

## **Avaliação do desempenho do gado mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste**





*Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária  
Embrapa Pecuária Sudeste  
Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento*

ISSN 1981-2078

Dezembro, 2006

# ***Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento 6***

## **Avaliação do desempenho do gado mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste**

Pedro Franklin Barbosa

São Carlos, SP  
2006

Exemplares desta publicação podem ser adquiridos na:

**Embrapa Pecuária Sudeste**

Rod. Washington Luiz, km 234

Caixa Postal 339

Fone: (16) 3361-5611

Fax: (16) 3361-5754

Home page: [www.cppse.embrapa.br](http://www.cppse.embrapa.br)

E-mail: [sac@cppse.embrapa.br](mailto:sac@cppse.embrapa.br)

**Comitê de Publicações da Unidade**

Presidente: Alberto C. de Campos Bernardi

Secretário-Executivo: Edison Beno Pott

Membros: Carlos Eduardo da Silva Santos, Maria Cristina C.

Brito, Odo Primavesi, Sônia Borges de Alencar

Revisor de texto: Edison Beno Pott

Normalização bibliográfica: Sônia Borges de Alencar

Fotos da capa: Janaína Galvão Coelho

Editoração eletrônica: Maria Cristina Campanelli Brito

**1ª edição on-line (2006)**

**Todos os direitos reservados.**

A reprodução não-autorizada desta publicação, no todo ou em parte, constitui violação dos direitos autorais (Lei no 9.610).

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação - CIP  
Embrapa Pecuária Sudeste**

---

Pedro Franklin Barbosa

Avaliação do desempenho do gado mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste / Pedro Franklin Barbosa -- São Carlos: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

43 p.; 21 cm. -- (Embrapa Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 6).

ISSN: 1981-2078

1. Bovino leiteiro - desempenho - avaliação. I. Barbosa, P.F. II. Título. III. Série.

CDD 636.2089

---

© Embrapa 2006

# Sumário

<b>Introdução</b> .....	10
<b>Material e Métodos</b> .....	12
<b>Resultados e Discussão</b> .....	16
<b>Conclusões</b> .....	40
<b>Referências Bibliográficas</b> .....	41

# Resumo

O objetivo deste boletim foi apresentar os resultados obtidos de 1978 a 2002 na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP. O trabalho abrange o desenvolvimento de ações de pesquisa dos projetos “Desenvolvimento do gado mestiço leiteiro brasileiro” e “Estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras para a região Sudeste”, coordenados pela Embrapa Gado de Leite, de Juiz de Fora, MG. Para a realização dos experimentos, fêmeas de cinco grupos genéticos de *Bos taurus* x *Bos indicus* (1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e >7/8 *Bos taurus*) foram produzidas e criadas em regime de pastagens, suplementadas com nível médio de alimento concentrado, para as vacas em lactação. Os dados observados sobre idade ao primeiro parto, longevidade e vida útil (n = 514), intervalo de partos e produção de leite por dia de intervalo de partos (n = 1.054), duração da lactação, produção de leite, produção de leite até 305 dias de lactação e peso da vaca após o parto (n = 1.536), foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, por meio de modelos lineares generalizados em que se incluiu os efeitos fixos mais apropriados para cada grupo de características. Ano de nascimento ou de parição influenciaram as características analisadas, com aumento significativo do desempenho produtivo no decorrer do período estudado.

**Termos para indexação:** bovinos de leite, *Bos taurus* x *Bos indicus*, idade ao primeiro parto, intervalo de partos, longevidade, produção de leite

# Abstract

The objective of this bulletin was to report results obtained from 1978 to 2002 at Southeast Embrapa Cattle, in São Carlos, São Paulo State, with the development of research actions related to the projects "Development of the Brazilian milking crossbred cattle" and "Crossbreeding strategies for dairy cattle in the Southeast region", coordinated by Embrapa Dairy Cattle, at Juiz de Fora, Minas Gerais. For carrying out the experiments, females of five *Bos taurus* (European) x *Bos indicus* (Zebu) genetic groups (1/2, 5/8, 3/4, 7/8 and >7/8 *Bos taurus*) were produced and raised on pastures, with a medium-input level of concentrate supplementary feeding for the milking cows. Data observed on age at first calving, longevity and productive life (n = 514), calving interval and milk yield per day of calving interval (n = 1,054), lactation length, lactation milk yield, milk yield up to 305-day of lactation and postpartum cow weight (n = 1,536) were analyzed by the least-squares method with the generalized linear models, in which fixed effects more appropriated to each group of traits were included. Year of birth or of calving influenced the traits analyzed, with significant increase of the productive performance of the herd along the time period studied.

**Index terms:** dairy cattle, *Bos taurus* x *Bos indicus*, age at first calving, calving interval, longevity, milk yield

# Avaliação do desempenho do gado mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste

---

*Pedro Franklin Barbosa<sup>1</sup>*

## Introdução

A produção de leite é uma atividade econômica resultante do uso dos recursos genéticos animais (raças, tipos, cruzamentos, etc.) e vegetais (plantas forrageiras, espécies produtoras de grãos, etc.), ambientais (clima, solo, água) e socioeconômicos (capital, trabalho) disponíveis numa região, das possíveis interações entre eles e das práticas de manejo adotadas no sistema de produção. Como há várias maneiras de se combinar os elementos dos quatro grupos de recursos entre si e com as práticas de manejo, é possível a existência de grande variedade de sistemas de produção. Em geral, os sistemas de produção mais eficientes são aqueles que otimizam o uso dos recursos genéticos, animais e vegetais, dos recursos climáticos e dos recursos socioeconômicos e adotam práticas de manejo adequadas em todos os componentes do ciclo produtivo da cadeia do leite.

---

<sup>1</sup> Engenheiro Agrônomo, Doutor em Genética e Melhoramento Animal, Embrapa Pecuária Sudeste, Caixa Postal 339, CEP 13560-970 – São Carlos, SP.  
Endereço eletrônico: <pedro@cnpse.embrapa.br>.

