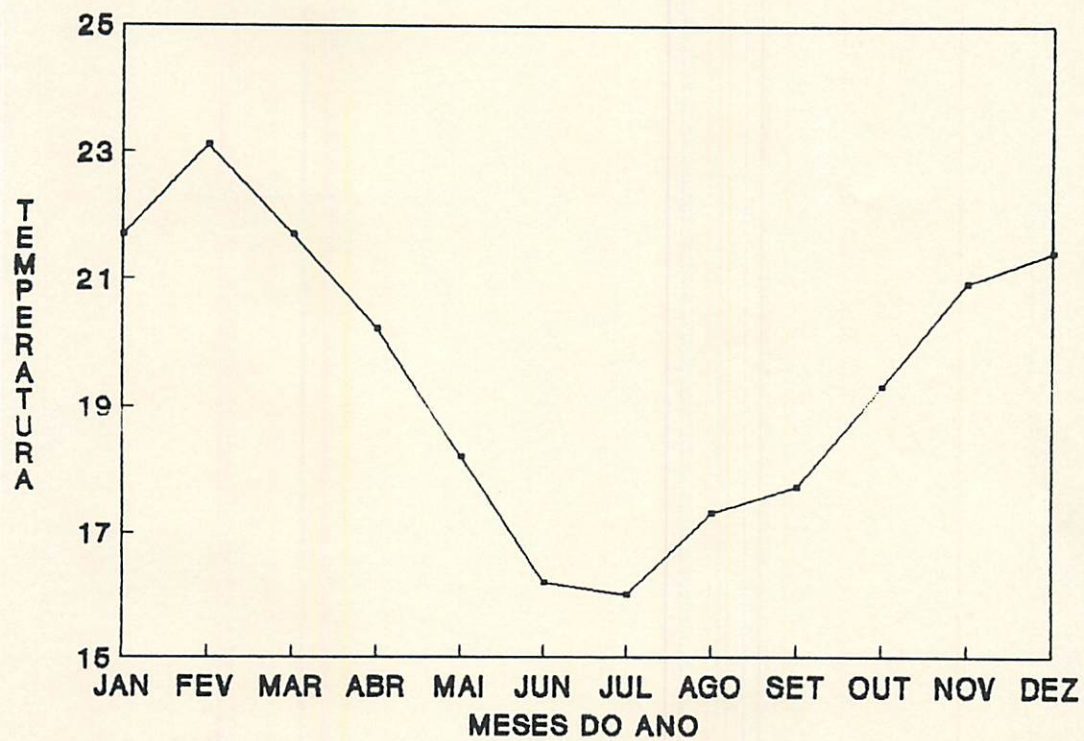


FIGURA 4 - Médias da temperatura atmosférica (°c) no Estado de São Paulo

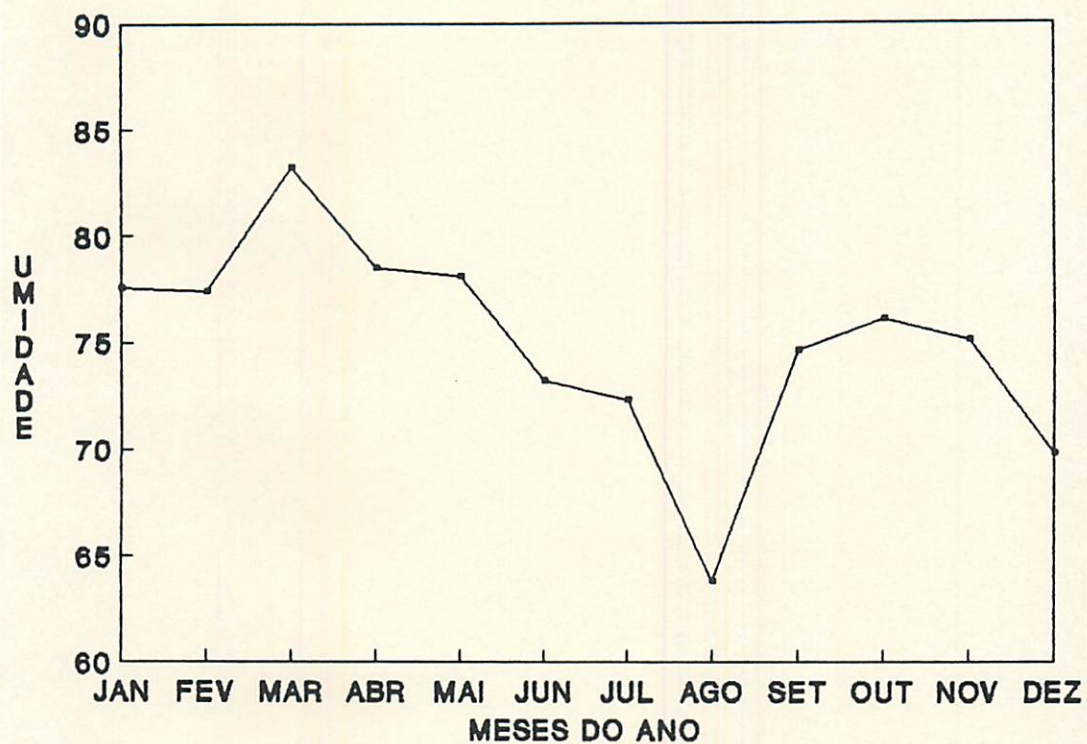


FIGURA 5 - Médias da umidade relativa do ar (%) no Estado de São Paulo

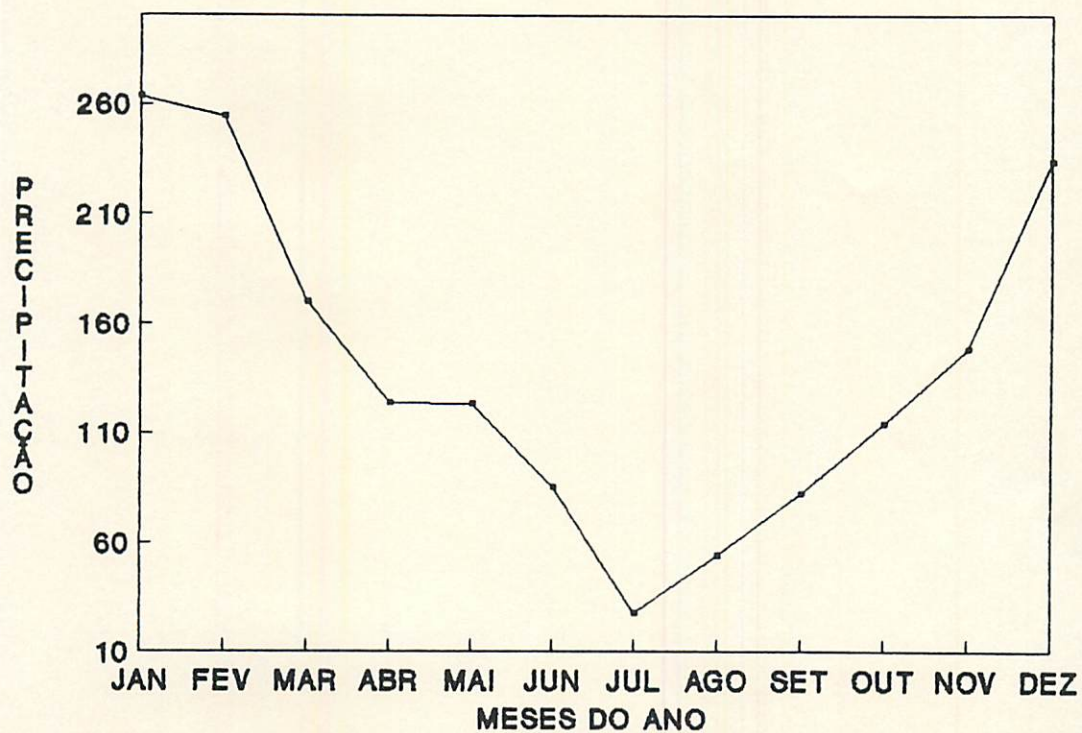


FIGURA 6 - Precipitação Pluviométrica (mm) no Estado de São Paulo

3.2 - Descrição dos Dados

Para efeito de análise foram eliminadas lactações com:

- causas de secagem anormais;
- rebanhos dentro de ano de parto com menos de cinco observações;
- rebanhos com observações em menos de 2 anos;
- vacas com período de lactação inferior à 120 dias e superior a 560 dias;

Foram consideradas as estações das águas, compreendendo os meses de outubro a março e, a estação da seca de abril a setembro.

3.3 - Métodos de Análise

Os dados foram processados no Setor de Métodos Quantitativos da EMBRAPA/CNPGL, na cidade de Juiz de Fora, MG, e no Setor de Informática do Departamento de Zootecnia da Escola Superior de Agricultura de Lavras, ESAL, Lavras, MG.

Para se evitar possíveis confundimentos devido a problemas de distribuição das observações, foram feitas inicialmente descrições das médias e desvio padrão, distribuição das frequências e amplitude dos dados, através do pacote computacional SAEG, (Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas), desenvolvido por EUCLIDES (1983).

