

UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
«JÚLIO DE MESQUITA FILHO»
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
Curso de Pós-graduação em Zootecnia

ANGELO RICARDO GARCIA

PARAMÊTROS GENÉTICOS DA PRODUÇÃO
DE LEITE E EFICIÊNCIA REPRODUTIVA
EM VACAS HOLANDEAS

ILHA SOLTEIRA
MAIO DE 2003

1210001452



UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA
"JÚLIO DE MESQUITA FILHO"
FACULDADE DE ENGENHARIA DE ILHA SOLTEIRA
CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA
Curso de Pós-graduação em Zootecnia

ANGELO RICARDO GARCIA

PARÂMETROS GENÉTICOS DA PRODUÇÃO DE LEITE E
EFICIÊNCIA REPRODUTIVA EM VACAS HOLANDESAS.

Orientador: Evaristo Bianchini Sobrinho

Dissertação apresentada à Faculdade de
Engenharia de Ilha Solteira, Unesp como
parte do requisito para obtenção do título
de MESTRE EM ZOOTECNIA. Área de
concentração: Sistema de Produção
Animal.

1210001452



ILHA SOLTEIRA
MAIO DE 2003

Co
Mys 214420
Mys 56101

BCrIS - FEIS - UNESP

Proc. 063104 - MPD 28

UNESP - "CAMPUS DE ILHA SOLTEIRA"	
SERVIÇO TÉCNICO DE BIBLIOTECA E DOCUMENTAÇÃO	
DATA DE CHEGADA	DATA DE TOMBO
26/02/04	31.03.04
REGISTRADO POR	TOMBO
Ailza	Te. 1452
AQUISIÇÃO	CLASSIFICAÇÃO
Ilha Solteira Autor R\$ 10.00	G216 p



Parâmetros Genéticos da Produção de Leite e Eficiência Reprodutiva em Vacas Holandesas

Angelo Ricardo Garcia

DISSERTAÇÃO APRESENTADA À UNESP - CÂMPUS DE ILHA SOLTEIRA
COMO PARTE DOS REQUISITOS PARA OBTENÇÃO DO TÍTULO DE
MESTRE EM ZOOTECNIA

COMISSÃO EXAMINADORA:


Prof. Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho - Orientador


Prof. Dr. Paulo Bahiense Ferraz Filho


Prof. Dr. Hélio Takachi Okuda

Ilha Solteira – SP
Agosto de 2003

Este trabalho é dedicado aos:

Meus pais; pois sem o apoio deles nada disto seria possível.



Agradecimentos

Ao professor Dr. Evaristo Bianchini Sobrinho pelo incentivo e paciência.

Ao professor João Francisco Pereira Bastos pelas críticas, observações e ensinamentos tão importantes.

Ao bibliotecário João Josué Barbosa pela ajuda quanto às normas de confecção deste trabalho.

Ao Sr. Cláudio César Gonçalves, proprietário da Fazenda Esperia's, o qual, gentilmente, abriu as portas de sua fazenda para realização deste trabalho.



SUMÁRIO

RESUMO.....	vi
ABSTRACT	vii
1. INTRODUÇÃO.....	8
2. REVISÃO DE LITERATURA	9
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
3.1. Material.....	14
3.1.1. Origem dos dados	14
3.1.2. Alimentação e Manejo.....	15
3.1.3. Classificação e codificação dos dados.....	15
3.2. MÉTODOS	16
3.2.1. Análises Estatísticas	16
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	20
4.1. Características descritivas.....	20
4.1.1. Intervalo de parto.....	23
4.1.2. Produção de leite	25
5. CONCLUSÕES	29
6. REFERÊNCIAS	30

LISTA DE TABELAS

TABELA 1. Esquema de análise de variância.	18
TABELA 2. Distribuição dos partos de acordo com o ano do parto.	20
TABELA 3. Distribuição dos partos segundo os meses do ano.	21
TABELA 4. Distribuição dos partos segundo a estação de parição.	21
TABELA 5. Distribuição dos partos segundo a ordem de parição.	22
TABELA 6. Estatística descritivas das variáveis estudadas.	22
TABELA 7. Análise de variância do intervalo de partos em dias.	23
TABELA 8. Resumo da análise de variância da produção total de leite em dias.	25
TABELA 9. Resumo de anávia da produção de leite por dia intervalo entre partos.	26
TABELA 10. Coeficientes de herdabilidade das características estimadas.	26



RESUMO

O objetivo deste trabalho de pesquisa foi estimar os parâmetros genéticos da produção de algumas características da produção de leite e da eficiência reprodutiva em vacas holandesas, no período de 1993 a 2003. Onde as variáveis estudadas foram: produção total, intervalo de parto, idade ao primeiro parto e produção total de leite por intervalo de partos. Retirados de um banco de dados de 404 animais onde foram excluídos os animais com apenas uma lactação ainda não encerrada e touros com apenas uma filha no rebanho.

A estimativa do coeficiente de herdabilidade para idade ao primeiro parto foi nula, já o valor estimado para intervalo de partos foi de $0,14 \pm 0,07$. Para produção total e para produção total por intervalo de partos os coeficientes estimados de herdabilidade foram $0,26 \pm 0,06$ e $0,25 \pm 0,08$, respectivamente.

Um outro fator que parece estar relacionado com a eficiência reprodutiva é a idade do animal. Everett, (p.879-86) citado por Costa et al (1982, p. 86-102) observou uma menor eficiência reprodutiva em vacas com idade mais avançada. Os intervalos entre partos mais longos são antieconômicos porque conduzem à diminuição do número de crias e da produção total de leite por vaca.

Para se estimar as constantes de ajustes e os parâmetros genéticos de intervalo entre parto, produção de leite e intervalo ajustado para produção foram realizadas análises de variância utilizando o método dos quadrados mínimos, pelo procedimento GLM e VARCOMP (SAS, 1990).

Palavras chaves, produção de leite, idade ao primeiro parto, eficiência reprodutiva, intervalo entre parto.



ABSTRACT

The objective of this research work was to verify the genetic parameters of the production of milk and reproductive efficiency in Dutch cows, in the period from 1993 to 2003. Where the studied variables were: Total production, childbirth interval, age to the first childbirth and total production for interval of childbirths, retired of a database of 404 animals where the animals were excluded with just a nursing still not contained and bulls with just a daughter in the flock. The estimate of the heritability coefficient for age to the first childbirth was null, the value of the coefficient of dear heritability for interval of childbirths was of $0,14 \pm 0,07$.