Vários aspectos da cadeia do leite no Brasil foram discutidos por Madalena (2001), evidenciando-se que, em face das diferenças climáticas, econômicas e sociais com os países de pecuária leiteira mais organizada, o Brasil não tem de quem copiar o modelo de produção mais adequado e deverá, portanto, aprimorar o seu próprio modelo, tendo em vista que a maioria dos produtores brasileiros utiliza sistemas de produção simples, práticos e de baixo custo, baseados em alimentação com plantas forrageiras e, na região tropical, em gado mestiço.

Na região Sudeste do Brasil, há predominância do uso de gado mestiço nos sistemas de produção de leite, nas mais variadas formas de cruzamento (Novaes et al., 1998). Também há diferenças no uso das funções produtivas, porque 25% da produção é oriunda de sistemas mistos de produção de leite e de carne, e a relação entre os preços do quilograma de bezerro e do litro de leite varia ao longo dos anos (Barbosa & Bueno, 2000) e, também, entre os períodos de safra e de entressafra de leite (Ruas et al., 2002).

Na região Sudeste, é comum a prática de cruzamentos entre raças de *Bos taurus* (Holandês, Jersey, Pardo-Suíço, etc.) e de *Bos indicus* (Gir, Guzerá, Nelore, etc.). Em geral, ocorre a produção de grande proporção de progênies com menos de 50% das raças leiteiras especializadas e, conseqüentemente, de menor potencial para produção de leite, porque os produtores não utilizam sistemas de cruzamento bem definidos (Madalena, 1989). Além disso, há o efeito das mudanças na proporção dos preços do leite e da carne bovina que estimulam os produtores



de leite a utilizarem raças de bovinos de corte nas vacas mestiças, especialmente quando aquela proporção é menor do que 15% (Barbosa & Bueno, 2000).

A manutenção de rebanhos mestiços por meio do uso de touros provados para produção de leite pode ser uma boa estratégia para suplantar as dificuldades operacionais encontradas pelos produtores, principalmente aquela referente à produção de animais com grande variação na composição genética e no potencial de produção de leite.

Dois projetos de pesquisa sobre avaliação de estratégias de cruzamento entre raças leiteiras e sobre teste de progênie de touros mestiços (1/2 a 7/8 europeu-zebu), coordenados pela Embrapa Gado de Leite, de Juiz de Fora, MG, foram conduzidos no período de 1975 a 1992 em diversas fazendas leiteiras e em unidades de pesquisa localizadas na região Sudeste (Valente et al., 1982; Freitas et al., 1992; Lemos et al., 1992; Madalena, 1989; 1992). A Embrapa Pecuária Sudeste teve participação efetiva na execução de ações de pesquisa dos projetos.

De acordo com Madalena (2001), há necessidade de intensificar e de concentrar os esforços da pesquisa e da extensão para delinear, avaliar e divulgar sistemas de produção de leite baseados em algumas premissas básicas, tais como: a) produção e utilização de plantas forrageiras econômicas; b) uso de níveis econômicos de suplementação com concentrados; c) mínimo uso de medicamentos; d) construção de instalações simples; e) aquisição de máquinas e equipamentos só quando justificada economicamente; e f) uso de genética apropriada

para o sistema, tanto nos cruzamentos como na seleção dos reprodutores.

O objetivo deste boletim foi apresentar os resultados obtidos de 1978 a 2002 na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP, pelo desenvolvimento de ações de pesquisa relativas aos projetos “Desenvolvimento do gado mestiço leiteiro brasileiro” (Valente et al., 1982; Freitas et al., 1992; Madalena, 1992) e “Estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras para a região Sudeste” (Madalena, 1981; Madalena, 1989; Lemos et al., 1992).

## **Material e Métodos**

Um sistema de produção de leite do tipo médio-insumo, caracterizado pelo uso de pastagens durante o ano todo, de mistura mineral, de suplementação com silagem ou com cana-de-açúcar na época da seca, de duas ordenhas diárias com bezerro ao pé e de fornecimento de suplemento alimentar concentrado para as vacas em lactação, na base de 1 kg para cada três litros de leite, foi mantido na Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, São Paulo, no período de 1978 a 2002. As práticas de manejo alimentar permaneceram praticamente as mesmas durante todo o período em que os dados foram coletados, com exceção do período de setembro de 2001 a novembro de 2002, quando as vacas em lactação foram ordenhadas apenas uma vez por dia, em razão da necessidade de racionamento de energia elétrica na região Sudeste. Todos os animais do rebanho foram descartados em novembro de 2002.

O rebanho era composto de animais mestiços (1/2 a 7/8 de raças de *Bos taurus* especializadas na produção de leite) e de alta mestiçagem de holandês. Esse rebanho teve origem na década de 1940, com a obtenção e a manutenção de animais mestiços para produção de leite para consumo próprio dos empregados da então Estação Experimental de Criação de São Carlos (Fazenda Canchim). As fêmeas oriundas do projeto de formação da raça Canchim que não tinham informação quanto à paternidade eram alocadas no rebanho de animais mestiços. Alguns animais de raças leiteiras vieram transferidos de outras estações experimentais do Ministério da Agricultura.

Até 1979, as fêmeas em reprodução eram acasaladas com touros das raças Holandesa, Jersey, Zebu e Canchim (bimestiço composto de 5/8 Charolês + 3/8 Zebu), sem seguir uma estratégia definida de cruzamento. A partir de 1980, as fêmeas foram acasaladas, por meio de inseminação artificial, com touros do tipo racial denominado Mestiço Leiteiro Brasileiro (Valente et al., 1982; Freitas et al., 1992; Madalena, 1992) em teste de progênie para produção de leite. A composição genética dos touros variava de 1/2 até 7/8 de raças leiteiras especializadas (Holandês, Pardo-Suíço, Jersey, Dinamarquês); a parte complementar era oriunda de raças zebuínas (Guzerá e Gir) e de outras raças de bovinos (Caracu, Charolês, Simental, etc.). Os acasalamentos foram planejados com o objetivo de produzir fêmeas mestiças de composição genética que variava de 1/2 a 7/8 de raças leiteiras da espécie *Bos taurus* e o complemento de raças de *Bos indicus* (Zebu).

Maiores detalhes sobre a estratégia de acasalamentos podem ser obtidos em Barbosa et al. (2002).