O programa STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM, SAS, desenvolvido pelo Institute Inc., Cary, NC, USA, foi utilizado no preparo dos dados para análises.

Empregou-se, nas análises estatísticas, o programa dos modelos mistos por quadrados mínimos, proposto por HARVEY (1975), versão 1990.

3.3.1 - Produção de Leite

Considerou-se, como medida de nível de produção, a produção total de leite a partir do controle de leite mensal.

Devido ao pequeno número de animais ordenhados três vezes ao dia, optou-se por padronizar a produção para duas ordenhas. Para tanto, considerou-se um decréscimo de dezessete por cento (17%) sobre a produção total de leite para os animais ordenhados três vezes ao dia seguindo normas oficiais do Ministério da Agricultura (MARTINEZ, S.D.), constantes no Arquivo Zootécnico Nacional (1989) para a raça Pardo Suíça.

A avaliação da magnitude e significância dos efeitos fixos e aleatórios, que poderiam influenciar a produção de leite foi realizada segundo o modelo estatístico I:

Modelo 1:

$$y_{ijklm} = u + R_i + A_j + (RA)_{ij} + E_l + I_k + b_1(D_{ijklm} - \bar{D}) + b_2(D_{ijklm} - \bar{D})^2 + C_{ijklm}$$

onde:

y_{ijklm} = produção total de leite da vaca m , paridas na idade k , na estação de parto l do ano de parto j , no rebanho i .

u = média geral da característica;

R_i = efeito do rebanho i , sendo $i = 1, 2, \dots, 16$;

A_j = efeito do ano de parto j , sendo $j = 1980, 1981, \dots, 1989$;

$(RA)_{ij}$ = efeito da interação ano de parto i e rebanho j ;

E_l = efeito da estação de parto l , sendo $l = 1$ - Aguas (out. à mar.), 2 - Seca (abr. à set.);

I_k = efeito da idade ao parto em classes k , sendo $K = 1, 2, \dots, 18$;

b_1, b_2 = coeficiente de regressão linear e quadrático da duração da lactação, em dias, sobre a característica y_{ijklm} ;

D_{ijklm} = duração da lactação da vaca m , parida na idade k , na estação de parto l do ano de parto j , do rebanho i .

\bar{D} = média da duração da lactação em dias;

e_{ijklm} = erro aleatório associado a cada observação.

O efeito da idade ao parto foi desdobrado em polinômios do segundo grau.

A inclusão do efeito da interação do ano de parto com o rebanho deveu-se ao fato de que nos anos de 1980 a 1985 só haviam dados dos rebanhos de 1 a 7 e, no período de 1987 à 1989 apenas observações dos rebanhos 8 à 16, sendo que somente no ano de 1986 existiam dados de quase todos os rebanhos, conforme Quadro 3.

Quadro 3 - Distribuição das lactações de acordo com o rebanho e ano de parição.

Rebanho	Ano de parto										Total
	80	81	82	83	84	85	86	87	88	89	
1	24	28	33	20	21	14	6	-	-	-	146
2	34	17	11	13	33	54	44	-	-	-	206
3	12	11	10	25	18	12	20	-	-	-	108
4	9	5	-	-	10	-	-	-	-	-	24
5	12	11	12	18	34	22	22	-	-	-	131
6	11	19	20	20	20	34	10	-	-	-	134
7	57	76	88	96	85	87	37	-	-	-	526
8	-	-	-	-	-	-	9	23	10	-	42
9	-	-	-	-	-	-	28	74	59	41	202
10	-	-	-	-	-	-	-	23	5	-	28
11	-	-	-	-	-	-	7	13	5	-	25
12	-	-	-	-	-	-	15	45	27	14	101
13	-	-	-	-	-	-	-	6	5	-	11
14	-	-	-	-	-	-	6	11	5	8	30
15	-	-	-	-	-	-	-	-	6	9	15
16	-	-	-	-	-	-	-	-	12	10	22
10	159	167	174	192	211	233	204	195	134	82	1.751

3.3.2 Duração da Lactação

Para estudo dos fatores de meio afetando a duração da lactação utilizou-se o modelo estatístico II.

Modelo II:

$$y_{ijlm} = u + A_j + E_l + R_i + (RA)_{ij} + c_1(I_{ijlm} - \bar{I}) + C_{ijlm}$$

onde:

y_{ijlm} = duração da lactação da vaca m , parida na estação l , do ano de parto j , no rebanho i ;

c_1 = coeficiente de regressão linear da idade ao parto, em dias, sobre a característica y_{ijlm} ;

I_{ijlm} = idade ao parto da vaca m , parida na estação l , do ano de parto j , no rebanho i ;

\bar{I} = média da idade ao parto em dias;

e_{ijlm} = erro aleatório associado a cada observação;

u , A_j , E_l , R_i e $(RA)_{ij}$ conforme descrito no modelo I.

A inclusão da variável ano de parto com o rebanho esta descrito no item 3.3.1 e Quadro 3.

4 - RESULTADOS E DISCUSSAO

4.1 - Produção de Leite

A produção média e respectivo erro-padrão, para a duração do período de lactação, de 1.751 lactações foi de 4.332,08 \pm 37,05 Kg de leite com um coeficiente de variação, (CV) de 20,64 %.

A média obtida neste trabalho, é superior aos valores encontrados para raças especializadas em produção de leite, relatados por BECERRIL et alii (1983), 2.812,00 Kg, POLASTRE (1985), com 2.829,00 Kg, ANAYA (1991), 1.729,41 kg, RANGEL (1992), com 3.371,08 Kg e, inferiores aos resultados de COELHO (1990) e NEIVA et alii (1992a), com 5.642,00 kg em rebanhos Pardo Suíço.

O coeficiente de variação da produção de leite está próximo ao encontrado por COELHO (1990) e NEIVA et alii (1992a), em rebanhos Pardo Suíço, POLASTRE (1985) e ANAYA (1991), em rebanhos mestiços Holandês/Zebu e RANGEL (1992), em rebanhos Jersey, estando abaixo da grande maioria dos valores observados em trabalhos desenvolvidos em regiões tropicais e subtropicais.

Considerando as condições tropicais, estes resultados refletem o nível dos criadores aqui representados que adotam técnicas mais apuradas de manejo.

Outro fator que pode estar influenciando a média da produção leiteira é a seletividade dos controles adotados nas fazendas tendo em vista que os dados oriundos destas propriedades correspondem a uma certa percentagem dos animais nelas existentes.

O resumo da análise de variância da produção de leite é apresentado no Quadro 4.

4.1.1 - Efeito do Rebanho

O efeito do rebanho foi altamente significativo, ($P < 0,01$), respondendo por 22,79% da variação total da produção de leite.(Quadro 4).

As diferenças nas produções de leite dos rebanhos analisados (Quadro 5), podem ser justificadas pelas variações de manejo, localização geográfica, alimentação, constituição genética e taxas de substituição de vacas.

Fatores como a seleção de vacas em controle leiteiro certamente estão contribuindo para esta variação.

A amplitude da média individual de leite por rebanho é da ordem de 2.378,08 Kg, Quadro 5, entre a da menor e maior produção podendo não refletir a verdadeira variação entre os rebanhos, tendo em vista a seletividade em que provavelmente, alguns rebanhos selecionam os melhores animais para serem submetidos ao controle leiteiro em detrimento de outros.

Quadro 4 - Resumo da análise de variâncias da produção de leite corrigido para duas ordenhas.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	Níveis de Significância
Rebanho	15	76450016,1029	**
Ano do Parto	9	2047871,7955	*
Ano x Rebanho	46	4153308,6800	**
Estação de Parto	1	4364101,6697	*
Idade ao Parto em Classe	17	12595777,3693	**
Linear	(1)	131007000,0000	**
Quadrático	(1)	68488260,0000	**
Duração da Lactação			
Linear	1	1387310184,4178	**
Quadrático	1	21228857,2137	**
Resíduo	1660	852708,8200	

** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

* - Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

Quadro 5 - Número de observações, médias ajustadas \pm erros padrão (EP) em Kg da produção de leite de acordo com os rebanhos.

Número do Rebanho	Número de Lactações	Produção de Leite	
		Média (Kg) \pm	EP
1	146	3.290,94 \pm	96,69
2	206	2.968,17 \pm	83,30
3	108	5.042,97 \pm	105,75
4	24	4.540,78 \pm	204,22
5	131	4.381,98 \pm	97,58
6	134	3.812,09 \pm	98,97
7	526	5.346,25 \pm	66,40
8	42	4.726,12 \pm	173,37
9	202	4.713,66 \pm	113,69
10	28	3.631,22 \pm	212,02
11	25	4.479,35 \pm	206,11
12	101	5.283,86 \pm	113,45
13	11	4.028,15 \pm	306,53
14	30	4.329,02 \pm	193,85
15	15	4.729,00 \pm	274,66
16	22	4.998,32 \pm	235,27

A seletividade do controle leiteiro induz a uma superavaliação dos rebanhos não nos permitindo detectar com maior precisão o verdadeiro grau de variabilidade entre eles, a não ser se todos os animais fossem controlados.