For total production and for total production for interval of childbirths the dear coefficients of heritability were $0,26 \pm 0,06$ and $0,25 \pm 0,08$, respectively.

Nother factor that seems to be related with the reproductive efficiency is the age of the animal. Everett,(p.879-86) mentioned by Costa et al (1982, p. 86-102) they observed a smaller reproductive efficiency in cows with more advanced age. The intervals among longer childbirths are uneconomical why they lead to the decrease of the number of you create and of the total production of milk for cow.

To be considered the constants of fittings and the genetic parameters of interval among childbirth, production of milk and interval adjusted for production variance analyses they were accomplished using the method of the minimum squares, for the procedure GLM and VARCOMP (SAS,1990).

Key words, production of milk, age to the first childbirth, reproductive efficiency, interval among childbirth.



1. INTRODUÇÃO

A atual situação econômica da produção de leite no país exige que os produtores operem com uma máxima eficiência de forma a manter a rentabilidade da atividade. A otimização da eficiência reprodutiva é um dos passos no sentido de melhorar a performance e a lucratividade dos rebanhos. O desempenho reprodutivo é responsável diretamente pela produção de leite vitalícia da vaca, pelo número de animais de reposição e pelo período que o animal se mantém em lactação com um nível de produção de leite ótimo.

A eficiência reprodutiva é avaliada pelo monitoramento de cinco índices do rebanho:

- 1) idade e peso ao primeiro parto (24 meses; > 600kg);
- 2) intervalos de partos (> 80% das vacas inseminadas com intervalo de parto de 11 a 13 meses);
- 3) taxa de descarte por ano;
- 4) perdas de prenhez (aborto e mortalidade perinatal < 15% das vacas prenhes) e
- 5) custo do sêmen por IA x prenhez.

A eficiência reprodutiva afeta o tamanho do rebanho, a proporção entre vacas em lactação e vacas secas, a produção diária do rebanho, a seleção de vacas para descarte voluntário e o tempo de lactação no qual há um maior retorno econômico sobre os custos de alimentação.

O objetivo deste trabalho foi estimar quais os parâmetros genéticos que influenciam a produção de leite e o intervalo de parto.



2. REVISÃO DE LITERATURA

O índice produtivo médio do rebanho leiteiro do nosso país ainda está aquém do ideal. Possuímos uma média de produção leiteira muito abaixo dos países desenvolvidos, e, por isso, é indispensável que os cientistas e pesquisadores coloquem a disposição do criador as informações de que ele necessita para que possa conduzir o melhoramento de seu rebanho. O estudo de fatores ambientais e as estimativas de parâmetros genéticos das características de importância econômica são elementos básicos necessários para a definição e avaliação dos planos de melhoramento genético. Weigel (p 1-6, 2001)

Tradicionalmente, a produção de leite é a característica mais considerada nos programas de seleção de bovinos leiteiros. Entretanto, vários estudos têm mostrado declínio da eficiência reprodutiva associado ao aumento da produção de leite. A eficiência reprodutiva é um dos mais importantes seguimentos para o bom desenvolvimento da atividade pecuária, a qual pode, teoricamente, atingir valores próximos a 95%. Entretanto, nas condições brasileiras verifica-se uma taxa de desfrute de 18% e uma eficiência reprodutiva de 50% Guimarães,(1989,). Este declínio pode estar relacionado com a redução do vigor das características ligadas a adaptabilidade, principalmente da fertilidade dos animais. Portanto, deste ponto de vista existe um antagonismo destas características. Isto é muito discutível especialmente quanto aos aspectos que dizem respeito à natureza desse antagonismo.

Silva et al. (1998, p.1115-22), verificou que, não obstante a correlação genética entre produção de leite da primeira lactação e a fertilidade dessa parição ser negativa, existe correlação positiva entre a produção e a fertilidade das novilhas. Esse autor conclui que a seleção para o aumento da produção induz a uma resposta correlata, ao crescimento do potencial genético do rebanho para fertilidade e que o estresse provocado nas vacas pelos maiores desempenhos leiteiros subjuga a expressão desse maior potencial. Este fato sugere



que o aperfeiçoamento das práticas de manejo no sentido de minimizar o estresse associado com altas produções pode equilibrar o antagonismo entre produção e a reprodução.

Gianonni (1987,p.222-27), cita que na Califórnia se verificou que vacas mais produtivas apresentam pior desempenho reprodutivo, mas que esta característica nos rebanhos de alta produção de leite foi melhor que nos de baixa produção. Considera ainda que este fato indicava que o antagonismo entre as características em questão foi consequência do manejo inadequado aplicado aos animais de níveis produtivos mais elevados. Esta constatação não é recente e em países de clima temperado, já tinha sido evidenciado por Silva et al (1998, p.1115-22). Antagonismos genéticos envolvendo diferentes medidas de eficiência reprodutiva e produções de leite foram identificadas, nos EUA, por Everett(p.879-86), citado por Silva et al (1998, p.1115-22), na raça Guernsey ;por Bonczek (p.1154-60) citado por Silva et al (1998, p.1115-22) na raça Jersey; e Hansen (p.141) citado por Silva et al (1998, p.1115-22) na raça Holandesa.

As vacas de alta produção têm mais dificuldade para conceber que as de baixa produção. Esse aspecto influencia a produção total durante a vida da vaca, devido o aumento do período de serviço, sendo a produção máxima total obtida em vacas com período de serviço mínimo. Tais achados constataam com os verificados por Silva et al (1998,p.1115-22), o qual observou que apesar do aumento no período de serviço a cada estágio sucessivo de lactação, a produção de leite também aumenta.

Entretanto, pouco ou nenhum antagonismo entre eficiência reprodutiva e produção foi relatado por Brotherstone(p.322-25) citado por Silva et al (1998, p.1115-22) na Grã-Bretanha e por Raheja(p.1670-78), citado por Silva et al (1998, p.1115-22), no Canadá.

Em regiões tropicais e subtropicais existem poucos trabalhos enfocando a possibilidade deste antagonismo, a despeito da importância dos aspectos reprodutivos sobre os custos de produção de bovinos de leite. Uma das hipóteses aventadas para a existência desta associação indesejável é que vacas com o alto valor genético para produção de leite poderiam ter eficiência reprodutiva comprometida pelo aumento do estresse, uma vez que, provavelmente, animais de alta produção como os da raça holandesa estariam sob maior estresse fisiológico devido ao fator climático das regiões tropicais e subtropicais do globo, acentuando ainda mais o antagonismo existente entre as medidas de eficiência reprodutiva e a produção de leite.

