

# EFEITO DO INTERVALO DE PARTOS SOBRE A EFICIÊNCIA PRODUTIVA E ECONÔMICA EM REBANHOS GIR LEITEIRO<sup>1</sup>

MARCO AURÉLIO PRATA<sup>2\*</sup>, MÁRCIO CINACHI PEREIRA<sup>3</sup>, LENIRA EL FARO<sup>4</sup>, VERA LÚCIA CARDOSO<sup>2</sup>, ANÍBAL EUGÊNIO VERCESI FILHO<sup>4</sup>, RUI DA SILVA VERNEQUE<sup>5</sup>, FRANK ÂNGELO TOMITA BRUNELI<sup>5</sup>, MARIA GABRIELA CAMPOLINA DINIZ PEIXOTO<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Recebido para publicação em 06/08/13. Aceito para publicação em 03/01/14.

<sup>2</sup>Departamento de Genética, Faculdade de Medicina de Ribeirão Preto (FMRP), Universidade de São Paulo (USP), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>3</sup>Departamento de Zootecnia e Desenvolvimento Rural, Universidade Federal de Santa Catarina (UFSC), Florianópolis, SC, Brasil.

<sup>4</sup>Polo Regional de Desenvolvimento Tecnológico dos Agronegócios do Centro Leste, Agência Paulista de Tecnologia dos Agronegócios (APTA), Secretaria de Agricultura e Abastecimento do Estado de São Paulo (SAA), Ribeirão Preto, SP, Brasil.

<sup>5</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa Gado de Leite), Juiz de Fora, MG, Brasil.

\*Autor correspondente: [maprata@usp.br](mailto:maprata@usp.br)

**RESUMO:** Foram analisados 13.406 registros de lactação de 7.153 vacas Gir Leiteiro com partos ocorridos de 1960 a 2008 com o objetivo de estimar ganhos ou perdas econômicas e em produção de leite atribuídos à variação no intervalo de partos (IP). Foi observada produção de leite média por vaca por lactação de 2.846,95 ± 1.339,72 kg e média de IP de 449,86 ± 51,54 dias. A redução do IP observado para 365 dias levaria a aumento na produção de leite de 558,16 kg. Os resultados econômicos decorrentes das perdas nas produções de leite e de bezerros foram de R\$ 467,34/vaca/lactação. Os gastos com ração e mão de obra foram de R\$ 198,22. A perda econômica total foi de R\$ 269,12/vaca/lactação. O aumento no IP tem resultado em perdas produtivas e econômicas nos rebanhos estudados.

Palavras-chave: Gir leiteiro, intervalo de partos, perdas econômicas, produção de leite.

## *CALVING INTERVAL ON PRODUCTIVE AND ECONOMIC EFFICIENCY IN GIR DAIRY CATTLE*

**ABSTRACT:** Data of 13,406 records from 7,153 lactating Gyr dairy cows whose calving occurred from 1960 to 2008 were used. The purpose of this study was to estimate gains or losses in milk production and economic values attributed to the variation in the calving interval (IP). The average of milk production and IP were 2,846.95 ± 1,339.72 kg and 449.86 ± 51.54 days per cow per lactation, respectively. The reduction of IP to 365 days would increase milk production approximately 558.16 kg. The economic losses in produced milk yield and calves were R\$ 467.34/cow/lactation. The expenses with labor and concentrate were R\$ 198.22. The total economic loss was R\$ 269.12/cow/lactation. The increase in IP has resulted in productive and economic losses in studied herds.

Keywords: dairy Gir, calving interval, economic losses, milk production.

## INTRODUÇÃO

Os índices de produtividade dos rebanhos bovinos leiteiros no Brasil estão aquém dos observados em outros países de pecuária leiteira desenvolvida. A média nacional de produção de leite está em cerca de 1.260 kg de leite/vaca/ano (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2014a), enquanto nos países desenvolvidos ultrapassa os 7.000 kg de leite/vaca/lactação (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2014b). Este fato se deve, dentre outros, ao limitado desempenho reprodutivo, à deficiência no manejo sanitário e nutricional, e ao baixo potencial genético dos animais nos rebanhos leiteiros brasileiros. Sobre os aspectos reprodutivos, ressaltam-se a avançada idade ao primeiro parto e o longo intervalo de partos (FERREIRA e TEIXEIRA, 2000).

Vários são os parâmetros utilizados para medir a eficiência reprodutiva de um rebanho, sendo o principal deles o intervalo de partos (FERREIRA e TEIXEIRA, 2000). Muitos dos estudos avaliando o efeito do intervalo de partos em rebanhos leiteiros não incluem vacas com problemas reprodutivos e primíparas (PEREIRA *et al.*, 2004), o que pode viesar os resultados e fornecer estimativas pouco confiáveis (PEREIRA, 2008). Segundo CORASSIN *et al.* (2009), além do intervalo de partos, características como eficiência na detecção de cio, dias do parto ao primeiro serviço, taxas de concepção, doses de sêmen por prenhes e intervalo de cios também podem ser usados como parâmetros para avaliar a eficiência reprodutiva.