Aparentemente, é de se supor que haveria uma maior variação entre rebanhos, já que os animais de menor produção também estariam representados no conjunto de dados.

É possível considerar também, que parte dos efeitos atribuídos a rebanho estejam confundidos com efeito do ano de parto, tendo em vista que a distribuição dos rebanhos por ano de parição não é uniforme conforme foi anteriormente apresentado no Quadro 3.

Efeito significativo do rebanho sobre a produção de leite foi observado por REIS (1983), RORATO et alii (1987), MILAGRES et alii (1988a) e BARBOSA (1990) no Brasil, e no exterior por McDOWELL et alii (1976) no México e RIBAS & PEREZ (1989) em Cuba. Contrariamente discordam destes resultados REIS & SILVA (1987), no Brasil e DHAMBORE & DAVE (1989) na Índia.

4.1.2 - Efeito do Ano do Parto

O efeito do ano foi significativo ($P < 0.05$), sobre a produção total de leite respondendo por 0.3 % da variação total (Quadro 4).

As médias ajustadas, em Kg, da produção de leite

em função do ano de parto (Quadro 6), entre a maior e menor produção, foi de 546,41 Kg de leite durante o período de 1980 à 1989. Na Figura 7, são demonstradas as oscilações da produção de leite ao longo dos anos.

Ainda que o efeito do ano seja significativo, o seu modo de ação não é facilmente explicado. Vários fatores têm sugerido que uma tendência crescente da produção média seria o esperado levando em consideração a difusão da inseminação artificial, novas técnicas de manejo e alimentação, assim como maior cuidado sanitário dos rebanhos ao longo dos anos.

Efeito significativo da flutuação da produção de leite ao longo dos anos foi obtido por REIS (1983), RAMOS et alii (1986), MILAGRES et alii (1988a) e BARBOSA (1990) no Brasil e, por MEJIA (1981), em Honduras, e ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia em rebanhos Holandeses e Pardo Suíço.

Alguns autores citam um aumento linear positivo da produção de leite em função dos anos estudados como GACULA et alii (1968), trabalhando com diversas raças e RIBAS (1981), com rebanhos da raça Holandesa.

Resultados inversos foram obtidos por NEIVA et alii (1979) onde observaram uma redução linear de 37,17 Kg/ano na produção de leite de vacas Holandesas de diferentes grupos genéticos.

REIS & SILVA (1987), no Brasil e BHAMBURE & DAVE (1989), na Índia não detectaram efeito do ano sobre a produção de leite.

Quadro 6 - Número de observações, médias ajustadas da produção de leite \pm erro-padrão (EP), em kg, de acordo com o ano de parição.

Ano do Parto	Número de Observações	Produção de Leite	
		Média (Kg) \pm	EP
1980	159	4086,46 \pm	119,14
1981	167	4434,18 \pm	117,03
1982	174	4448,55 \pm	117,33
1983	192	4318,99 \pm	114,32
1984	211	4239,55 \pm	112,04
1985	233	4280,41 \pm	109,87
1986	204	4455,28 \pm	86,12
1987	195	4508,37 \pm	101,98
1988	134	4534,03 \pm	109,35
1989	88	4632,87 \pm	133,41

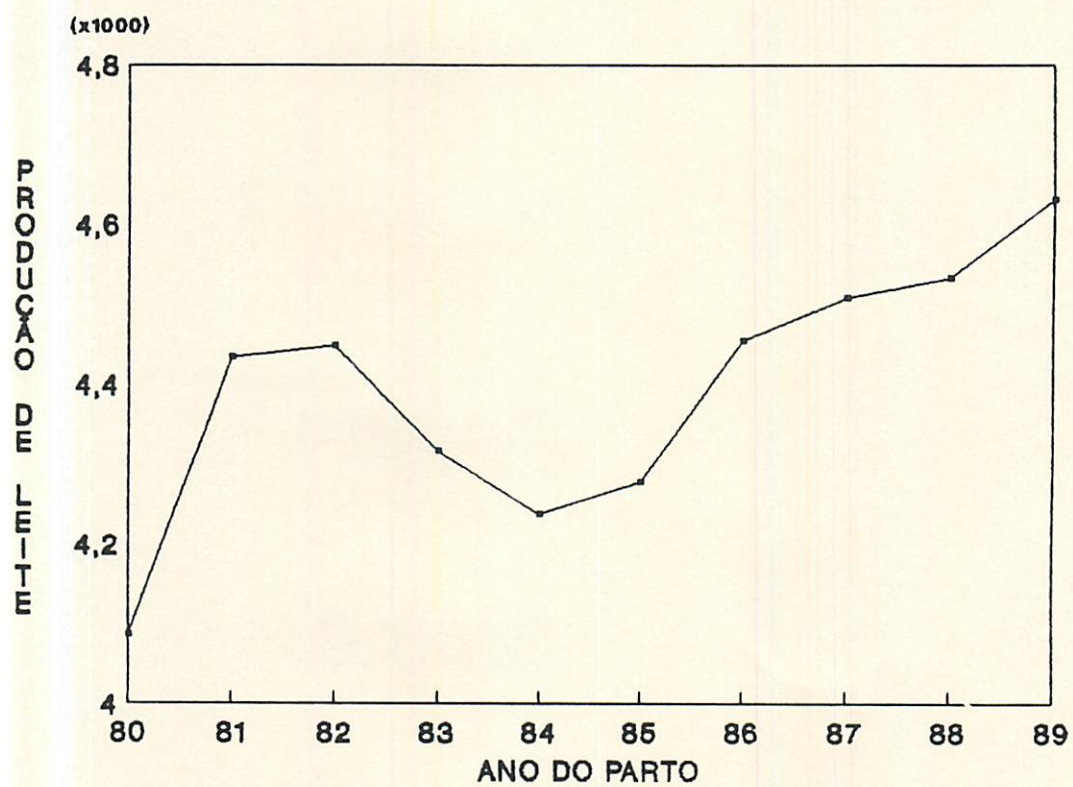


FIGURA 7 - Produção média de leite (Kg) nos anos em estudo

4.1.3 - Efeito da Interação Ano de Parto x Rebanho

O efeito da interação ano de parto x rebanho foi significativo, ($P < 0,01$), sobre a produção de leite (Quadro 4) sendo esta variável responsável por 3,79 % da variação total.

As produções de leite dos rebanhos presentes dentro de cada ano estudado não apresentaram um comportamento direcionado, o que provavelmente deve-se a ausência de todos os rebanhos em todos os anos (Quadro 3).

Estes resultados concordam com outros autores que encontraram efeito significativo do rebanho x ano sobre a produção de leite tais como, RIVEROS MEDINA & SILVA (1981), RORATO et alii (1987), THALER NETO et alii (1990) e ANAYA (1991), estando de acordo também com os resultados de outros países de clima tropical, como, ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia, PONCE de LEON (1988), em Cuba e KATOCH et alii (1990), na Índia.

4.1.4 Efeito da Estação de Parto

As flutuações sazonais da época de parição interferiram significativamente ($P < 0,05$) sobre a produção de leite (Quadro 4).

O número de observações, as médias ajustadas da produção de leite e seus respectivos erros padrão observados na estação do parto encontram-se no Quadro 7. No Quadro 1 e Figuras

1, 2 e 3 são apresentadas as médias da temperatura atmosférica ($^{\circ}\text{C}$), umidade relativa do ar (%) e precipitação pluviométrica (mm) ocorridas durante os anos em estudo no Estado de São Paulo.

A distribuição das produções de leite na estação do ano apresenta uma tendência dos partos se concentrarem na estação seca. É possível que estas concentrações devam-se a necessidade do cumprimento de cotas de entrega do leite pelos produtores aos distribuidores.

A produção de leite apresentou-se mais alta entre as vacas paridas nos meses de abril a setembro na estação seca, com uma diferença na produção de leite de 106,14 Kg o que corresponde a 2,42 % em relação as vacas paridas nos meses de outubro a maio na estação das águas (Quadro 7).

Quadro 7 - Número de observações, médias estimadas da produção de leite \pm erro-padrão (EP), em Kg, segundo a estação do parto.

Estação do Parto	Número de Observações	Produção de Leite Média (Kg) \pm EP
Aguas (out. - mar.)	801	4.279,01 \pm 45,25
Seca (abr. - set.)	950	4.385,16 \pm 42,42

Pode-se creditar parte deste efeito a um melhor conforto térmico para o animal e ao fato das lactações prolongarem-se durante a época das águas, na qual as pastagens

estão em franca recuperação, tanto em termos quantitativos como qualitativos.

O efeito da estação de parto, com maiores produções de leite, ocorridas na estação seca do ano é relatada nos estudos de ALVES (1984), POLASTRE (1987), FREITAS et alii (1988), ANAYA (1991), TEODORO (1991) no Brasil e, ARORA & SHARMA (1982), PYNE et alii (1988) e VANDUC & TAJENA (1984) na Índia.