A temperatura e a umidade elevada do ambiente são associadas à diminuição da eficiência reprodutiva e de produção de leite das vacas leiteiras no clima tropical Benyei e Barros (2000, scielo). Portanto, o estresse calórico ocorre quando algumas combinações das condições do meio



ambiente fazem a temperatura ficar maior que a temperatura suportada habitualmente pelos animais, fazendo assim com que os animais saiam de sua chamada zona de conforto. (Zona de conforto é a temperatura onde o animal não lança mão de nenhum mecanismo fisiológico para controlar sua temperatura corpórea). Cada espécie possui uma determinada zona de conforto. O estresse calórico afeta negativamente o desempenho dos animais sendo um problema importante em vacas leiteiras.

Nos Estados Unidos, as taxas de concepção geralmente caem para 10 a 20 % no verão e tais perdas fazem com que grandes pecuaristas suspendam a inseminação durante todo o verão. Vacas leiteiras em lactação são particularmente mais sensíveis ao estresse calórico devido ao calor gerado pelo próprio metabolismo associado à produção de leite, o que faz com que vacas de alta produção sejam mais sensíveis ao estresse calórico. Portanto, há um efeito aditivo do estresse calórico e da maior produção de leite na diminuição das taxas de concepção em gado leiteiro.

As vacas leiteiras também respondem ao estresse calórico em vários termos: 1) consumo reduzido de alimento; 2) consumo elevado de água; 3) alteração do metabolismo e do requerimento de manutenção do corpo; 4) perda intensa de água por evaporação; 5) ritmo de respiração acelerado; 6) alteração dos níveis hormonais no sangue; 7) temperatura corporal elevada; 8) reduzido fluxo sanguíneo no útero. As vacas de alta produtividade são extremamente sensíveis ao estresse calórico. Essas respostas se manifestam alternadamente nas funções reprodutivas: acíclica; fertilidade reduzida e degeneração de embriões. Estudos com espécies diferentes mostraram uma associação elevada entre mortalidade embrionária e o estresse calórico. Benye & Barros (2000,scielo).

Testes comprovaram que a exposição de vacas leiteiras ao estresse de verão nos primeiros sete dias resultou em reduzida viabilidade de embriões coletados e aumentou o número de embriões degenerados e atraso no desenvolvimento. Esses fatores são responsáveis pela baixa fertilidade no período do verão.

Também é comum entre criadores e técnicos a idéia de que altos índices de produção são incompatíveis com as características relacionadas à saúde dos indivíduos. Provavelmente, os distúrbios de saúde associados aos desempenhos elevados de leite são provocados pelo maior esforço produtivo da vaca, entre a maior produção e a presença de células somáticas no leite como indicativo desse antagonismo. Entretanto, Gianonni e Gianonni (1987,p. 222-27) mostraram que o conteúdo dessas células no leite se reduz com o aperfeiçoamento do manejo, apesar do crescimento da produção. Certamente o antagonismo entre fertilidade e a saúde, com o aumento da produção, está associado com o maior estresse advindo do crescimento da produtividade e da rentabilidade das vacas.



A reprodução normal é de grande importância para os bovinos, pois a lactação tem início com o parto. Por outro lado, altos índices de fertilidade garantem a estabilidade da exploração. A eficiência reprodutiva tem, ainda, grande significado do ponto de vista do melhoramento genético. Alguns estudos realizados com raças especializadas nos trópicos mostraram que as taxas reprodutivas, em geral, são baixas e concorrem para um progresso genético mais lento, o que dificulta o melhoramento genético dos rebanhos.

O conhecimento dos efeitos de alguns fatores que influem na reprodução dos bovinos é de importância para o estabelecimento de programas que visem à melhoria de sua eficiência.

Com a difusão da inseminação artificial, o número de serviços por concepção passou a ser largamente utilizado na avaliação da fertilidade dos rebanhos. Em estudo do número de serviços por concepção, a literatura apresenta valores negativos para herdabilidade de -0,15 e -0,04, obtidos por Carman,(p.753-9) e Lyn e Allaire,(p.489-96) citado por Costa et al (1982, p. 86-102) . Outras estimativas, em geral, não superam 0,10. Esses valores indicam que as influências ambientais são as principais causas de variação no número de serviços por concepção.

Tem sido também encontradas variações anuais Pou, citado por Costa et al (1982, p. 86-102), embora nem sempre significativas. Carman,(p.753-9) e Matsoukas & Faichild,(p.541-4) citados por Costa et al, (1982, p. 86-102). Com relação aos efeitos estacionais, Vincent,(p.1333-8) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102) verificou que a fertilidade das vacas em regiões temperadas, a fertilidade na fêmea é, em geral, menor nos meses de inverno devido a menor incidência de luz; já nos climas tropicais verificou que o índice é menor no final do verão, pois a temperatura corpórea do animal à hora da inseminação é importante ; altas temperaturas podem provocar desequilíbrio hormonal, bem como decréscimo na sobrevivência embrionária. Mac Dowell,(p.541-4) citado por Costa et al (1982, p. 86-102) diz que rebanhos bem manejados apresentam média de 1,3 a 1,6 serviços por concepção, Feo et al (1977,p.59-73), Classificam como bom um número médio de serviços entre 1,51 e 1,75.

Um outro fator que parece estar relacionado com a eficiência reprodutiva é a idade do animal. Everett,(p.879-86) citado por Costa et al (1982, p. 86-102) observaram uma menor eficiência reprodutiva em vacas com idade mais avançada. Os intervalos entre partos mais longos são antieconômicos por que conduzem à diminuição do número de crias e da produção total de leite por vaca.

Variação anual no intervalo médio entre parto tem sido encontrada por alguns autores Mahadevan, (p.164-70), Spike e Meadows,(p.669), e Valente,(p.77), citados por Costa et al, (1982, p. 86-102) em geral associadas a alimentação , manejo e saúde do rebanho. Com relação aos efeitos de idade ou ordem do parto, resultados têm mostrado que o primeiro intervalo entre



partos é maior que os demais Mahadevan,(p.164-70),; McDowell ,(p.541-4) e Bitu Primo,(p.72) citados por COSTA et al, (1982, p. 86-102).