As bezerras desmamadas (8 a 10 meses de idade) eram criadas em regime de pastagens de capim-braquiária e suplementação com mistura mineral durante o ano todo. As novilhas entravam em reprodução a partir dos dois anos de idade, com aproximadamente 300 kg de peso vivo.

As novilhas e as vacas prenhes recebiam suplemento alimentar de concentrados na época das águas (outubro a março) e de volumosos e de concentrados na época da seca (abril a setembro), a partir do 8<sup>o</sup> mês de gestação.

As vacas em lactação eram ordenhadas mecanicamente duas vezes ao dia com bezerro ao pé. O controle individual da produção de leite era realizado mensalmente. Os critérios adotados para secagem das vacas em lactação foram: 1) pré-parto = até 75 dias antes do próximo parto; 2) baixa produção = menos de 5 kg de leite/dia; e 3) outras razões, como morte do bezerro, venda para abate ou para reprodução, mastite e outras doenças.

O manejo sanitário dos animais foi feito de acordo com as práticas recomendadas para a região pelos órgãos de defesa sanitária animal.

Os dados observados no período de 1978 a 2002 foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, utilizando-se procedimentos disponíveis no Statistical Analysis System (SAS, 2001) e modelos lineares generalizados (GLM) apropriados para cada grupo de características.

Para efeito de análise dos dados, as estações de nascimento e de parição foram classificadas em: 1) verão (janeiro a março); 2) outono (abril a junho); 3) inverno (julho a setembro); e 4) primavera (outubro a dezembro). Quanto à composição racial de *Bos taurus* x *Bos indicus*, as vacas foram classificadas em cinco grupos genéticos: 1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e >7/8 de *Bos taurus* (europeu). As vacas com mais de oito partos foram agrupadas na mesma ordem de parto. Nas análises de longevidade e de vida útil, foram considerados os seguintes motivos de descarte: 1) morte da vaca; 2) venda para abate; e 3) venda para reprodução.

Por meio do uso de diferentes modelos, foram analisados os dados dos seguintes grupos de características: 1) idade ao primeiro parto ( $n = 514$ ); 2) longevidade e vida útil ( $n = 514$ ); 3) intervalo de partos e produção de leite por dia de intervalo de partos ( $n = 1.054$ ); e 4) produção de leite por dia, produção de leite até 305 dias de lactação, duração da lactação e peso da vaca ao parto ( $n = 1.536$ ). Os *outliers* (observações fora da curva de distribuição normal) foram eliminados dos arquivos de dados por meio do uso do procedimento "Box Plot" do Statistical Analysis System (SAS, 2001).

Os dados de idade ao primeiro parto foram analisados pelo método dos quadrados mínimos, por meio de um modelo que incluiu os efeitos fixos de ano de nascimento (1975 a 1999), de estação de nascimento (verão, outono, inverno, primavera) e de grupo genético (1/2, 5/8, 3/4, 7/8 e europeu), os efeitos aleatórios de pai da novilha e o erro.

## Resultados e Discussão

### Idade ao primeiro parto

No melhoramento de bovinos de leite, tanto a menor idade ao primeiro parto quanto o grande número de ciclos reprodutivos sem problemas (maior tempo de permanência da vaca no rebanho) são desejáveis, mas, segundo Essl (1998), o problema é determinar como esses dois objetivos se combinam em termos biológicos.

A idade ao primeiro parto é um dos indicadores da eficiência produtiva de rebanhos leiteiros. Em geral, nas raças leiteiras especializadas, as fêmeas com menor idade ao primeiro parto apresentam maior duração da vida produtiva (Strandberg, 1992).

A média da idade ao primeiro parto foi igual a  $1.153 \pm 7$  dias ( $37,9 \pm 0,2$  meses), com desvio-padrão de 226 dias e coeficiente de variação de 14,13%. O resumo da análise de variância é apresentado na Tabela 1. A média obtida no rebanho mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste foi menor do que aquelas relatadas por Freitas et al. (1992), em rebanhos que utilizaram touros mestiços, das regiões da Zona Metalúrgica (41 meses), do Triângulo Mineiro (41 meses) e da Zona da Mata (48 meses) de Minas Gerais. Resultados semelhantes foram obtidos pelos mesmos autores em regiões do Nordeste Mineiro (36 meses), em Coronel Pacheco, MG (36 meses), em Valença, RJ (38 meses) e em Porto Velho, RO (36 meses).

Melhores resultados do que os do rebanho mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste foram obtidos nas estações experimentais da Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais por Marcatti Neto et al. (2004), de idade ao primeiro parto de novilhas F1 holandês x gir (34,3 meses), holandês x guzerá (32,2 meses) e holandês x azebuado (34,9 meses).

**Tabela 1** – Resumo da análise de variância da idade ao primeiro parto de novilhas mestiças leiteiras – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ano de nascimento	24	118.858**
Estação de nascimento	3	12.981
Grupo genético	4	28.291
Pai da vaca	96	28.780
Resíduo	386	26.553
Total (Coeficiente de determinação)	513	60,85%

\*\*  $P < 0,01$ .

Houve efeito significativo do ano de nascimento da novilha na idade ao primeiro parto. As médias estimadas (Tabela 2) mostram que a idade ao primeiro parto foi mais baixa no período de 1975 a 1977 (1.166 dias em média) e aumentou no período de 1978 a 1987 (1.302 dias em média), porque houve aumento da taxa de lotação das pastagens em razão da necessidade de se manter no rebanho o maior número possível

de novilhas para a realização do teste de progênie dos touros mestiços, o que pode ser verificado pelas frequências de acordo com os anos de nascimento das novilhas. A partir de 1988, houve redução da idade ao primeiro parto para 1.044 dias, em média. Essa redução na idade ao primeiro parto das novilhas indica que as práticas de manejo reprodutivo adotadas (inseminação artificial com touros mestiços em teste de progênie a partir de 1980 e provados para produção de leite a partir de 1988) e o estabelecimento de um programa de acasalamentos com o objetivo de produzir fêmeas de reposição com composição genética menos variável, além de práticas de manejo alimentar mais adequadas à maioria das novilhas, podem contribuir para aumentar a eficiência produtiva de rebanhos mestiços leiteiros.