Respostas contraditórias deste efeito foram observadas por COELHO (1990), THALER NETO (1991), NEIVA et alii (1992a) , RANGEL (1992) no Brasil e por McDOWELL et alii (1980) no México, DAS & AZIZ (1988), na Índia e REAVES et alii (1985), em El Salvador.

4.1.5 - Efeito da Idade ao Parto

A alta correlação entre a idade ao parto e a ordem de parição da vaca é mencionada por VASCONCELOS (1986) e NEIVA (1977) .

Esta variável apresentou efeito quadrático, ($P < 0.01$), sobre a produção de leite, (Quadro 4), respondendo por 4.26 % da variação total. No Quadro 8, encontram-se o número de observações, as médias ajustadas e respectivos erro-padrão da produção de leite, em Kg, segundo a idade ao parto.

Observa-se uma maior concentração de lactações nos primeiros partos, (Quadro 8) reduzindo-se com o avanço da idade.

Esta observação é uma nítida resposta ao processo seletivo que

Quadro 8 - Número de observações, média estimada da produção \pm erro-padrão (EP), em Kg, segundo a idade da vaca ao parto.

Idade ao Parto (meses)	Números de Observações	Produção de Leite	
		Media(Kg) \pm	EP
22 - 28	45	3521,27 \pm	144,16
28 - 34	219	3603,18 \pm	70,43
34 - 40	157	3745,10 \pm	80,75
40 - 46	164	4059,43 \pm	78,50
46 - 52	164	4237,48 \pm	78,94
52 - 58	132	4247,42 \pm	86,43
58 - 64	114	4490,71 \pm	92,46
64 - 70	119	4591,81 \pm	89,86
70 - 76	94	4647,10 \pm	100,67
76 - 82	117	4493,21 \pm	90,62
82 - 88	80	4641,58 \pm	111,14
88 - 94	83	4538,66 \pm	107,74
94 - 100	69	4748,07 \pm	118,24
100 - 106	53	4603,62 \pm	132,68
106 - 112	44	4503,29 \pm	146,21
112 - 118	39	4430,09 \pm	115,69
118 - 124	25	4355,49 \pm	193,25
124 - 155	33	4119,97 \pm	167,36

procura eliminar animais mais velhos e menos produtivos, podendo, desta maneira, estar influenciando o efeito da idade ao parto sobre a produção. Podemos observar ainda, uma menor produção de leite nas primeiras lactações em virtude da incompleta maturidade fisiológica dos animais.

A equação e respectiva curva de regressão da produção de leite em função da idade são apresentadas na Figura 8.

A máxima produção foi obtida aos 92,57 meses de idade (7 à 8 anos), para uma produção de 4.722,75 Kg de leite.

Diversos autores apresentam valores entre 79 a 125 meses de idade para ocorrência de produção máxima de leite (Quadro 9).

As produções aumentam a uma taxa crescente até a atingir a maturidade fisiológica o que ocorre entre seis a oito anos de idade seguida por uma estabilidade produtiva e, decrescendo a partir daí, a uma taxa crescente, coincidindo a máxima produção com o pleno desenvolvimento do animal.

Assim, devemos evitar comparar produções de vacas de diferentes idades já que os animais mais jovens tendem a ter menores produções de leite pela própria fisiologia da lactação.

Informações desta natureza, permitem, estabelecer fatores multiplicativos de ajustamento para a idade adulta, (Quadro 10) que corresponde a produção máxima de leite, podendo ser utilizadas para ajustar lactações de animais em regime de duas ordenhas diárias em condições semelhantes as descritas neste estudo.

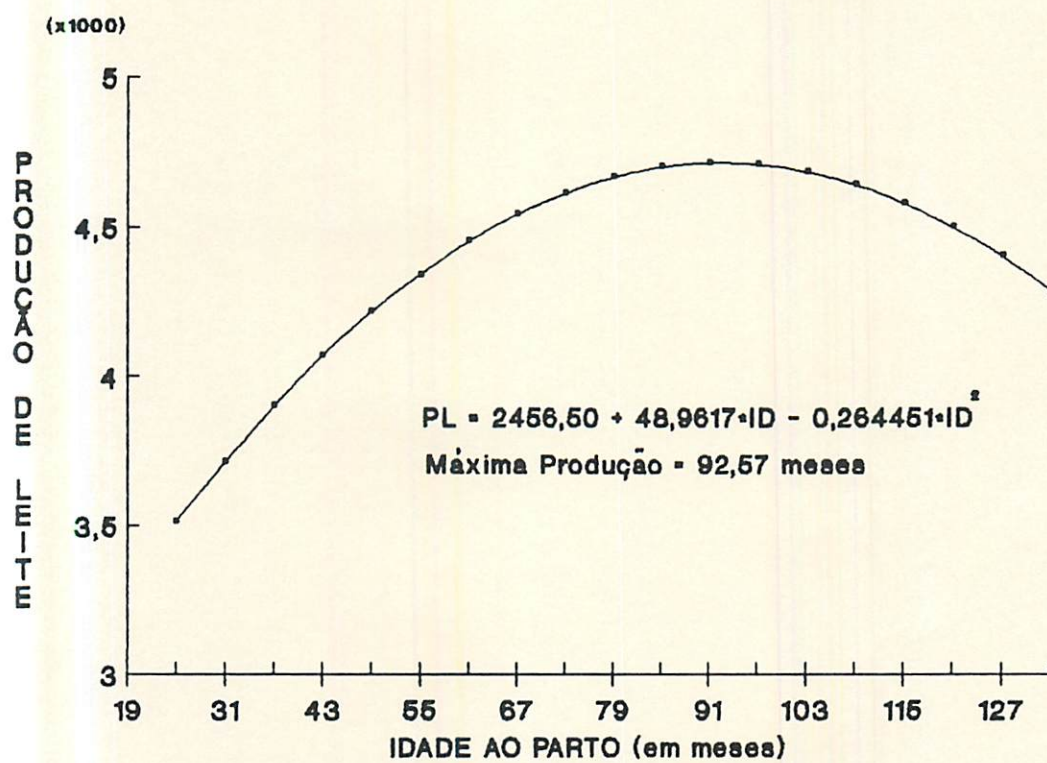


FIGURA 8 - Produção de leite (PL) em Kg. segundo a Idade (ID).

Quadro 9 - Idade ao parto em meses, para ocorrência de produção máxima de leite obtido por vários autores em diversas raças, por ordem cronológica.

Autores	Idade ao Parto	Raça
Alves (1984)	125	Europeu/zebu
Milagres et alii (1988)	125	Europeu/Zebu
Polastre (1985)	108	Holandesa/Zebu
Rangel (1992)	106	Jersey
Rojas Vidal (1986)	88 à 94	Holandesa/Parda Suíça
Pires (1984)	72 à 90	Holandesa/Guzerá
Barbosa (1991)	89	Holandesa
Neiva et alii (1992a)	79 à 82	Holandesa/Parda Suíça
Coelho (1990)	82	Parda Suíça
Thaler Neto (1991)	82	Holandesa
Freitas (1991)	79	Europeu/zebu

Quadro 10 - Fatores multiplicativos para correção da produção de leite (Kg), em duas ordenhas diárias, para a idade adulta.

Idade ao Parto (meses)	Fator de Correção
22 - 28	1,343
28 - 34	1,269
34 - 40	1,209
40 - 46	1,159
46 - 52	1,118
52 - 58	1,085
58 - 64	1,059
64 - 70	1,038
70 - 76	1,022
76 - 82	1,010
82 - 88	1,003
88 - 94	1,000
94 - 100	1,001
100 - 106	1,006
106 - 112	1,015
112 - 118	1,029
118 - 124	1,037
124 - 155	1,144

4.1.6 - Efeito da Covariável Duração da Lactação

O efeito da covariável duração da lactação foi significativa ($P < 0.01$) de forma quadrática .

A inclusão desta variável deve-se ao fato de ter sido utilizado dados da duração de lactação reais ou seja, sem qualquer ajuste.

Vacas com períodos de lactação diferentes não devem ser comparadas pela quantidade total de leite produzido. Animais que mantiver por mais tempo atividade produtiva deverá apresentar melhor desempenho, além do que, períodos de lactação muito longos são afetados pela próxima gestação.

Diante do exposto, estabeleceu-se fatores multiplicativos de ajuste da duração da lactação, Quadro 11, para animais ordenhados duas vezes ao dia sob condições ambientais semelhantes as descritas neste trabalho.

Quadro - 11 - Fatores multiplicativos de correção da produção de leite, para 305 dias de duração da lactação em animais ordenhados duas vezes ao dia.