As estimativas encontradas para herdabilidade oscilaram de-0,05 Lyn e Allaire,(p.489-96) citado por Costa et al, (198, p. 86-1022) a 0,15 Rennie,(p.932) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102). Por sua vez, as estimativas de repetibilidade compreendem desde valores negativos obtidos por Everett,(p.879-86) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102), ate 0,20 relatado por Norman e Thoalle(p.975) citados por COSTA et al, (198, p. 86-1022).

A literatura aponta para um intervalo entre parto de 12 a 14 meses como demonstrativo de boa eficiência reprodutiva, capaz de proporcionar uma maior rentabilidade. Emprenhar as vacas e manter um intervalo de parto satisfatório é, provavelmente, o maior desafio isolado que os gerentes de rebanhos de alta produção enfrentam hoje em dia. Ganhos tremendos têm sido obtidos na produção de leite vaca por ano: - a vaca média americana produz, atualmente, mais que o dobro do que produzia há quarenta anos. Metade desse ganho, aproximadamente, foi obtido através de seleção genética e a outra metade através de melhorias com a nutrição, instalações e cuidados com a vaca.

Quanto aos fatores de ambiente, o mês da parição pode influenciar a duração do intervalo de partos, dependendo das condições de manejo, aos quais são submetidos os rebanhos. Efeitos significativos foram observados por Balieiro et al. (1981, p. 489-495), Ramos (1979,p.224), Ramos (1984,p.224) e Bastos et al. (1992, P.463). Outros autores, Agarwal et al. (1971,p. 631-635), Silva (1971, p. 336-338), Lôbo (1976,p.171) e Schwengber (1990,p.180) e já não observaram tal fato.

Certamente a nutrição é um dos fatores importantes, em termos de quantidade e qualidade da forragem consumida. Vacas de alta produção, geralmente, estão em balanço energético negativo durante o período de cobertura o que não é ideal no que diz respeito à fertilidade. O clima pode ser muito importante, visto que taxas de concepção caem muito nos meses quentes de verão. WEIGEL (2000).

Schwengber et al. (2001 p. 483-486), confirmando os baixos valores para herdabilidade quando relacionada a características reprodutivas, encontraram, em sua revisão, valores que variaram de 0,01 a 0,46 para idade ao primeiro parto, sendo a média de 0,21. Trabalhando com dados provenientes de 18.055 fêmeas, estudando características idade ao primeiro parto e intervalo de partos as estimativas de herdabilidades foram 0,10 e 0,04, respectivamente.



3. MATERIAL E MÉTODOS

3.1. Material

3.1.1. Origem dos dados

Os dados tiveram origem em uma fazenda de exploração leiteira que se localiza no município de Cruzália, interior de São Paulo, a qual se dedica exclusivamente a criação e a seleção de bovinos da raça Holandesa, onde todos os animais são registrados e com controle leiteiro oficial realizado mensalmente pela ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE CRIADORES BOVINOS DA RAÇA HOLANDESA (A. B. C. B. R. H.). A região, onde se localiza a fazenda, possui um clima cuja temperatura média anual gira em torno de $\pm 21^{\circ}\text{C}$. www.ipmet.unesp.br

O rebanho inicial foi constituído, basicamente, de material genético proveniente de fazendas diversas, localizadas no município de Arapoti, no estado do Paraná, com um clima bem mais ameno do qual onde a fazenda se localiza.

O banco de dados da fazenda é constituído de 404 observações, coletados no período de 1993 a 2003. Os dados continham número do animal, número de registro, data de nascimento do animal, data do parto, data de encerramento da lactação, produção total de leite em quilogramas, média de produção, Intervalo de partos (I.E.P), número de registro do animal, do pai e da mãe, total de gordura, e percentagem de gordura.

No preparo e consistência dos arquivos para as análises estatísticas foram acrescentados estação de parição, ano e mês de parição, duração da lactação em dias, idade da vaca em dias e produção da vaca por intervalo de partos. Os caracteres de interesse econômico abordado neste trabalho foram: Produção total, IEP, idade ao primeiro parto e produção total por intervalo de partos.

3.1.2. *Alimentação e Manejo.*

O rebanho é criado em regime de confinamento total recebendo silagem de milho, feno e ração concentrada sendo um 1,0 kg de concentrado para cada 2,5 kg de leite produzido.

Na fazenda é realizada a inseminação artificial e a monta natural. O sistema de acasalamento visa, primeiramente, melhorar o padrão da raça. Os touros são selecionados visando alguns critérios primordiais, tais como: aprumos, sistema mamário, garupa, profundidade corporal, estatura, caracterização leiteria e produção leiteira. Os itens mais importantes para a propriedade estudada são os dois primeiros.

Os animais são vacinados, contra carbúnculo, febre aftosa, leptospirose, brucelose, rinotraqueíte infecciosa bovina, diarreia bovina a vírus e paratifo. Exames periódicos de tuberculose e brucelose também são realizados e desverminação, a cada três meses, para a fase jovem, e para os animais em lactação no momento em que estes entram no período seco.

3.1.3. *Classificação e codificação dos dados*

As informações do rebanho, devidamente armazenadas até os dias de hoje, constam em um banco de dados dos arquivos da própria fazenda, os quais são fornecidos pela ABCBRH quando o animal encerra a lactação. A fazenda possui dados de 1993 até os dias de hoje, e esta, por sua vez, não retém os dados de animais vendidos ou mortos, que são descartados.

A fazenda possui um total de 415 animais, destes, 213 encontram-se em lactação. Nos dados armazenados, continham: número de registro do animal, número de registro na fazenda, produção total, produção média do período de lactação, quantidade de gordura, IEP e número de registro do pai e da mãe.



3.2. MÉTODOS

3.2.1. Análises Estatísticas

Para se estimar as constantes de ajustes e os parâmetros genéticos de intervalo entre parto, produção de leite e intervalo ajustado para produção foram realizadas análises de variância utilizando o método dos quadrados mínimos, pelo procedimento GLM e VARCOMP (SAS, 1990).