A idade ao primeiro parto não foi influenciada pela estação de nascimento e pelo grupo genético da novilha (Tabela 1). A ausência de efeito significativo de pai da novilha (Tabela 1) sugere que a variação genética aditiva da idade ao primeiro parto deve ser de baixa magnitude.

Para efeito de ilustração, as médias estimadas de acordo com a estação de nascimento e o grupo genético das novilhas são apresentadas na Tabela 3.



**Tabela 2** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da idade ao primeiro parto de novilhas mestiças leiteiras, de acordo com o ano de nascimento – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Ano de nascimento	N	Idade ao primeiro parto (dias)
1975	18	1.170 (68)
1976	15	1.187 (63)
1977	20	1.142 (66)
1978	38	1.316 (51)
1979	33	1.330 (53)
1980	26	1.270 (54)
1981	24	1.327 (56)
1982	18	1.219 (60)
1983	30	1.354 (63)
1984	27	1.366 (57)
1985	17	1.297 (57)
1986	19	1.275 (69)
1987	19	1.263 (141)
1988	15	1.076 (90)
1989	11	1.177 (66)
1990	15	1.007 (64)
1991	22	1.074 (51)
1992	30	1.079 (46)
1993	12	992 (59)
1994	16	1.059 (57)
1995	13	968 (72)
1996	18	1.008 (58)
1997	16	1.040 (56)
1998	19	998 (57)
1999	23	1.049 (58)
<b>Total</b>	<b>514</b>	<b>1.153 (7)</b>

**Tabela 3** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da idade ao primeiro parto de novilhas mestiças leiteiras, de acordo com a estação de nascimento e o grupo genético – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Estação de nascimento	N	Idade ao primeiro parto (dias)
Verão	106	1.149 (26)
Outono	122	1.156 (25)
Inverno	153	1.178 (24)
Primavera	133	1.164 (24)
<b>Grupo genético</b>		
½ europeu x zebu	43	1.142 (38)
5/8 europeu x zebu	114	1.159 (24)
¾ europeu x zebu	270	1.151 (18)
7/8 europeu x zebu	72	1.207 (31)
Europeu (> 7/8 <i>Bos taurus</i> )	15	1.150 (58)

### ***Longevidade e vida útil***

O tempo de permanência da vaca no rebanho leiteiro tem grande importância econômica. Os problemas de sobrevivência das raças leiteiras da espécie *Bos taurus* nos trópicos foram relatados por Vaccaro (1990), que mostrou que o número de animais dessas raças especializadas não conseguia se manter estável, porque elas apresentavam menor sobrevivência do que as mestiças de *Bos indicus*.

Longevidade em gado de leite é geralmente definida como a duração do tempo que uma vaca permanece no rebanho (Hudson & Van Vleck, 1981). A vida útil é calculada pela

diferença entre as idades ao descarte e ao primeiro parto. Resultados de pesquisa sobre longevidade e sobre vida útil de vacas mestiças leiteiras, com dados obtidos nas condições brasileiras, são escassos na literatura (Lemos et al., 1996).

As médias observadas da longevidade e da vida útil foram de  $2.298 \pm 33$  dias ( $75,6 \pm 1,1$  meses) e de  $1.145 \pm 34$  dias ( $37,7 \pm 1,1$  meses), respectivamente. No projeto de pesquisa sobre estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras, conduzido em 65 fazendas particulares e duas estações experimentais da região Sudeste, Lemos et al. (1996) encontraram médias de vida útil de vacas mestiças leiteiras que variavam de  $1.760 \pm 50,4$  dias (nível baixo de manejo) a  $2.193 \pm 71,8$  dias (nível alto de manejo), bem mais altas do que a do rebanho mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste, talvez porque os produtores, por razões contratuais, não pudessem descartar as vacas por baixa produção de leite até os 7,5 anos de idade.

O resumo das análises de variância da longevidade e da vida útil é apresentado na Tabela 4. Houve efeitos significativos de ano de nascimento e de pai da vaca na longevidade e na vida útil.

**Tabela 4** – Resumo das análises de variância da longevidade e da vida útil de vacas mestiças leiteiras – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Fontes de variação	GL	Longevidade	Vida útil
Ano de nascimento	24	1.143.885**	1.039.840*
Estação de nascimento	3	218.305	219.729
Grupo genético	4	182.889	94.698
Motivo de descarte	2	181.770	269.507
Pai da vaca	96	1.128.168**	1.160.097**
Resíduo	384	562.542	586.956
Total (Coeficiente de determinação)	513	(52,44%)	(48,04%)

\*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ .

GL = graus de liberdade.

As médias estimadas da longevidade e da vida útil de acordo com o ano de nascimento das vacas são apresentadas na Tabela 5.

Na Tabela 5, pode-se observar que a longevidade e a vida útil variaram muito no período estudado. No entanto, a vida útil das vacas foi maior no período inicial (1975–1978), em razão da necessidade de se aumentar o tamanho do rebanho, tendo em vista o início do programa de teste de progênie dos touros mestiços, e no período de 1986 a 1996, quando a maioria das filhas dos touros em teste de progênie estava na fase de avaliação.

**Tabela 5** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da longevidade e da vida útil de vacas mestiças leiteiras, de acordo com o ano de nascimento – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Ano de nascimento	N	Longevidade (dias)	Vida útil (dias)
1975	18	3.272 (313)	2.101 (319)
1976	15	3.108 (292)	1.924 (299)
1977	20	2.703 (304)	1.561 (310)
1978	38	2.982 (234)	1.670 (239)
1979	33	2.704 (248)	1.382 (254)
1980	26	2.214 (249)	950 (255)
1981	24	2.538 (257)	1.213 (263)
1982	18	2.443 (279)	1.229 (285)
1983	30	2.464 (296)	1.116 (302)
1984	27	2.778 (264)	1.415 (270)
1985	17	2.521 (268)	1.226 (274)
1986	19	3.005 (318)	1.733 (325)
1987	19	2.466 (648)	1.209 (662)
1988	15	2.848 (417)	1.778 (426)
1989	11	2.861 (304)	1.690 (311)
1990	15	2.463 (294)	1.455 (300)
1991	22	2.392 (236)	1.322 (241)
1992	30	2.251 (213)	1.178 (218)
1993	12	2.585 (274)	1.594 (279)
1994	16	2.701 (264)	1.648 (270)
1995	13	2.781 (331)	1.812 (338)
1996	18	2.910 (267)	1.908 (273)
1997	16	2.143 (261)	1.111 (266)
1998	19	1.957 (266)	962 (271)
1999	23	1.621 (272)	578 (278)

### ***Intervalo de partos e produção de leite por dia de intervalo de partos***

As médias obtidas no rebanho mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste foram de  $431 \pm 2,2$  dias de intervalo de partos e de  $6,05 \pm 0,06$  kg de produção de leite por dia de intervalo de partos. Esse desempenho foi inferior ao obtido por Lemos et al. (1997) no sistema de produção de gado mestiço leiteiro da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG (401 dias de intervalo de partos e 7,65 kg de produção de leite por dia de intervalo de partos).