Duração da Lactação	Fator de Correção	Duração da Lactação	Fator de Correção	Duração da Lactação	Fator de Correção
120	2,258	270	1,148	410	0,689
130	2,152	280	1,103	420	0,667
140	2,051	290	1,060	430	0,646
150	1,954	300	1,019	440	0,626
160	1,862	305	1,000	450	0,607
170	1,776	310	0,981	460	0,589
180	1,695	320	0,945	470	0,571
190	1,619	330	0,910	480	0,554
200	1,547	340	0,878	490	0,538
210	1,480	350	0,847	500	0,523
220	1,416	360	0,817	510	0,508
230	1,356	370	0,789	520	0,494
240	1,299	380	0,762	530	0,480
250	1,246	390	0,737	540	0,467
260	1,195	400	0,713	550	0,454

4.2 - Duração da lactação

A média da duração do período da lactação e respectivo erro-padrão (EP) estimado em 1.251 lactações foi de $303,28 \pm 1,85$ dias, com um coeficiente de variação (CV) de 18,90% para uma amplitude de variação entre 120 a 559 dias de lactação.

A média do período de lactação dos rebanhos estudados estão próximas do padrão idealmente preconizado de 305 dias, o que pode ser resultado do sistema de criação adotado e do potencial genético do rebanho. Este valor é um reflexo da expectativa do produtor de se obter simultaneamente, um parto por ano e ter um período seco de 60 dias para recuperação anatomo-fisiológica da vaca.

No Quadro 12, podemos observar variados períodos de duração da lactação de acordo com os diversos autores em países tropicais.

O resumo da análise de variância da duração da lactação encontra-se no Quadro 13.

Quadro 12 - Duração da lactação, em dias, obtido por vários autores em diversas raças por ordem da duração da lactação.

Autores	Duração da Lactação	Rebanho
Anaya (1991)	259	Europeu/Zebu
Alves (1984)	275	Europeu/Zebu
Milagres et alii (1988b)	275	Holandesa/Schwyz
Thaler Neto (1991)	281	Holandesa
Polastre (1985)	283	Europeu/zebu
Rojas Vidal (1986)	285	Pardo Suíça
Rangel (1992)	286	Jersey
Bacerril Pérez (1983)	290	Pardo Suíça
Conceição Júnior (1991)	298	Holandesa
Coelho (1990)	304	Holandesa/Pardo Suíça
Neiva et alii (1992b)	304	Pardo Suíça
Ribas (1981)	306	Holandesa
Reis & Silva (1984)	308	Holandesa
Cruz (1979)	309	Pardo Suíça
Freitas et alii (1988)	318	Europeu/Zebu

Quadro 13 - Resumo da análise de variância da duração da lactação.

Fonte de Variação	GL	Quadrado Médio	Níveis de Significância
Rebanho	15	18733,3142	**
Ano do Parto	9	9127,5196	**
Ano x Rebanho	46	13067,5934	**
Estação de Parto	1	4845,6575	ns
Idade ao Parto (em meses)			
Linear	1	2228,6371	ns
Resíduo	1678	3277,1565	

** - Significativo ao nível de 1 % de probabilidade.

* - Significativo ao nível de 5 % de probabilidade.

ns - Não significativo.

4.2.1 - Efeito do Rebanho

O efeito do rebanho ($P < 0,01$), respondeu por 4,3% da variação total da duração da lactação (Quadro 13).

O número de observações, as médias ajustadas e respectivo erro-padrão da duração da lactação de acordo com o rebanho (Quadro 14) demonstram uma variação entre o rebanho 15 onde ocorreu o maior período de lactação ($347,59 \pm 16,68$ dias), e o rebanho 1 ($275,14 \pm 5,79$ dias).

As diferenças entre rebanhos possivelmente refletem contrastes regionais, de manejo e disponibilidade de forragens.

O coeficiente de determinação de 4,3 % indica uma pequena variação da característica em questão sugerindo ser um reflexo da seletividade provocada pelo controle leiteiro.

Semelhante resultado foi detectado por RIBAS (1981) em trabalhos realizados em clima tropical onde obteve uma variação de 4,5 % , no entanto, CONCEIÇÃO Jr. (1991) encontrou CV na ordem de 10 % à 13,62 % para esta característica em diferentes grupos genéticos.

No Brasil, efeitos significativos do rebanho foram detectados por RIBAS (1981), RORATO et alii (1987), e THALER NETO et alii (1990).

Quadro 14 - Número de observações, médias ajustadas \pm erro padrão (EP), em dias, da duração da lactação de acordo com o rebanho.

Número do Rebanho	Número de Observações	Duração da Lactação	
		Media (dias) \pm	EP
1	146	275,14 \pm	5,79
2	206	283,84 \pm	4,89
3	108	296,24 \pm	6,27
4	24	322,09 \pm	12,44
5	131	310,38 \pm	5,79
6	134	294,51 \pm	5,88
7	526	307,78 \pm	3,94
8	42	340,07 \pm	10,41
9	202	311,44 \pm	6,85
10	28	321,40 \pm	12,95
11	25	292,90 \pm	12,63
12	101	316,93 \pm	7,96
13	11	300,24 \pm	18,78
14	30	324,12 \pm	11,80
15	15	347,59 \pm	16,69
16	22	304,86 \pm	14,31

Os resultados concordam com os de VALLE (1987), em rebanhos Pardo Suíço x Crioulo na Venezuela e ROJAS VIDAL (1986), na Bolívia com rebanhos mestiços Pardo Suíço x Holandês.

Efeitos contrários foram relatados por REIS & SILVA (1984) e AGASTI et alii (1988).

ROJAS VIDAL (1986), não detectou efeitos significativos da duração da lactação entre os rebanhos da raça Parda Suíça, apesar de ter sido constatada diferença no manejo entre as diversas fazendas.

4.2.2 - Efeito do Ano do Parto

O efeito do ano do parto da vaca influenciou ($P < 0,01$) a duração do período de lactação (Quadro 13) respondendo por 1,26 % da variação total.

As médias observadas e os respectivos erros-padrão de acordo com o ano do parto para o período de lactação (Quadro 15) evidenciam a variação entre os anos.

Efeito significativo do ano de parto sobre a duração da lactação foram encontrados por RIBAS (1981) e SILVA (1984), no Brasil, ao trabalharem com rebanhos da raça holandesa, ROJAS VIDAL (1986) e COELHO (1990) em rebanhos holandeses e Pardo Suíço, e por VIJ et alii (1986) e KAKRAN et alii (1990) na Índia e MARTINEZ et alii (1984) na Venezuela também com rebanhos mestiços.

Resultados opostos foram encontrados por LEMOS et

alii (1989), ANAYA (1991) e NEIVA (1992b), no Brasil e por PANDEY et alii (1983) e CHOPRA (1990), na Índia e PONCE DE LEON (1988) em Cuba.

Apesar das diferenças dos períodos de duração da lactação ao longo dos anos, o mesmo não demonstra um comportamento direcionado induzindo-nos a crer que, estas variações se devem aos efeitos sazonais ocorridos durante os anos em estudo.

Quadro 15 - Número de observações, médias ajustadas \pm erro-padrão (EP) da duração do período de lactação, em dias, de acordo com o ano de parição.

Ano do Parto	Número de Observações	Duração da Lactação	
		Média (dias) \pm	EP
1980	159	308,60 \pm	7,07
1981	167	298,84 \pm	7,06
1982	174	301,22 \pm	7,07
1983	192	298,98 \pm	6,90
1984	211	306,33 \pm	6,72
1985	233	301,89 \pm	6,58
1986	204	318,46 \pm	5,10
1987	195	325,85 \pm	6,02
1988	134	304,29 \pm	6,60
1989	82	319,98 \pm	8,07

4.2.3 - Efeito da Interação Ano de Parto x Rebanho

A interação ano de parto x rebanho influenciou significativamente, ($P < 0,01$), a duração da lactação (Quadro 13) sendo responsável por 14 % da variação desta característica.

Influências significativas das variáveis rebanho e ano de parto, isoladamente, sobre o período de lactação, foi observado por RIBAS (1981) e REIS et alii (1987) no Brasil, ROJAS VIDAL (1986) na Bolívia, ALBA & KENNEDY (1985) na Costa Rica e CHOPRA (1990) na Índia.

O efeito conjunto rebanho/ano de parto foi significativo para COSTA et alii (1990), em rebanhos Europeu-Zebu, THALER NETO (1991), em rebanhos da raça Holandesa e RANGEL (1992) na raça Jersey.

4.2.4 - Efeito da Estação de Parto

A estação de parto não afetou a duração do período de lactação ($P > 0,05$), conforme podemos constatar no Quadro 13. Observamos no Quadro 16 que as médias e os respectivos erro-padrão (EP) da duração da lactação, de acordo com a estação de parto foram mais longas na estação das águas, que correspondem aos meses de outubro a março, em detrimento a estação seca, abril a setembro.

A diferença de 1,47 dias de lactação é pouco expressiva, demonstrando uma atenção especial dos produtores no

manejo nutricional das vacas no período de pré e pós-parto nas épocas críticas de disponibilidade de volumoso, contribuindo para ocorrência de uma maior persistência da produção.

Quadro 16 - Número de observações, estimativas das médias \pm erro-padrão (EP), da duração da lactação, em dias, segundo a estação de parto.