Os modelos matemáticos utilizados, bem como seus objetivos, são apresentados a seguir:

MODELO I – para o intervalo entre partos:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + A_j + M_k + S_l + b_1 (X_{ijklm} - \bar{X}) + b_2 (X_{ijklm} - \bar{X})^2 + e_{ijklm}$$

onde :

Y_{ijklm} = valor observado da característica na vaca m, filha do touro i, no ano j, no mês k e na estação l;

μ = média geral das observações;

T_i = efeito aleatório do i-ésimo touro;

A_j = efeito fixo do j-ésimo ano do nascimento;

M_k = efeito do k-ésimo mês de parição;

S_l = efeito da l – ésima estação;

X_{ijklm} = duração da lactação em dias, da filha do touro i, no anos j, no mês k e na estação k;

$\bar{X}$ = média da duração da lactação;

b_1 e b_2 = coeficientes de regressão associados ao covariável X_{ijklm} linear e quadrático respectivamente;

e_{ijklm} = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância

σ_e^2

Com exceção de T_i , todos os outros efeitos são fixos.



MODELO II – Para a produção total de leite por lactação e produção por intervalos entre partos:

$$Y_{ijklm} = \mu + T_i + A_j + M_k + E_l + b_1(X_{ijklm} - \bar{X}) + c_1(Z_{ijklm} - \bar{Z}) + e_{ijklm}$$

Onde:

Y_{ijklm} = valor observado da característica na vaca m, filha do touro i, no anos j, na ordem estação k e no mês l;

μ = média geral das observações;

T_i = efeito do i-ésimo touro;

A_j = efeito do j-ésimo ano do nascimento;

M_k = efeito do k-ésima mês de parição;

E_l = efeito da l-ésima estação;

X_{ijklm} = idade da vaca em dias do parto, filha do touro i, no ano j, no mês k e na estação l;

$\bar{X}$ = média da idade da vaca ao parto;

b_1 = coeficiente de regressão linear associados a covariável X_{ijklm} ;

Z_{ijklm} = duração da lactação em dias da vaca, filha do touro i, no ano j, no mês k e na estação l;

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

c_1 = coeficiente de regressão linear associados a covariável Z_{ijklm} ;

e_{ijklm} = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância

$$\sigma_e^2$$

MODELO III Para o cálculo dos coeficientes de herdabilidades:

$$Y_{ijk} = \mu + T_i + F_j + e_{ijk}$$

Onde:

Y_{ijk} = valor observado da característica na vaca m, filha do touro i;

μ = média geral das observações;

T_i = efeito do i-ésimo touro;

F_j = conjunto de efeitos fixos ;

e_{ijk} = erro aleatório, normal e independentemente distribuído com média zero e variância σ_e^2

Os componentes de variância necessários às estimativas das herdabilidades e correlações foram obtidos segundo o seguinte esquema de análise de variância:

TABELA 1. Esquema de análise de variância.

Causas de variação	GL	Quadrado Médio	Esp. dos Q. Médios
Entre Touros	t-1	QM touro	$\sigma_e^2 + k_2 \sigma_t^2$
Efeitos Fixos	N-f	QM ef.fixos	$\sigma_e^2 + k_1 \phi^2_f$
Resíduo	N-(t-1)	QM resíduo	σ_e^2

Onde:

σ_t^2 = componente de variância de touro

σ_e^2 = componente de variância do erro

k = coeficiente de ponderação para o número de observações por touro

ϕ^2_f = variância dos efeitos fixos

Os coeficientes de herdabilidades foram estimados por meio da correlação intraclass de meio-irmãs paternas, conforme a expressão:

$$h^2 = \frac{4\sigma_t^2}{\sigma_t^2 + \sigma_e^2}$$

Onde $\hat{\sigma}^2$ e $\hat{\sigma}^2_e$ são os componentes da de variância de touro e do resíduo, ambos estimados no modelo III

O erro padrão das estimativas do coeficiente de herdabilidade foi estimado pela fórmula de SWIGER et al. (1964)

$$EP(h^2) = 4 * \sqrt{\frac{2 * (N - 1) * (1 - t) * [1 + (1 - k) * t]}{k^2 * (N - s) * (s - 1)}}$$

Onde:

N = número de observações;

s = número de touros;

k = número médio de filhas por touros;

t = correlação intra-classe de meio irmãos maternos, $t = \frac{\sigma_l^2}{\sigma_l^2 + \sigma_e^2} = 1/4 h^2$

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1. Características descritivas

A distribuição dos partos por ano, mês, ordem de parição e estação de parição estão representadas nas Tabelas 2, 3, 4, 5 e 6, respectivamente.

TABELA 2. Distribuição dos partos de acordo com o ano do parto.

Ano do parto	Número de partos	Porcentagem
1993	1	0,25
1994	3	0,74
1995	7	1,73
1996	11	2,72
1997	21	5,20
1998	23	5,69
1999	52	12,87
2000	85	21,04
2001	113	27,97
2002	86	21,29
2003	2	0,50
Total	404	100

Observa-se na Tabela 2 que se trata de um rebanho em formação e, como não temos dados das vacas vendidas no ano, não sabemos ao certo o tamanho atual do rebanho.

TABELA 3. Distribuição dos partos segundo os meses do ano.

Meses do ano	Número de partos	Porcentagem
Janeiro	15	3,71
Fevereiro	43	10,64
Março	51	12,62
Abril	52	12,88
Maio	50	12,38
Junho	44	10,89
Julho	45	11,14
Agosto	27	6,70
Setembro	30	7,42
Outubro	15	3,71
Novembro	13	3,21
Dezembro	19	4,70
Total	404	100

Na Tabela 3, observa-se que a maior concentração de partos ocorre nos meses de fevereiro a julho.

TABELA 4. Distribuição dos partos segundo a estação de parição.

Estação de parição	Número de partos	Porcentagem
Seca	253	62,62
Chuvosa	151	37,38
Total	404	100

Na Tabela 4, observa-se que, no verão, ocorre a maioria dos partos.

TABELA 5. Distribuição dos partos segundo a ordem de parição.

Ordem de Parição	Número de partos	Porcentagem
01	135	33,41
02	107	26,49
03	79	19,55
04	46	11,39
05	20	4,95
06	12	2,97
07	05	1,24
Total	404	100

A Tabela 5 mostra-nos a estatística, a distribuição do número de partos e suas percentagens para cada ordem de parição. Observa-se que à medida que a ordem aumenta, o número de animais com mais partos diminui.

TABELA 6. Estatística descritivas das variáveis estudadas.