Para produção de leite por dia de intervalo de partos, Ferreira & Ferreira (1998) relataram médias ainda maiores de vacas mestiças mantidas no sistema de produção da Fazenda Experimental de Santa Rita, em Prudente de Moraes, MG, quais sejam:  $<1/2$  holandês x zebu = 9,17 kg;  $3/4$  holandês x zebu = 10,99 kg; e  $7/8$  holandês x zebu = 11,11 kg.

O resumo das análises de variância do intervalo de partos e da produção de leite por dia de intervalo de partos é apresentado na Tabela 6, com efeitos significativos de ano de parição, de ordem de parto e de pai da vaca.

**Tabela 6** – Resumo das análises de variância do intervalo de partos (IP) e da produção de leite por dia de intervalo de partos (PL/IP) de vacas mestiças leiteiras – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Fontes de variação	Graus de liberdade	IP	PL/IP
Ano de parição	23	21.367**	19,41**
Estação de parição	3	13.597	11,37
Grupo genético	4	12.725	7,83
Ordem de parto	7	21.894**	40,95**
Pai da vaca	94	9.099**	10,91**
Resíduo	922	6.286	4,40
Total (Coeficiente de determinação)	1.053	(23,24%)	(49,29%)

\*\* P < 0,01.

As médias estimadas do intervalo de partos e da produção de leite por dia de intervalo de acordo com o ano de parição das vacas estão na Tabela 7.

As médias estimadas do intervalo de partos e da produção de leite por dia de intervalo de partos de acordo com a ordem de parto das vacas são apresentadas na Tabela 8. As vacas de segunda ordem, de quarta ordem e de sétima ordem de parto apresentaram as menores médias de intervalo de partos. Novaes et al. (1998) não observaram efeito de ordem de parto sobre o intervalo de partos de vacas criadas no sistema de produção de gado mestiço da Embrapa Gado de Leite, em Coronel Pacheco, MG.

**Tabela 7** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) do intervalo de partos (IP) e da produção de leite por dia de intervalo de partos (PL/IP) de vacas mestiças leiteiras, de acordo com o ano de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Ano de parição	N	IP (dias)	PL/IP (kg/dia)
1978	48	515 (19)	5,09 (0,50)
1979	47	477 (18)	5,82 (0,49)
1980	50	457 (18)	5,69 (0,48)
1981	50	468 (17)	5,68 (0,46)
1982	72	463 (15)	5,01 (0,40)
1983	57	478 (15)	4,99 (0,40)
1984	49	494 (14)	4,91 (0,38)
1985	42	447 (15)	6,26 (0,40)
1986	46	450 (14)	6,99 (0,38)
1987	48	400 (14)	6,95 (0,37)
1988	22	431 (19)	7,61 (0,50)
1989	26	447 (18)	6,84 (0,48)
1990	41	419 (16)	7,74 (0,42)
1991	50	421 (15)	7,06 (0,38)
1992	59	440 (13)	7,37 (0,35)
1993	56	407 (13)	8,13 (0,35)
1994	34	425 (16)	7,25 (0,43)
1995	34	404 (16)	7,09 (0,42)
1996	29	450 (17)	6,39 (0,45)
1997	40	459 (15)	7,41 (0,41)
1998	45	479 (15)	7,15 (0,40)
1999	49	433 (15)	7,87 (0,40)
2000	44	428 (16)	7,04 (0,42)
2001	16	402 (23)	4,93 (0,60)



Quanto à produção de leite por dia de intervalo de partos, as primíparas foram menos produtivas do que as vacas nas demais ordens de parto. A produção de leite por dia de intervalo de partos foi crescente da primeira até a quinta ordem de parto, como também observado por Ferreira & Ferreira (1998) e Novaes et al. (1998), em vacas mestiças holandês x zebu.

**Tabela 8** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) do intervalo de partos (IP) e da produção de leite por dia de intervalo de partos (PL/IP) de vacas mestiças leiteiras, de acordo com a ordem de parto – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Ordem de parto	N	IP (dias)	PL/IP (kg/dia)
1	334	459 (7) b	5,31 (0,17) c
2	232	430 (7) a	6,19 (0,19) b
3	162	448 (8) b	6,54 (0,22) b
4	111	430 (10) a	6,92 (0,26) a
5	78	449 (11) ab	7,03 (0,29) a
6	61	459 (12) b	6,57 (0,32) b
7	35	428 (16) a	7,41 (0,41) a
8 ou +	41	461 (16) b	6,46 (0,41) b

a, b, c – Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

Não houve efeito significativo de grupo genético no intervalo de partos e na produção de leite por dia de intervalo de partos (Tabela 6). Esse resultado difere daquele relatado por Novaes et al. (1998), com dados do sistema de produção de gado mestiço da Embrapa Gado de Leite, em que as vacas 1/2 e

3/4 holandês x zebu foram mais produtivas do que as dos demais grupos genéticos, mas é semelhante ao observado por Madalena et al. (1983), que não encontraram diferenças no intervalo de partos e na produção de leite por dia de intervalo de partos em vacas da raça Holandesa (HPB) e cruzadas 3/4 e 7/8 HPB:Gir, numa fazenda de alto nível de manejo na região do sul de Minas Gerais.

### Produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação

O resumo das análises de variância da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação é apresentado na Tabela 9. Observa-se que houve efeitos significativos do ano de parição, da estação de parição, da ordem de parto e do pai da vaca sobre ambas as características.