Estação de Parto	Número de Observações	Duração da Lactação	
		Média (dias) \pm	EP
Águas - (out. à mar.)	801	305,03 \pm	2,42
Seca - (abr. à set.)	950	301,52 \pm	2,27

Concordam com estes resultados os de COELHO (1990), TEODORO (1991), NEIVA et alii (1992b), RANGEL (1992) no Brasil, e PANDEY et alii (1988) e MBAP & NGERE (1989) na Índia.

Efeitos significativos da estação de parto sobre o período de lactação foram observados por POLASTRE (1985), MILAGRES et alii (1988b), THALER NETO et alii (1990), e CONCEIÇÃO Jr. (1991).

4.2.5 - Efeito da Idade ao Parto

O período de duração da lactação não foi influenciado ($P > 0,05$) pela idade ao parto (Quadro 13), o que demonstra que sob as condições dos rebanhos estudados, as vacas apresentaram período de lactação semelhantes independentemente da idade.

Estes resultados se assemelham aos obtidos por SHARMA et alii (1982), PANDEY et alii (1988), e AGASTI et alii (1988) na Índia, COELHO (1990), NEIVA (1992b) e RANGEL (1992) no Brasil.

Inúmeros autores verificaram redução significativa do período de lactação com o avanço da idade (ou ordem de parto) como relatam os trabalhos de RIBAS (1981) e THALER NETO et alii (1990). Contrariamente PIRES (1984), trabalhando com raças zebuínas, observou que a duração da lactação aumentava com o avanço da idade.

Efeito quadrático da idade da vaca ao parto sobre o período de lactação foi detectado nos estudos de POLASTRE et alii (1985) em rebanhos mestiços Europeu-Zebu.

5. CONCLUSÕES

Os resultados deste estudo permitem concluir que, sob condições em que estão submetidos os rebanhos analisados:

1) Os melhores desempenhos de produção de leite ocorreram quando as vacas atingiram 92,57 meses (6 a 7 anos).

2) Maiores produções de leite foram encontradas em vacas paridas na estação seca do ano.

3) A média de período de duração da lactação está próxima do padrão idealmente preconizado para raças leiteiras.

4) Durante a década analisada, houve uma lenta evolução da produção de leite demonstrando a necessidade de um maior número de pesquisas, assistência técnica e uma política governamental voltada para o setor.

Em função dos resultados obtidos, recomendamos que:

1) Devido ao efeito da idade da vaca ao parto e

da duração do período de lactação, deve-se ajustar a produção de leite para a idade e duração do período de lactação das vacas quando estes resultados forem utilizados nos programas de melhoramento genético.

6. R E S U M O

Estudou-se causas de variação do desempenho produtivo de 1.751 lactações, considerando-se as características de produção de leite e duração do período de lactação, provenientes de 819 vacas da raça Pardo Suíça, puras de origem, pertencentes a 16 fazendas localizadas no Estado de São Paulo, durante o período de 1980 à 1989. Utilizou-se o método dos quadrados mínimos no estudo da influência dos fatores de meio sobre a produção total de leite e período de lactação compreendidos entre 120 à 560 dias, desde que encerradas normalmente. As médias, respectivos erros-padrão e os coeficientes de variação da produção de leite e período de lactação foram $4.332,08 \pm 37,05$ Kg com 20,64 % e, $303,28 \pm 1,85$ dias com 18,90%, respectivamente. O efeito das variáveis rebanho e ano de parto e a interação rebanho x ano de parto, responderam por 22,79, 0,3 e 3,79 % da variação total da produção de leite e por 4,3, 1,26 e 14 % da duração do período de lactação, respectivamente. A estação de parto exerceu influência sobre a produção de leite, sendo as maiores produções esperadas nas vacas paridas nos meses de abril a setembro. Com relação a duração da lactação, o efeito da estação de parto não foi significativo. A idade da vaca ao parto afetou de forma quadrática a produção de leite aumentando esta, com a produção máxima de 4.722,75 Kg de leite aos 92,57 meses (7 à 8 anos) e decrescendo com o avanço da idade não influenciando, entretanto, a duração da lactação.

7. SUMMARY

EVALUATION OF THE PRODUCTIVE PERFORMANCE IN BROWN SWISS COWS FROM SAO PAULO, BRAZIL

Statistics of the milk yield and lactation length from 1,751 records from 819 Brown Swiss cows were selected from 1980 to 1989. All cows were raised in sixteen different herds in São Paulo, Brazil. The average values, standard error and coefficient of variation were 4,332.08 \pm 37.05 Kg and 20.64% for milk yield and 303.28 \pm 1.85 days and 18.90% for lactation length. The effects of environmental factors such as herd, calving year and calving season on milk yield and lactation length were also analysed by least square method, for all lactations between 120 to 560 days. From the total variation on milk yield and lactation length, 22.79, 0.3 and 3.79% and 4.3, 1.26 and 14% were due to the factors herd, calving year and the interaction of herd and calving year, respectively. Higher milk yield were obtained in cows that calving at dry season (April to September). A quadratic effect of age on milk yield was obtained, showing the maximum milk yield (4,722.75 kg) at 92.57 months of age.

B. REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

01. ABUBAKAR, B.Y.; McDOWELL, R.E.; KELLINTON, K.E. & VAN VLEK, L. D. Estimating genetic values for milk production in the tropics. Journal of Dairy Science, Champaign, 69(4):1087-92, Apr. 1986.
02. AGASTI, M.K.; CHOWDURI, G. & DHAR, M.L. Genetic studies on some of the traits of milk production in the Jersey x Hariana crossbred cows. Indian Journal of Animal Health, Calcuta, 27(6):67-71, June 1988.
03. ALBA, J. & KENNEDY, B.W. Milk production in the latin american milking criollo and its crosses with the Jersey. Animal Production, Edinburgh, 41(2):143-50, 1985.
04. ALVES, A.J.R. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite de vacas mestiças. Viçosa, UFV, 1984. 90p. (Tese MS).
05. ANAYA, J.R.R. Avaliação do desempenho produtivo de vacas mestiças Europeu - Zebu de primeira lactação. Lavras, ESAL, 1991. 128 p. (Tese MS).
06. ARAUJO M.N. Fatores genéticos de meio no desempenho de bovinos da raça Pardo Suíça e Holandesa, na região de Honduras, América Central. Viçosa, UFV, 1981. 78p. (Tese MS).
07. ARORA, D.N. & SHARMA, J.S. Factors affecting some of the economic traits in Jersey cattle. Indian Veterinary Journal, Madras, 60(12):992-5, Dec. 1983.
08. ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES DE BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA. Teste de Progenie para gado de leite. Gado Holandês, São Paulo, 104:11-26, 1982.
09. BARBOSA, S.B.P. Estudo de características produtivas em rebanhos Holandeses na bacia leiteira no Estado de Pernambuco. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1990. 121p. (Tese Dr.).

10. BARBOSA, S.B.P. Fatores genéticos e não genéticos que influenciam algumas características produtivas em um rebanho guzerá na região agreste de Pernambuco. Belo Horizonte, MG, UFMG, 1981. 60 p. (Tese MS).
11. BECERRIL PEREZ, C.M.; ROMAN PONCE, H.; CASTILLO ROJAS, H. Performance of Holstein Friesian and Brown Swiss cows and their F₁ crosses with Zebu in a tropical climate. Técnica Pecuária em México, 40:16-24, 1981. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACT, Edinburgh, 51(1):14, abst. 79, Jan. 1983.
12. BHAMBURE, C.V. & DAVE, A.D. Effect of non genetic factors on milk production in Kankerej cows. Indian Veterinary Journal, Madras, 66(5):422-5, 1989.
13. BODISCO, V.; CEVALLOS, E.; RINCON, E.J.; MAZZARRI, G. & FUENMAYOR, C. Efecto de algunos factores ambientales fisiológicos sobre a producción de leche de vacas Holsteins y Pardo Suizas en Maracay, Venezuela. Agronomía Tropical, Maracay, 21(6)549-63, nov. 1971.
14. CAMPOS, J.M. de S. Aspectos reprodutivos e produtivos em um sistema de produção de leite na Micro região de Viçosa. Estado de Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1987. 109p. (Tese MS).
15. CHOPRA, S.C. Comparative performance of halfbreds of Holstein-Friesian, Brown Swiss and Jersey With Harijana in semi-arid tropics. Indian Journal of Animal Sciences, New Delhi, 60 (1): 93-6, jan. 1990.
16. COELHO, M.M. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutiva nas raças Holandesa e Pardo Suíça. Lavras. ESAL, 1990. 118 p. (Tese MS).
17. COMERLATO, L.R. Estudo de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas de um rebanho mestiço Europeu:Zebu. Viçosa, UFV, 1991. 116 p. (Tese MS).
18. CONCEIÇÃO Jr., V. Aspectos de ambiente e genético das produções de leite e gordura em vacas da raça Holandesa. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1991. 131p. (Tese MS).
19. COSTA, C.N.; FREITAS, A.F., ANAYA, J.R.R. & NEIVA, R.S. Estudo de fatores de meio e grau de sangue sobre a duração da lactação de vacas bimestiças Européia-Zebu. In: CONGRESSO DA POS-GRADUAÇÃO DA ESAL, 3, Lavras, 1990. Anais... Lavras ESAL, 1990. p.58.
20. CRUZ, J.W.B. Fatores de meio e de grau de sangue sobre a produção de leite de um rebanho Schwyz e seus mestiços. Lavras. ESAL, 1979. 68 p. (Tese MS).