MADALENA (2007), em revisão de literatura, relatou as consequências negativas da endogamia sobre características de importância econômica em várias populações bovinas sob seleção para produção de leite, sendo uma delas o aumento no intervalo de partos. Em outro estudo, REIS FILHO (2006) verificou que vacas com maiores intervalos de partos apresentaram maiores coeficientes de endogamia, e sugeriu o uso de programas de acasalamentos dirigidos para evitar efeitos deletérios da endogamia sobre as características produtivas e reprodutivas em rebanhos Gir Leiteiro.

O prolongamento do intervalo de partos traz prejuízos aos sistemas de produção, pois diminui a produção de leite e o número de lactações durante a vida útil, além do número de novilhas para reposição e animais para a venda, reduzindo a eficiência produtiva e econômica do rebanho (FERREIRA e TEIXEIRA, 2000; VERNEQUE *et al.*, 2005). O prejuízo à produção por dia a mais de intervalo de partos só seria compensado se a produção de leite no terço

inicial da lactação estivesse em um patamar muito elevado (STEVENSON, 1996). Outro aspecto relevante, é que, maiores intervalos de partos podem reduzir a taxa de ganho genético e resultar na eliminação de animais geneticamente superiores do rebanho devido a falhas de manejo (FERREIRA *et al.*, 1992).

O intervalo de partos considerado ideal para maximizar a eficiência produtiva e de bezerras não deveria ultrapassar 12 meses, pois com intervalos de partos reduzidos, as vacas terão maior número de crias e maior produção de leite na sua vida útil, podendo trazer maior retorno econômico à atividade leiteira (SOWDEN, 1990; FERREIRA, 1994; HENRY, 2000; VERNEQUE *et al.*, 2005). Para tanto, são necessárias adequação nutricional e adoção de medidas profiláticas no rebanho, uma vez que a deficiência nutricional e a ocorrência de doenças infecciosas podem levar ao aumento no intervalo parto-concepção e no período de anestro pós-parto, fazendo com que o animal não retorne ao cio em no máximo 90 dias pós-parto (NEVES *et al.*, 1999; LEITE, 2000).

Estudos realizados por BALIEIRO *et al.* (2003), VERNEQUE *et al.* (2005) e REIS FILHO (2006), encontraram intervalos de partos médios na raça Gir de 16,3; 16,0 e 16,2 meses, respectivamente. PEREIRA *et al.* (2004), relataram que se o intervalo de partos fosse reduzido de 16,5 para 12,0 meses haveria incremento na produção de leite de 37,6%. Em outro estudo, STEVENSON (1996) verificou que o alongamento do intervalo de partos de 11 para 15 meses traria prejuízos econômicos de US\$ 350 a US\$ 450/vaca/ano em sistemas de produção com raças européias. ESSELMONT e PEELER (1993) citaram perdas de US\$ 3,03/dia para cada dia não gestante após 90 dias pós-parto.

Na literatura nacional, são encontrados trabalhos relatando o aumento na produção de leite com a diminuição do intervalo de partos (FERREIRA e TEIXEIRA, 2000; PEREIRA *et al.*, 2004), mas os estudos considerando os impactos econômicos causados pelo aumento no intervalo de partos são poucos e, para rebanhos Gir Leiteiro, inexistentes. Este trabalho tem o objetivo de estimar ganhos ou perdas em produção de leite e os impactos econômicos atribuídos à variação no intervalo de partos em vacas da raça Gir Leiteiro.

## MATERIAL E MÉTODOS

Neste estudo foram utilizados 13.406 registros de lactação de 7.153 vacas com partos ocorridos entre 1960 e 2008, provenientes dos arquivos do

Programa Nacional de Melhoramento do Gir Leiteiro, executado pela Embrapa Gado de Leite em parceria com a Associação Brasileira dos Criadores de Gir Leiteiro. O intervalo de partos de 12 meses foi considerado como valor de referência para a condução do presente estudo.

No cálculo da estimativa de perda na produção de leite (PPL), em kg, foi utilizada a seguinte equação:

$$PPL(\text{kg}) = \left( \frac{PLAC}{N} \right) \times \left( \frac{365}{IP} \right)$$

em que:

PLAC = produção de leite acumulada na vida produtiva (kg); N = número de partos;  $\bar{IP}$  = intervalo médio de partos (dias).

Em seguida, foi calculada a variação na produção de leite (VPL), em %, utilizando a equação proposta por FERREIRA e TEIXEIRA (2000):

$$VPL(\%) = \left( \frac{IPA - IPD}{IPD} \right) \times 100$$

em que:

IPA = intervalo de partos atual (meses); IPD = intervalo de partos desejado (meses).

Para estimar a perda econômica (R\$) com o atraso no intervalo de partos, foram considerados como referência os valores médios de R\$ 0,685/litro de leite (CEPEA, 2009) e R\$ 425,00/bezerro desmamado (VERNEQUE, R. S.; comunicação pessoal).