**Tabela 9** – Resumo das análises de variância da produção de leite na lactação (PL) e até 305 dias de lactação (PL305) de vacas mestiças leiteiras – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Fontes de variação	GL	PL	PL305
Ano de parição	24	6.140.009**	5.556.329**
Estação de parição	3	8.543.922**	9.256.193**
Grupo genético	4	1.672.487	1.155.407
Ordem de parto	7	8.020.712**	8.578.731**
Pai da vaca	97	3.022.453**	2.366.450**
Resíduo	1.400	826.217	665.209
Total (Coeficiente de determinação)	1.535	(44,59%)	(48,22%)

\*\*  $P < 0,01$ .

GL = graus de liberdade.

As médias estimadas da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação, de acordo com o ano de parição das vacas, são apresentadas na Tabela 10. As médias da produção de leite aumentaram, de forma gradativa, a partir de 1985, com a entrada no rebanho das filhas dos touros mestiços em teste de progênie para produção de leite. Barbosa et al. (2002) relataram acréscimo de 41,7% na produção de leite ao compararem o período anterior (1978–1984) e o período posterior (1985–1999) à introdução das filhas desses touros no rebanho. A menor média obtida (ano de parição de 2001) reflete o efeito da passagem do regime de duas ordenhas diárias para apenas uma ordenha, em razão da necessidade de racionamento de energia elétrica na região Sudeste.

Na Tabela 11, são apresentadas as médias estimadas da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação; pode-se verificar que as vacas com parição no outono e no inverno foram mais produtivas do que aquelas com parição no verão e na primavera. Esse resultado pode ser explicado pela ocorrência de menores temperaturas durante as estações do outono e do inverno e, também, pelo efeito favorável da suplementação alimentar para as vacas em lactação com volumosos de melhor qualidade (silagens de milho ou de sorgo) durante a época da seca (abril a setembro).

**Tabela 10** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação de vacas mestiças leiteiras, de acordo com o ano de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Ano de parição	N	Produção de leite (kg)	Produção até 305 dias (kg)
1978	67	2.254 (164)	2.004 (147)
1979	53	2.477 (171)	2.310 (153)
1980	59	2.387 (167)	2.231 (150)
1981	74	2.239 (150)	2.107 (135)
1982	81	2.116 (139)	1.996 (125)
1983	95	2.210 (130)	2.076 (117)
1984	83	2.052 (127)	1.919 (114)
1985	68	2.499 (132)	2.311 (118)
1986	55	2.907 (141)	2.710 (127)
1987	88	2.630 (116)	2.532 (104)
1988	66	2.600 (133)	2.534 (119)
1989	43	2.541 (157)	2.412 (141)
1990	48	3.085 (155)	3.017 (139)
1991	61	2.619 (142)	2.518 (127)
1992	67	2.942 (134)	2.795 (120)
1993	69	3.082 (130)	2.966 (117)
1994	82	2.583 (123)	2.494 (110)
1995	49	2.630 (149)	2.542 (134)
1996	43	2.490 (159)	2.379 (142)
1997	46	3.269 (155)	3.099 (139)
1998	46	3.311 (159)	3.087 (143)
1999	61	3.387 (145)	3.277 (130)
2000	69	2.821 (136)	2.745 (122)
2001	63	1.895 (148)	1.860 (132)

**Tabela 11** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação de vacas mestiças leiteiras, de acordo com a estação de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Estação de parição	N	Produção de leite (kg)	Produção até 305 dias (kg)
Verão		2.539 (76) b	2.382 (68) b
Outono	357	2.646 (74) ab	2.530 (67) a
Inverno	417	2.738 (72) a	2.633 (65) a
Primavera	435	2.380 (72) c	2.266 (64) b

a, b, c – Médias seguidas de letras iguais nas colunas não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

As médias estimadas da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação estão na Tabela 12. As vacas primíparas, de segundo parto e aquelas com oito ou mais partos produziram menor quantidade de leite do que aquelas das demais ordens de parto. Novaes et al. (1998) relataram resultado semelhante de vacas mestiças leiteiras criadas no sistema de produção da Embrapa Gado de Leite.

**Tabela 12** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da produção de leite na lactação e até 305 dias de lactação de vacas mestiças leiteiras, de acordo com a ordem de parto – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Ordem de parto	N	Produção de leite (kg)	Produção até 305 dias (kg)
1	468	2.209 (64) c	2.067 (58) c
2	342	2.405 (69) bc	2.282 (62) bc
3	236	2.663 (79) a	2.530 (71) a
4	157	2.727 (92) a	2.615 (82) a
5	112	2.820 (105) a	2.722 (94) a
6	84	2.742 (116) a	2.593 (104) a
7	61	2.658 (134) ab	2.539 (120) a
8 ou +	76	2.380 (131) c	2.276 (118) b

a, b, c – Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

### Duração da lactação

A duração da lactação é uma característica importante na determinação da eficiência produtiva, principalmente em rebanhos mestiços leiteiros que, em geral, apresentam o problema de lactações curtas (inferiores a 275 dias, pressupondo-se o desvio-padrão de 30 dias abaixo da duração ideal de 305 dias).

A média observada da duração da lactação no rebanho mestiço leiteiro da Embrapa Pecuária Sudeste foi de  $252 \pm 2,3$  dias. O coeficiente de variação foi igual a 34%, e a amplitude de variação foi de 235 a 277 dias.

Em vacas mestiças leiteiras de composição genética semelhante à do rebanho da Embrapa Pecuária Sudeste, Novaes et al. (1998) obtiveram médias de duração da lactação que variavam de 252 (5/8 europeu x zebu) a 289 dias (F1 holandês x zebu), no sistema de produção de gado mestiço da Embrapa Gado de Leite, o que concorda com os resultados obtidos na Embrapa Pecuária Sudeste.

No entanto, Ferreira & Ferreira (1998), em sistema de produção mais intensificado, com vacas mestiças de holandês x zebu na Fazenda Experimental de Santa Rita, observaram médias de duração da lactação que variavam de 302 (< ½ holandês x zebu) a 341 dias (7/8 holandês x zebu) e média geral de 331 dias, desempenho superior aos dos sistemas de produção da Embrapa Gado de Leite e da Embrapa Pecuária Sudeste.