21. DAS, G.C.; DAS, D. & AZIS, A. factors affecting first lactation milk yield of Jersey cow in Assam. Indian Veterinary Journal, Madras, 65(5):545-6, June 1988.
23. EUCLYDES, R.F. Manual de utilização do programa SAEG (Sistema para Análise Estatística e genética). Viçosa, UFV, 1983. 59 p..
25. FREITAS, M.A.R. Aspectos fenotípicos e genéticos da produção de leite e suas relações com a produção de um rebanho da raça Holandesa. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto, 1981. 146p. (Tese Dr.).
26. FREITAS, M.A.R.; DUARTE, F.A.M.; LOBO, R.B. Genetic parameters for Holstein milk production in Brazil. Revista Brasileira de Genética, Ribeirão Preto, 5(1):147-55, 1982.
27. FREITAS, A.F.; MILAGRES, J.C.; TEIXEIRA, N.M.; CASTRO, A.G.C.A. Produção de leite em rebanho leiteiro mestiço. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 20(1):80-9, Jan/ fev. 1991.
28. GACULA Jr., M.C. Genetic and environmental parameter of milk constituents for five breeds. I. Effect of herd, year, season and age of the cow. Journal of Dairy Science, Champaign, 51(3):428-37. Mar. 1968.
29. GUERRA, D. & MENENDEZ, A. Causas de variación de la producción de leche y grasa en vacas Holstein. Memórias Asociación Latinoamericana de Producción Animal, 18:164, 1985.
30. HARVEY, W.R. Mixed Model Least-squares and maximum Likelihood computer program. User's guide for LSMLMW and MIXMDLPC - 2 Versions. Washington, 1990. 91p.
31. HARVEY, W.R. User's guide for LSMLMW (Least-Square Mixed model and Maximum Likelihood Computer Program). Washington, 1987. 59p. (apostila).
32. KAKRAN, P.K. & JOSHI, B.K. Factors affecting first lactation production and reproduction traits of Karan Swiss cattle. Indian Journal of Animal Sciences, New Delhi, 60(2):223-7, Feb. 1990.
33. KATOCH, S.; YADAV, M.C. & GUPTA, S. Non genetic factors affecting lifetime production traits in Jersey cattle. Indian Veterinary Journal, Madras, 67(6):520-3, 1990.

34. KATPATAL, B.G. Raças e cruzamentos para a produção de bovino leiteiro nos trópicos: resultados experimentais. In: SIMPOSIO BRASILEIRO DE MELHORAMENTO GENÉTICO DE BOVINO LEITEIRO NOS TROPICOS, 1, Juiz de Fora, 1982. Anais... Coronel Pacheco, EMBRAPA - CNPGL, 1982. p.191 - 267.
35. LEMOS, A.M.; MADALENA, F.E.; TEODORO, R.L.; BARBOSA, R.T. & MONTEIRO, J.B.N. Produção de leite, gordura, proteína por lactação em cruzamento de HVB x Guzerá. In: REUNIAO ANUAL ANULA DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. Anais... Porto Alegre, SBZ, 1989. p.322.
36. LOBO, R.B.M. Métodos de avaliação de parâmetros e fenotípicos e genéticos em bovinos da raça Pitangueiras. Ribeirão Preto, Faculdade de Medicina da USP, 1980. (Tese Dr.).
37. McDOWELL, R.E.; CAMOENS, J.K.; VAN VLECK, L.D.; CHRISTENSEN, E. & CABELLO FRIAS, E. Factors affecting performance of Holstein in subtropical region of Mexico. Journal of Dairy Science, Champaign, 59(4):723-9, Apr. 1976.
38. MADALENA, F.E.; LEMOS, A.M.; TEODORO, R.L. & BARBOSA, R.T. Preliminary results on the comparative dairy performance of six Holstein - Friesian: Guzerá grades in Brazil. In: WOLD CONGRESS OF GENETIC APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 2, Madrid, 1982. Proceedings... Madrid, 1982. p.213-223.
39. MAGOFKE, J.C.; GARCIA, F.X.; RIVERSOS, V. & HEPP, K.C. Factores no genéticos que influyen sobre la producción de leche y materia grasa de vacas Holando europeo, en un sistema com pariciones estacionales en la Región. I. Efecto del año y mes de parto. Avances en Produccion Animal, 9(1-2):83-97 1984.
40. MAK, T.K.; KASSIM, B. & YAP, R.P.F. Performance of Australian Milking Zebu cattle in Malaysia. Malaysian Veterinary Journal, 6(5):231-7, 1982. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, London, 51(1):15, abst. 86, Jan. 1983.
41. MARTINEZ, M.L. Padronização das informações a serem enviadas ao Centro Nacional de Pesquisa Gado de Leite e para constituição do Arquivo Zootecnico Nacional de Gado de leite. Coronel Pacheco, EMBRAPA. CNPGL, SAL, NP. (Apostila).
42. MARTINEZ, M.L.; LEE, A.J. & LIN, C.Y. Age and Zebu Holstein additive and heterotic effects on lactation performance and production and reproduction in Brazil. Journal of Dairy Science, Champaign 71(3):800-8, 1988.
43. MBAP, S.T. & NGERE, L.O. Productivity of Friesian cattle in a subtropical environment. Tropical Agriculture, Trinidad, 66(2):121-4, Apr. 1989.

44. MEJIA, N.A.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G. & GARCIA, J.A. Fatores genéticos e de meio na produção de leite de bovinos da raça Suíça Parda e Holandesa, na República de Honduras América Central. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 11(2):289-306, mar/abr. 1982.
45. MILAGRES, J.C.; ALVES, A.J.R.; PEREIRA, J.C. & TEIXEIRA, N.M. Influência de fatores genéticos e do meio sobre a produção de leite das vacas mestiças das raças Holandesa, Schuwyz e Jersey com Zebu. II. Produção de leite. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 17(4):341-57, jul/ago 1988a.
46. MILAGRES, J.C.; ALVES, A.J.R.; TEIXEIRA, N.M. & CASTRO, A.C.G. Influência de fatores genéticos e de meio sobre a produção de leite das vacas mestiças das raças Holandesa, Schwyz e Jersey com Zebu. I. Período de lactação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 17(4):329-40, jul/ago. 1988 b.
47. NEHRA, S.C.; RAM, S. & CHAUDARY, A.L. Factors affecting calving interval and length lactation Friesian x Sahiwal crosses. International Journal of Tropical Agriculture, 5(3-4):240-6, 1987. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACT, Edinburgh, 57(12):999, abst. 7782, Dez. 1989.
48. NEIVA, R.S. Efeitos de alguns fatores de meio sobre a produção de leite em rebanho Holandês variedade Preta e Branca. Belo Horizonte, Escola de Veterinária da UFMG, 1977. 91p. (Tese MS).
49. NEIVA, R.S.; SILVA, H.M.; SAMPAIO I.B.M. Alguns fatores de meio influenciando a produção de leite em rebanho Holandês no sul do Estado de Minas Gerais. Arquivo da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 31(2):263-73, 1979.
50. NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G.; COELHO, M.M.; SILVA H.C.M.; PACKER, I.V. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo Suíça. I. Estudo das características produtivas. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 21(4):605-16, jul./ago. 1992
51. NEIVA, R.S.; OLIVEIRA, A.I.G.; COELHO, M.M.; SILVA H.C.M.; PACKER, I.V. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas nas raças Holandesa e Pardo Suíça. II. Período de lactação. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 21(4):617-22, jul/ago. 1992.