Variável	N	Min	Max	Media	Desv. padr.	Erro. pad	CV
Dural dias	331	57	559	320,49	58,13	3,19	8,13
Prod kg	331	1503,20	10777,8	8599,45	5935,78	326,26	69,02
Med. dia kg	331	12,3	37,70	25,76	5,22	0,28	20,26
IEP	237	131	1053	469,26	142,89	9,28	30,45
Prod/iep kg/dia	232	5,85	34,64	19,06	5,53	0,36	29,09
Idade dias	352	380	3855	1511,51	698,45	37,22	46,20

Na Tabela 6, podemos observar que a média diária de produção da fazenda é de $25,76 \pm 5,22$ kg, e a produção total média por lactação é de $8599,45 \pm 5935,78$ kg, bem acima da média nacional.

O intervalo de partos foi de $469,26 \pm 142,89$ dias, ou 15,64 meses superior ao encontrado por Schwengber et. al (2001,p.483-486), de 438dias. Este resultado, encontrado acima da média recomendada pela bibliografia, que é de 12 a 14 meses, sendo então esta característica uma das que devemos melhorar no rebanho.WEIGEL (2001,p.1-6).

Quanto à duração da lactação, o valor médio encontrado é de $320,00 \pm 58,13$ dias, o qual também se encontra acima da média ideal preconizada pela literatura, que seria de 305 dias em lactação Weigel,(2001,p.1-6).Com isto, verifica-se que se o proprietário melhorar seu IEP, terá uma melhor performance de seus animais, pois ao analisar a produção em relação ao intervalo de parto, verifica-se que a média de produção diária diminuirá bastante, caindo de $25,76 \pm 5,22$ kg para $19,06 \pm 5,53$ kg. Este fato traduz uma idéia errada da produção média, pois, na verdade, devemos levar em consideração o período seco da vaca, pois, se este for muito longo, o animal acarretará uma maior despesa não pagando por esta, com isso, diminuirá o lucro final.

4.1.1. Intervalo de parto

Para análise do intervalo de parto, foram descartadas as informações de animais que possuíssem menos de duas parições e touros com menos de duas filhas.

A média geral corrigida para intervalo de parto foi de $\pm 471,07$ dias com um coeficiente de variação de 28,19 dias. A Tabela 7 apresenta o resumo de análise de variância do intervalo de parto, segundo o efeito de ano, estação ordem do parto, produção e touro.

TABELA 7. Análise de variância do intervalo de partos em dias

Causas da variação	Gl	Quadrado médio	Valor de F	Pr > F
Touro	51	17617.69	1.44	0.05
Ord	5	31458.56	2.57	0.02
Ano	10	44546.01	3.64	0.0001
Mês	11	15460.53	1.26	0.25
Dural	1	269436.81	22.04	0.0001
Erro	129	12227,14		

Conforme observamos na Tabela 7, os efeitos de touro, ano e estação do parto tiveram influência significativa sobre a idade e o primeiro parto. O que difere um pouco de Vargas Jr. et al. (2001), que em 475 observações de intervalo de partos, verificaram que somente o ano e a ordem de partos foram significativos, sendo que o intervalo entre partos diminuiu até a terceira lactação e, após esta, se manteve estável, indicando que a vaca atingiu sua maturidade reprodutiva. Os efeitos significativos do ano do parto podem ser entendidos como decorrentes das mudanças de ambiente, caracterizando um parâmetro essencialmente influenciado pelo meio, ou por mudanças na composição genética do rebanho. Cavalcante (2000,), afirma ser o efeito de ambiente entendido como todo efeito que não seja de origem genética, incluindo manejo concernente à amamentação indiscriminada, a qual exerce efeito, por vezes adverso, sobre o eixo hipotalâmico-hipofisário-gonadal.

A causa de variação que mais influencia o intervalo de partos é a ordem de parição, ou idade da vaca, já que ambas refletem a mesma característica. Ladeira Pires et al. (1977, p. 237-242), verificaram a ocorrência de um menor intervalo entre a quinta e a sexta parição, sendo maiores entre as primeiras. Balieiro et al. (1981, p. 489-495) constataram uma diminuição deste intervalo entre o primeiro e o sexto parto, indicando que à medida que a vaca se aproxima da idade adulta seu desempenho reprodutivo tende a melhorar. Estes resultados são semelhantes àqueles verificados por Ramos (1984,p.224), Oliveira Filho et al. (1985, p. 21-33) e Bastos et al. (1992 P.463). Contudo, Agarwall et al. (1971,p. 631-635) e Schwengber (1990,p.108) não observaram efeitos significativos da ordem do parto na duração do intervalo de partos.

Freitas et al. (2002,) observam efeito significativo da composição genética na idade ao primeiro parto, mas na grande maioria dos registros da literatura, os autores apontam como influência significativa o ano de nascimento, o que concorda com os resultados obtidos. Este efeito se deve possivelmente a mudanças climáticas, alterações de manejo e mudanças na constituição genética do rebanho.

O coeficiente de herdabilidade estimado foi de 0,00, Este valor está situado bem distante dos valores encontrados por Scwchengber (2002,) e Dias et al. (2001) de 0,10 e 0,19 respectivamente. Assim, para uma diminuição da idade ao primeiro parto no rebanho, mas se torna mais eficiente, a melhoria das condições ambientais que a seleção de reprodutores.A



idade ao primeiro parto deve ser incorporada como critério de seleção, visando aumentar a eficiência reprodutiva neste rebanho.

4.1.2. *Produção de leite*

As Tabelas 8 e 9 mostram as análises de variância para a produção total de leite e para a produção por dia de intervalo entre partos.

TABELA 8. Resumo da análise de variância da produção total de leite em dias.

Causas da variação	Gl	Quadrado médio	Valor de F	Pr > F
Touro	64	77097450.69	3.26	0.0001
Est.	01	16559.39	0.00	0.97
Ano	10	10933495.88	0.46	0.91
Mês	11	34835999.63	1.47	0.14
Idade	01	8714000.69	0.37	0.55
Dural	01	415895819.86	17.57	0.0001
Erro	202	22669023,37		

Pela Tabela 8, podemos observar que apenas os efeitos de touro e duração da lactação linear foram significativos para produção total em dias, onde se pode verificar que, à medida que aumenta a duração da lactação, também a produção de leite foi aumentada.

TABELA 9. Resumo análise de variância da produção de leite por dia intervalo entre partos.