O resumo da análise de variância da duração da lactação é apresentado na Tabela 13.

As médias estimadas da duração da lactação, de acordo com o ano de parição, estão na Tabela 14.

As médias estimadas da duração da lactação de acordo com a estação de parição das vacas estão na Tabela 15. As vacas com parição na primavera apresentaram duração da lactação mais curta do que as que pariram nas demais estações do ano.

**Tabela 14** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da duração da lactação de vacas mestiças leiteiras, de acordo com o ano de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Ano de parição	N	Duração da lactação (dias)
1978	67	299 (15)
1979	53	303 (16)
1980	59	290 (16)
1981	74	275 (14)
1982	81	259 (12)
1983	95	259 (12)
1984	83	261 (12)
1985	68	284 (12)
1986	55	308 (13)
1987	88	248 (11)
1988	66	227 (12)
1989	43	234 (15)
1990	48	264 (15)
1991	61	241 (13)
1992	67	273 (13)
1993	69	256 (12)
1994	82	218 (12)
1995	49	235 (14)
1996	43	238 (15)
1997	46	286 (15)
1998	46	308 (15)
1999	61	266 (14)
2000	69	259 (13)
2001	63	206 (14)



**Tabela 15** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) da duração da lactação de vacas mestiças leiteiras, de acordo com a estação de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Estação de parição	N	Duração da lactação, dias
Verão	327	259 (7) a
Outono	357	266 (7) a
Inverno	417	261 (7) a
Primavera	435	239 (7) b

a, b – Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

### Peso da vaca ao parto

A produção de leite é apenas um dos componentes usados para avaliar a eficiência produtiva de vacas leiteiras. Outras características, tais como o peso à maturidade, a taxa de maturação e o peso após o parto, também são importantes, uma vez que mais de 50% da energia total requerida por uma vaca são destinados à manutenção do peso corporal.

A média observada do peso das vacas após o parto foi de  $455 \pm 11,2$  kg, e o coeficiente de variação foi de 10,27%.

O resumo da análise de variância do peso das vacas após o parto está na Tabela 16.

**Tabela 16** – Resumo da análise de variância do peso após o parto de vacas mestiças leiteiras – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Fontes de variação	Graus de liberdade	Quadrados médios
Ano de parição	21	29.248**
Estação de parição	3	8.697**
Grupo genético	4	4.449
Ordem de parto	7	214.189**
Pai da vaca	99	12.349**
Resíduo	1.401	2.182
Total (Coef. de determinação)	1.535	(62,45%)

\*\*  $P < 0,01$ .

As médias estimadas do peso das vacas após o parto, de acordo com o ano de parição, são apresentadas na Tabela 17.

Houve aumento do peso da vaca após o parto com o decorrer do anos, particularmente a partir de 1992, quando todas as vacas do rebanho inicial já haviam sido descartadas.

As médias estimadas do peso da vaca após o parto, de acordo com a estação de parição, são mostradas na Tabela 18. Observou-se que as vacas que pariram na primavera (outubro a dezembro) foram significativamente mais leves após o parto do que aquelas cuja parição ocorreu nas demais estações do ano. Como as novilhas e as vacas secas foram criadas em regime de pastagens, esse resultado é o reflexo dos efeitos da menor quantidade e da pior qualidade das forragens produzidas durante a época seca do ano sobre o peso ao parto.

**Tabela 17** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) do peso após o parto de vacas mestiças leiteiras, de acordo com o ano de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP.

Ano de parição	N	Peso após o parto (kg)
1981	85	454 (8)
1982	97	472 (7)
1983	108	464 (7)
1984	99	443 (6)
1985	77	444 (7)
1986	65	453 (7)
1987	98	471 (6)
1988	77	470 (6)
1989	44	474 (8)
1990	52	491 (8)
1991	62	481 (7)
1992	68	490 (7)
1993	71	518 (7)
1994	83	515 (6)
1995	53	508 (7)
1996	55	518 (7)
1997	52	531 (8)
1998	52	519 (8)
1999	62	560 (7)
2000	69	545 (7)
2001	107	516 (7)

**Tabela 18** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) do peso após o parto de vacas mestiças leiteiras, de acordo com a estação de parição – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Estação de parição	N	Peso da vaca após o parto (kg)
Verão	339	494 (4) a
Outono	343	498 (4) a
Inverno	415	493 (4) a
Primavera	439	486 (4) b

a, b – Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

As médias estimadas do peso da vaca após o parto de acordo com a ordem de parto são apresentadas na Tabela 19; pode-se observar que o peso após o parto aumentou da primeira até a quarta ordem de parto, estabilizando-se nas ordens seguintes.

Marcatti Neto et al. (2004), em análise de dados de peso ao primeiro e ao segundo parto de vacas F1 holandês x zebu criadas em Minas Gerais, encontraram diferenças significativas entre a primeira (448 kg) e a segunda ordem de parto (493 kg).

Não houve diferenças significativas entre os grupos genéticos no peso da vaca após o parto (Tabela 16). Para efeito de ilustração, as médias estimadas de acordo com o grupo genético são apresentadas na Tabela 20.

**Tabela 19** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) do peso após o parto de vacas mestiças leiteiras, de acordo com a ordem de parto – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Ordem de parto	N	Peso da vaca após o parto (kg)
1	473	416 (3) d
2	338	461 (4) c
3	234	485 (4) b
4	160	508 (5) a
5	118	509 (5) a
6	80	521 (6) a
7	56	519 (7) a
8 ou +	77	522 (7) a

a, b, c, d – Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F.

**Tabela 20** – Número de observações (N) e médias estimadas (erro-padrão) do peso após o parto de vacas mestiças leiteiras, de acordo com o grupo genético – Embrapa Pecuária Sudeste, em São Carlos, SP – 1978 a 2002.