52. NOBRE, P.R.C. Fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas do rebanho leiteiro da UFV, Estado de Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1983. 113p. (Tese MS).
53. NOBRE, P.R.C.; MILAGRES, J.C.; CASTRO, A.C.G.; et alii. Fatores genéticos e de meio na produção de leite do rebanho leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, 13(3):334-46, 1984.
54. PANDEY, H.N.; GARG, R.C. & KAUSHIK, S.N. First lactation milk yield, lactation length and period in Haryana-exotic crosses. Indian Journal of Animal Sciences. New Delhi, 53(3):307-9, mar. 1983.
55. PANDEY, H.S.; PANDEY, N.N.; JANA, D.N. & NAUTIYAL, L.P. First lactational production performance of the bread intercrossees. Indian Veterinary Journal, Madras, 65(9):801-7, Sept. 1988.
56. PEREZ - BEATO, O. & GRANADO, A. Algunos efectos que incidem sobre la varianza fenotípica de la producción lechera en el Híbrido Holstein Friesian x Cebu Cubano. REVISTA DE SALVO ANIMAL, 4(3):151-7, 1982. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, Havana, 51(3):185, abst. 1445, Mar. 1983.
57. PIRES, A.V. Fatores genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e duração da lactação de um rebanho com diferentes grupos genéticos Holandês: Guzerá. Piracicaba, ESALQ, 1984. 112 p. (Tese MS).
58. POLASTRE, R. Fatores genéticos e de ambiente do desempenho de vacas mestiças Holandês-Zebu. Viçosa, UFV, 1985, 128p. (Tese Dr.).
59. POLASTRE, R.; MILAGRES, J.C.; TEIXEIRA, N.M. & CARDOSO, R.M. Fatores genéticos e de ambiente no desempenho de vacas mestiças Holandês - Zebu. III. Produção de leite. Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, 1987. 16(2):241.
60. PONCE DE LEON, R.; BIEN, R. de & CARAM, N. A comparison betwen Holstein, 3/4, 1/4 e 5/8 x 3/8 Holstein - Zebu in their first two lactation. Cuban Journal of Agricultural Science, La Habana, 22(2):123-30, july 1988.
61. PYNE, A.K.; MAITRA, D.N.; MISRA, S.K. & DATTA GUPTA, R. Effects of season of birth e birth weight on some economic traits of Jersey x Haryana half-bred cows. Indian Veterinary Journal, Madras, 65(10):891-4, Out. 1988.
62. RANGEL, A.H.N. Avaliação do desempenho produtivo de rebanhos da raça Jersey. Lavras, MG, ESAL, 1992. 70p. (Tese MS).

63. RAO, V.A.; RAO, N.O. & KUMAR, M. Firsts lactation performance of Zebu, Zebu x Zebu and European x Zebu cow. Indian Journal of Animal Sciences, New Delhi, 54(10):980-2, Oct. 1984.
64. REAVES, C.W.; WILCOX, C.J.; SALAZAR, J.M. & ADKINSON, R.W. Factors affecting productive and reproductive performance of Dairy cows in El Salvador. Journal Dairy Science, Champaign, 68(11):3104-9, 1985.
65. REIS, R.B. Fatores de Variação de leite, produção e percentagem de gordura e período de lactação de vacas de diferentes graus de sangue Holandês. Belo Horizonte. Escola de Veterinária da UFMG, 1983. 74p. (Tese MS).
66. REIS, R.B. & SILVA, H.M. Fatores genéticos e ambientes como causa de variação da produção de leite, produção de gordura e porcentagem de gordura e período de lactação da raça Holandesa. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21. Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte.
67. REIS, R.B.; SILVA, H.M. Influência de alguns fatores de meio sobre as principais características produtivas em rebanhos holandeses. I Produção de leite, produção de gordura, porcentagem de gordura. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 39(2):273-90, abr. 1987.
68. RIBAS, N.P. Fatores de meio e genéticos em características produtivas e reprodutivas de rebanhos Holandeses da bacia leiteira de Castrolanda, Estado do Paraná. Viçosa, UFV, 1981. 141 p. (Tese MS).
69. RIBAS, M.; PEREZ, B. Mon thly test day milk records and yield at 244 days. I. Environmental effects in first lactation. Cuban Journal of Agricultural Science, La Habana, 23(1):17-24, 1989.
70. RIVEROS MEDINA: A.A. & SILVA, H.H. Causas de variação e covariação da produção de leite. I. Fatores ambientes afetando a produção total. Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, 33(1):99-107, abr. 1981.
71. ROJAS VIDAL, F. Influência de fatores genéticos e de meio em características produtivas e reprodutivas em dois rebanhos leiteiro no Departamento de Santa Cruz de la Sierra, Bolívia. Viçosa, UFV, 1986. 105p. (Tese MS).

72. RORATO, P.R.N.; LOBO R.B.; DUARTE, F.A.M. & FREITAS, M.A. Efeitos de alguns fatores de ambiente sobre a produção de leite e gordura de rebanhos da raça Holandesa no Brasil. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 39(5):719-33, maio 1987.
73. RORATO, P.R.N.; LOBO R.B.; DUARTE, F.A.M. & ZAMBRANO, L. Estudos do efeito de alguns fatores genéticos e não genéticos sobre as produções de leite e gordura de um rebanhos da raça Holandesa, no Estado do Rio Grande do Sul. In REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 20, Pelotas, 1983. Anais... Pelotas, SBZ, 1983. p.235.
74. SAHA, D.N. & KHAN, F.H. Studies on factors affecting lactation lenghts in Gir cows. Indian Journal of Heredity, 19(3-4):18-23, 1987. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACT, Edinburgh, 57(1):16, abst. 135, Jan. 1989.
75. EAS Institute Inc. EAS Language guide for personal computers. Version 6 edition. Cary, NC: EAS institute Inc., 1986. 429p.
76. SCHENEBBERG, C.P.; WELLINTON, K.E. & McDOWELL, R.E. Performance of Jamaica Hope cattle in comercial Dairy herd in jamaica. Journal of Dairy Science, Champaign, 65(7):1364-71, july 1982.
77. SHARMA, J.M.; DINGRA, M.M. & GURUNG, B.S. Note on the genetic and non genetic factores affecting some production traits in cross-bred (Friesian x Sahiwal) catle. Indian Journal of Animal Siences, New Delhi, 52(1):42-5, jan. 1982
78. SILVA, A.R.P. Heritabilidade de produção leiteira em um rebanho holandes preto e branco do sul do Minas Gerais. Lavras. ESAL. 1981. 67 p..
79. SILVA, H.C.M.; MATOS, N.J. & REIS, R.B. Fatores não genéticos e graus de sangue que influenciam a produção total e produções parciais de leite em vacas Holandesas. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 21, Belo Horizonte, 1984. Anais... Belo Horizonte, SBZ, 1984, p.134.
80. SINGH, S.P.; SINGH, R.R. & SINGH, G.S. Influence of age at first calving on milk yield, lactation lenght and calving in Gangatiri (medyum Hariana) cows. Indian Veterinary Journal, Madras, 59(5):368-74, May 1982.
81. SIQUEIRA, A.C.M.F.; FREITAS, M.A.R., MAGALHÃES, L.E.; DUARTE, F.A.M. & LOBO, R.B. Heritability estimates and genetic correlaios between milk and buterfat yield in Holstein cows. Revista Brasileira de Genética, São Bernardo do Campo 6(3):565-70, 1983.

82. SOUSA, A.F. Aspectos econômicos da produção de leite em Minas Gerais. Viçosa, UFV, 1970. 16p. (Mimeografado).
83. TEODORO, L.R. Estudo comparativo do desempenho de raça mestiças Holandês: Gir e vacas do cruzamento triplice Jersey ou Suíça x Holandês: Gir. Viçosa, UFV, Imprensa Universitária, 1991. 156p. (Tese Doutorado).
84. THALER NETO, A. Causas de variação do desempenho produtivo em rebanhos da raça Holandesa no Estado de Santa Catarina. Lavras. ESAL, 1991. 77p. (Tese MS).
85. THALER NETO, A.; NEIVA, R.S; OLIVEIRA, A.I.G. & COELHO, M.M. Fatores de meio e grau de sangue como causas de variação na duração de lactação e produção de leite em rebanhos da raça Holandesa no Estado de Santa Catarina. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 27, Campinas, 1990. Anais... Campinas, SBZ, 1990. p. 391.
86. TUPY, O.; BORGES, A.C.; REHFELD, O. & LEDIC, I.L. Produção de leite, duração da lactação e intervalo entre partos de vacas mestiças HVB:Gir de diferentes graus de sangue. In: REUNIAO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 26, Porto Alegre, 1989. Anais... Campinas, SBZ, 1989. p. 331.
87. VALLE, S.A. Compartamiento produtivo de vacas mestiças en cinco fincas de la region Corora, Estado Lara, Venezuela. Memorias, Asociacion Latinoamericana de Produccion Animal, 18:168, 1985. In: ANIMAL BREEDING ABSTRACTS, London, 55(7):530, abst. 4259, july 1987.
88. VAN DUC, N. & TANEJA, V.K. Comparative performance of pure bred and cross bred grades in India. Indian Journal of Animal Science, New Delhi, 54(11):1023-8, nov. 1984.
89. VIJ, P.K. & BASU, S.B. Genetic effects of crossbreeding Zebu cattle with exotic sire breeds. Indian Journal of Animal Sciences, New Delhi, 56(2):235-43, Feb. 1986.
90. VASCONCELOS, J.L.M. Estudo do efeito de alguns fatores fisiológicos de meio sobre a produtividade de um rebanho mestiço Holandês. Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia, Belo Horizonte, 38(1):108-9, 1986.
91. VERNEQUE, R.S. Fatores genéticos e de meio característicos produtivos e reprodutivos de um rebanho Gir leiteiro. Viçosa, UFV, 1982. 93p. (Tese MS).