Causas de variação	Gl	Quadrado Médio	Valor de F	Pr > F
Touro	49	29.93	1.30	0.12
Ord	5	43.38	1.89	0.10
Estação	1	48.84	2.13	0.14
Ano	10	49.72	2.17	0.02
Mês	11	27.65	1.21	0.29
Idade	1	49.64	2.16	0.14
Dural	1	60.56	2.64	0.10
Erro	119	22.92		

Na tabela 9, somente o ano foi significativo ($P<0,05$) para a produção de leite e intervalo de partos. Tal fato, geralmente, é explicado como decorrente de variações climáticas, de manejo e alimentação e mudanças na composição genética do rebanho

TABELA 10. Coeficientes de herdabilidade das características estimadas.

Variável	N	Número de touros	Coeficiente h^2	Erro padrão
Idade ao 1 parto	124	34	0,00	
Iep	208	52	0,14	0,07
Produção	283	70	0,26	0,06
Prod/IEP	200	50	0,25	0,08

Na Tabela 10, a estimativa do coeficiente de herdabilidade para idade ao primeiro parto foi nula, embora este valor na bibliografia seja bem próximo de zero, Silva (1998,p-1115-22). O valor encontrado pode ser devido ao pequeno tamanho da amostra, ou ao desbalanceamento dos dados no modelo. Este valor está situado bem distante dos valores encontrados por Scwchengber (2002,) e Dias et al. (2001) de 0,10 e 0,19 respectivamente. Assim, para uma diminuição da idade ao primeiro parto no rebanho, para que este se torne mais eficiente, a melhoria das condições ambientais possui um papel mais importante do que a seleção de reprodutores.

mais eficiente, a melhoria das condições ambientais possui um papel mais importante do que a seleção de reprodutores.

O valor do coeficiente de herdabilidade estimado para intervalo de partos foi de $0,14 \pm 0,07$, indicando que apenas 14% da variação é de origem genética, o qual não está fora das estimativas para herdabilidade encontrada, as quais oscilaram entre; $-0,04$ Lyn & Allaire,(p.489-96) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102) a $0,15$ Carmam,(p.753-9) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102) $0,15$. Por sua vez, as estimativas de reprodutibilidade oscilam de zero Legates,(p.81-8) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102) a $0,12$, Pou,(p.909-15) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102); Everett,(p.957-61) citado por Costa et al, (1982, p. 86-102) encontrou em vacas holandesas índices de herdabilidade para intervalo de parto de $0,08$ a $0,15$ o que são considerados muito baixo.

Schwengber et al. (2001 p. 483-486) estimaram os componentes de variância e herdabilidade para intervalo de partos, encontraram médias de 438 dias e $0,04$ de herdabilidade. A reprodutibilidade do intervalo entre partos de $0,09$ indica que as vacas que tiveram intervalo entre partos mais curto, entre dois e três anos de idade, possuíam pequena probabilidade de ter o mesmo desempenho no ano seguinte. Este fato indica haver necessidade de recuperação do estresse de um intervalo de parto, relativamente curto, antes de os animais serem capazes de conceber no próximo ano. Esta diferença de reprodutibilidade dos subseqüentes intervalos de partos poderia ser causada por variações na condição corporal das vacas durante os anos considerados. Os autores afirmam ainda que a pequena variabilidade genética aditiva nas características reprodutivas, que estão diretamente relacionadas ao valor adaptativo dos animais, pode ser explicada pela ação da seleção natural favorecendo indivíduos mais adaptados às condições de ambiente, reduzindo a variância aditiva dos genes e alterando as freqüências dos genes ligados à eficiência reprodutiva, deixando-os em homozigose. Desta forma, Schwengber et al. (2001 p. 483-486) acreditam que a pequena variabilidade genética do intervalo de partos indica que a seleção direta não seria a solução ideal para reduzir essa característica e debate que o descarte de novilhas não deve ser realizado com base no primeiro desempenho.

Rennó et al. (2002,cd rom), avaliando a idade ao primeiro parto em bovinos da raça Pardo-Suiça, encontraram estimativa de herdabilidade de $0,02$ e afirmaram que a magnitude da influência de fatores genéticos pode ser estimada em função da herdabilidade, mas que para idade ao primeiro parto, assim como outras características reprodutivas, são observadas

estimativas de herdabilidade modestas, indicando que parcela muito pequena da variação observada seja devida a genes de efeito aditivo.

Para produção total e para produção total por intervalo de partos os coeficientes estimados de herdabilidade foram $0,26 \pm 0,06$ e $0,25 \pm 0,08$, respectivamente, indicando que estas características podem ser melhoradas através de seleção e das condições de melhoria de manejo.



5. CONCLUSÕES

Podemos concluir que:

Embora a produção de leite tenha média diária de 25,76kg a produção média em relação ao intervalo de partos foi de 19,06 indicando que melhora na produção do rebanho poderiam ser obtidas através de melhorias no manejo visando à redução do intervalo de partos

Os coeficientes de herdabilidade para produção total e produção de leite pôr intervalo de partos de 0,25 e 0,26 sugerem que a produção pode ser aumentada através da seleção.

Verificando assim que se o criador tiver uma melhoria no manejo dos animais e melhorando sua alimentação teremos uma redução na idade ao primeiro parto e um outro fator a ser observado é que com o avançar da idade os animais têm se tornado bem mais eficientes do ponto de vista reprodutivo como o resultados encontrados por Everett,(p.879-86) citado por Costa et al (1982, p. 86-102) que citam um outro valor relacionado com a eficiência reprodutiva, é a idade do animal. Onde,observaram uma menor eficiência reprodutiva em vacas com idade mais avançada. Os intervalos entre partos mais longos são antieconômicos por que conduzem à diminuição do número de crias e da produção total de leite por vaca.com isso devemos ter em mente que a idade do animal deve ser revista quando pensamos em descartar animais com relação a eficiência reprodutiva.



6. REFERÊNCIAS

AGARWALL, S.P.; MEMON, G.N.; BUCH, N.C.. Some aspects of reproductive performance in Kankrej cows. **Indian Jornal Animal.Sci.**, New Delli, v. 41,n.8,p. 631-635, 1971

BALIEIRO, E.S.; CARNEIRO, G.G.; SILVA, H.C.M.; SALVO, A.E.W.. Eficiência reprodutiva de um rebanho Guzerá explorado para leite. II. Intervalo de partos. **Arq._Esc. Vet. UFMG, Belo Horizonte**, v. 33, n. 3, p. 489-495, 1981.