Grupo genético	N	Peso da vaca após o parto (kg)
1/2 europeu x zebu	156	502 (6)
5/8 europeu x zebu	312	496 (4)
3/4 europeu x zebu	804	497 (3)
7/8 europeu x zebu	213	486 (5)
Europeu (> 7/8 <i>Bos taurus</i> )	51	481 (9)

## Conclusões

1. O ano de nascimento é uma causa de variação importante da idade ao primeiro parto, da longevidade e da vida útil de vacas mestiças leiteiras criadas em sistemas do tipo médio-insumo.
2. O ano de parição influencia as características de produção de leite, a duração da lactação, o intervalo de partos, a produção de leite por dia de intervalo de partos e o peso da vaca após o parto.
3. Vacas mestiças leiteiras com parição na primavera (outubro a dezembro) apresentam menor peso após o parto, produzem menos leite e têm duração de lactação mais curta do que aquelas com parição nas outras estações do ano.
4. Vacas primíparas, de segundo parto e de oito ou mais partos produzem menos leite e têm intervalos de parto mais longos.
5. O uso de touros mestiços provados para produção de leite é uma boa estratégia para a manutenção de rebanhos mestiços leiteiros sem grandes variações na composição genética das vacas, o que facilita a adoção de práticas de manejo e de alimentação mais adequadas ao tipo de gado usado.

## Referências Bibliográficas

BARBOSA, P. F.; BUENO, R. S. Sistemas mistos de produção de leite e carne bovina. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO E NUTRIÇÃO DE GADO DE LEITE, 1., 2000, Goiânia. **Anais...** Goiânia: CBNA, 2000. p. 53-68.

BARBOSA, P. F.; COSTA, J. L.; SILVA, A. G.; BARBOSA, R. T.; RODRIGUES, A. A. Evaluation of breeding strategies in a crossbred dairy cattle herd raised on a medium-input production system in Brazil. In: WORLD CONGRESS ON GENETICS APPLIED TO LIVESTOCK PRODUCTION, 7., 2002. **Proceedings...** Montpellier, France: INRA, 2002. (Communication nº 25-24).

ESSL, A. Longevity in dairy cattle breeding: a review. **Livestock Production Science**, v. 57, p. 79-89, 1998.

FERREIRA, J. J.; FERREIRA, M. B. D. Sistema de produção de leite da EPAMIG – desempenho por grupo racial e custo de produção de leite. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, v. 25, p. 19-28, 1998.

FREITAS, A. F.; VALENTE, J.; COSTA, C. N. Desenvolvimento do Mestiço Leiteiro Brasileiro – MLB. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 177, p. 54-57, 1992.

FREITAS, A. F.; DURÃES, M. C.; TEIXEIRA, N. M. Curvas de crescimento de novilhas da raça Holandesa mantidas em regime de confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 49, n. 1, p. 85-93, 1997.

HUDSON, G. F. S.; VAN VLECK, L. D. Relationship between production and stayability in Holstein cattle. **Journal of Dairy Science**, v. 64, p. 2246-2250, 1981.

LEMOS, A. M.; TEODORO, R. L.; MADALENA, F. E. Estratégias de cruzamentos entre raças leiteiras. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 177, p. 19-22, 1992.

LEMOS, A. M.; TEODORO, R. L.; MADALENA, F. E. Comparative performance of six Holstein-Friesian x Guzera grades in Brazil. 9. Stayability, herd life and reason for disposal. **Brazilian Journal of Genetics**, v. 19, n. 2, p. 259-264, 1996.

LEMOS, A. M.; VERNEQUE, R. S.; TEODORO, R. L.; NOVAES, L. P.; GONÇALVES, T. M.; MONTEIRO, J. B. N. Efeito da estratégia de cruzamentos sobre características produtivas e reprodutivas em vacas do sistema mestiço do CNPGL-EMBRAPA. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 26, n. 4, p. 704-708, 1997.

MADALENA, F. E. Crossbreeding strategies for dairy cattle in Brazil. **World Animal Review**, v. 38, p. 23-30, 1981.

MADALENA, F. E. Cattle breed resource utilization for dairy production in Brazil. **Brazilian Journal of Genetics**, v. 2, n. 3 (suppl.), p. 183-220, 1989.

MADALENA, F. E. Critérios para o desenvolvimento de raças de gado tropical leiteiro: o programa MLB. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 177, p. 50-53, 1992.

MADALENA, F. E. A cadeia do leite no Brasil. In: MATOS, L. L. de; HOLANDA JR., E. V. (Ed.). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p.1-26.

MADALENA, F. E.; VALENTE, J.; TEODORO, R. L.; MONTEIRO, J. B. N. Produção de leite e intervalo entre partos de vacas HPB e mestiças HPB:Gir num alto nível de manejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 18, n. 2, p. 195-200, 1983.

MARCATTI NETO, A.; RUAS, J. R. M.; AMARAL, R.; BORGES, L. E.; FERREIRA, M. B. D. Desenvolvimento e performance produtiva e reprodutiva de fêmeas F1 Holandês-Zebu. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 5., 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ, 2004. p. 91-115.



NOVAES, L. P. Produção de leite com gado mestiço, a pasto: um modelo físico. **Informe Agropecuário**, v. 16, n. 177, p. 28-39, 1992.

NOVAES, L. P.; TEODORO, R. L.; LEMOS, A. M.; VERNEQUE, R. S.; MONTEIRO, J. B. N. Desempenho produtivo e reprodutivo de animais de vários graus de sangue no sistema de produção da Embrapa-Gado de Leite. **Cadernos Técnicos da Escola de Veterinária da UFMG**, v. 25, p. 29-35, 1998.

RUAS, J. R. M.; MARCATTI NETO, A.; AMARAL, R.; BORGES, L. E. Programa de Bovinos da EPAMIG – pesquisas com animais F1: projetos e resultados preliminares. In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 4., 2002, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 2002. p.60-68.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. **Stat User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute, 2000.

STRANDBERG, E. Lifetime performance in dairy cattle. **Acta Agriculturae Scandinavica**, v. 42, p. 71-81, 1992.

VACCARO, L. P. Survival of European dairy breeds and their crosses with Zebu in the Tropics. **Animal Breeding Abstracts**, v. 58, p. 475-494, 1990.

VALENTE, J.; LEMOS, A.; FREITAS, A. F.; REHFELD, O. A. M.; MARTINEZ, M. L.; MADALENA, F. E. Desenvolvimento do Mestiço Leiteiro Brasileiro. 1. Vacas elites e touros em teste. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 17, p. 143-148, 1982.