BASTOS, J. F. P.; OLIVEIRA, J. A.; LÔBO, R. B.. Estudo genético-quantitativo de algumas características reprodutivas de um rebanho da raça Guzerá. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, XXIX, Lavras-MG, 1992. Anais... Viçosa: SBZ, 1992. P.463

BASTOS, J. F. P.. **Avaliação genética de características reprodutivas, produtivas e dos efeitos do pai do feto em vacas da raça Pitangueiras Ribeirão Preto, SP.** 1995. 87p. Tese, (Doutorado), Faculdade de Medicina de. Ribeirão Preto, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”.

BÉNYEI,B.,BARROS,C.C.W., Variações Fisiológicas de Parâmetros Reprodutivos em Vacas de Raça Holandesa Importadas da Hungria para o Nordeste Brasileiro. **Brasilian Journal of Veterinary Reserarch and Animal Science.** v.37,n.3, 2000.

CAVALCANTE, F. A.; MARTINS FILHO, R.; CAMPELLO, C. C.; LOBO, R. N. B.; MARTINS, G. A.. **Intervalo de partos em rebanho Nelore na Amazônia Oriental.** Rev. Bras. Zootec. Viçosa, v.29 set./out. 2000. Disponível em <http://www.scielo.org.br> acesso em 05/11/02.

COSTA,C.N, MILAGRES,J.C. et al. Fatores genéticos e de meio na eficiência reprodutiva de um rebanho holandês. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia** . v.11, n.1, p. 86-102,1982.

FEO, J.C.S. A; BARNEBÉ, R.C. ; MUCCIOLO, R.G. manejo e controle da fertilidade em um rebanho da raça nelorel **Revista da Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo.** V.14 , p. 59-73 , 1977.



FREITAS, M. S.; RATTI JR., J.; ROCHA, G. P.; WECHSLER, F. S.; SCHIMIDT, P. Idade ao primeiro parto, intervalo de partos, produção na lactação e produção por dia de intervalo de partos de vacas girolando. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIX**, 2002, Recife. Anais eletrônicos... Viçosa: SBZ, 2002 (CD ROM).

GIANONNI, M.A., GIANONNI, M.L., **Gado Leiteiro, Genética e Melhoramento**. ed.1, p. 222-27, editora Nobel.1987.

LADEIRA PIRES, R.M.; PIRES, F.L.; NAUFEL, F.. Aspectos da eficiência reprodutiva de um plantel da raça Guzerá. **Bol. Ind. Anim. Nova Odessa**, v.34, n. 2, p. 237-242, 1977.

LÔBO, R.B.. **Estudo genético da performance reprodutiva e produtiva de bovinos Pitangueiras**. Ribeirão Preto, 1976. 171p. (Doutorado).

LOBO,R.B.,OLIVEIRA,J.A.,DUARTE,F.A.M. Estudo fenotípico e genético de características reprodutivas e produtivas da raça pitangueiras. V. Produção e porcentagem de gordura. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. v.13,n.1,p.40-55, 1984.

NOBRE, P.R.C., MILAGRES, J.C., et al., 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**. v.13, n.3, p. 334-46, 1984

NOBRE, P.R.C., MILAGRES, J.C., Fatores Genéticos e de Meio no Intervalo Entre Parto no Rebanho da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.13, n. 3, p.347-59. 1984.

NOBRE, P.R.C., MILAGRES, J.C., Fatores Genéticos e de Meio no Período de Lactação do Rebanho Leiteiro da Universidade Federal de Viçosa, Estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.13, n.3, p. 375-84. 1984.

OLIVEIRA FILHO, E.B.; LÔBO, R.B.; DUARTE, F.A.M.. Eficiência reprodutiva de vacas Gir exploradas para leite. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 9, n. 1, p. 21-33, 1985.

RAMOS, A. A.. **Estudo genético-quantitativo das características reprodutivas e produtivas de um plantel da raça Gir.** Botucatu, 1979. 224p. (Doutorado)- FCA, Universidade Estadual Paulista.

RAMOS, A.A.. **Estudo das características reprodutivas e produtivas das zebuínas leiteiras da raça Gir nos trópicos.** Botucatu,. 1984. 224p. (livre-Docência)- FCA, Universidade Estadual Paulista.

RENNÓ, F. P., et al.. Parâmetros genéticos para idade ao primeiro parto e produção de leite na primeira lactação em bovinos da raça Pardo-Suíça do Brasil. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIX, 2002**, Recife. Anais eletrônicos... Viçosa: SBZ, 2002 (CD ROM).

SCHWENGBER, E.B.. Efeitos genéticos e ambientais que afetam a produção de leite e a reprodução de bovinos leiteiros. Jaboticabal, SP. 1990.108p. Dissertação, (Mestrado), Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho".

SCHWENGBER, E.B.; BEZERRA, L. A. F.; LÔBO, R. B.. Produtividade acumulada como critério de seleção em fêmeas da raça Nelore. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 31, n. 3, p. 483-486, 2001.

SCHWENGBER, E.B.; LÔBO, R. B.; BEZERRA, L. A. F.. Parâmetros genéticos da idade à primeira cria, intervalo de partos e período de gestação na raça Nelore. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXIX, 2002**, Recife. Anais eletrônicos... Viçosa: SBZ, 2002 (CD ROM).

SILVA, S. B.. Idade à primeira cria e intervalos entre partos na raça Guzerá. **Arq. Esc. Vet. UFMG.** Belo Horizonte, v. 23, p. 336-338, 1971.

SILVA,M.V.G.B.,BERGMANN,J.A.G. et al. Associação Genética, Fenotípica e de Ambiente Entre Medidas de Eficiência Reprodutiva e Produção de Leite na Raça Holandesa . **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia.** v.27, n, 6, p.1115-22,1998.



VARGAS JR., F. M. et al. Fatores que atuam sobre o intervalo entre partos e peso aos 250 dias de um rebanho da raça Nelore. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, XXXVIII**, 2001, Piracicaba. Anais eletrônicos... Viçosa: SBZ, 2001 (CD ROM).

WEIGEL, K.A. Melhoramento Genético de Vacas com Enfoque na Longevidade e Eficiência Reprodutiva. In: **Curso Novos Enfoques na Produção e Reprodução de Bovinos, 5**, [Botucatu, 2001?] **Curso...** [Botucatu: s. n., 2001?]p.1-6