Para o cálculo da perda esperada na produção de bezerros (PPB) foi usada a seguinte equação:

$$PPB = \frac{1 - IPD}{IPO}$$

em que:

IPD = intervalo de partos desejado (meses); IPO = intervalo de partos observado (meses).

No cálculo das perdas econômicas também foram levados em consideração os custos estimados com ração e mão de obra em cada mês de lactação, a fim de se obter valor mais preciso das perdas econômicas em lactações que se estenderam além dos 12 meses. Para tanto, assumiu-se o fornecimento de 1 kg de ração para cada 3 litros de leite produzido, com a ração ao custo de R\$ 0,83/kg (EMBRAPA GADO DE LEITE, 2009) e o valor da mão de obra de R\$ 1.095,07 (1,5 salários mínimos mais 57,0% de encargos) por mês. Com respeito à mão de obra, considerou-se a proporção de um trabalhador para cada 25 vacas em lactação.

A perda em eficiência produtiva, em kg de leite, foi calculada como a diferença entre a produção diária de leite na lactação e a produção de leite por dia de intervalo de partos.

Para o cálculo das perdas econômicas (PE) em R\$, foi utilizada a seguinte equação:

$$PE = (PPL) \times (PRL) + \left( \frac{1 - IPD}{IPA} \right) \times (PRB) - \left( \frac{SV}{N} \right) - \left( \frac{PPL}{QRL} \right) \times (PR)$$

em que:

PPL = perda na produção de leite (kg); PRL = preço do litro de leite (R\$); IPD = intervalo de partos desejado (meses); IPA = intervalo de partos atual (meses); PRB = preço do bezerro desmamado (R\$); SV = salário do vaqueiro (R\$); N = número de vacas ordenhadas por vaqueiro; QRL = kg de ração fornecido para cada litro de leite produzido; PR = preço do kg da ração (R\$).

Os coeficientes de endogamia foram obtidos por meio do procedimento PROC INBREED incluído no programa SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC). O impacto do coeficiente de endogamia sobre o intervalo de partos de vacas Gir foi avaliado por meio de regressão linear. O modelo para estimação do coeficiente de regressão foi o seguinte:

$$Y_{ijk} = \mu + RA_i + EP_j + b_1(I_{ijk} - I) + b_2(I_{ijk} - I)^2 + b_3(F_{ijk} - F) + \epsilon_{ijk}$$

em que:

$Y_{ijk}$  = intervalo de partos da  $i^{\text{ésima}}$  vaca;  $\mu$  = média geral;  $RA_i$  = efeito fixo de rebanho-ano de parto;  $EP_j$  = efeito fixo da época de parto;  $I_{ijk}$  = efeito da idade da vaca ao parto como covariável;  $b_1$  = coeficiente de regressão linear para a idade da vaca;  $b_2$  = coeficiente de regressão quadrático para a idade da vaca;  $F_{ijk}$  = efeito do coeficiente de endogamia da vaca como covariável;  $b_3$  = coeficiente de regressão linear para o coeficiente de endogamia;  $\epsilon_{ijk}$  = erro aleatório associado a cada observação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite média na lactação foi  $2.846,95 \pm 1.339,72$  kg e a média de intervalo de partos de  $449,86 \pm 51,54$  dias (em torno de 15 meses) para os rebanhos estudados. Embora ainda elevado, o valor do intervalo de partos observado foi inferior aos apresentados na literatura para a raça Gir Leiteiro, de cerca de 16 meses (BALIEIRO *et al.*, 2003; VERNEQUE *et al.*, 2005; REIS FILHO, 2006). O menor valor do intervalo de partos observado pode ser atribuído à melhoria no manejo nutricional e

sanitário das fazendas criadoras de Gir Leiteiro desde a implantação do Programa Nacional de Melhoramento da raça.

O adiamento do próximo serviço em vacas de elevada produção e a destinação de algumas vacas a programas de reprodução assistida podem interferir com as estimativas do intervalo de partos, superestimando o valor encontrado (GROSSI e FREITAS, 2002). Em rebanhos Gir Leiteiro elite, por exemplo, pode haver também a manutenção de vacas vazias para a obtenção de lactações com maiores produções, o que contribui para o aumento do intervalo de partos.

Na Tabela 1 pode ser observado que as maiores médias de intervalo de partos ( $P < 0,05$ ) ocorreram da 1ª para a 2ª lactação. Este resultado está de acordo com os intervalos de partos relatados por RANGEL *et al.* (2009) para a raça Guzerá. Esses autores atribuíram o resultado observado a pouca maturidade fisiológica das primíparas, que pode retardar o retorno cio (DE VRIES e RISCO, 2005) e diminuir a taxa de concepção ao primeiro serviço (MADALENA, 2007). PEREIRA (2008) também relatou que primíparas demandam maior número de serviços por concepção do que as múltiparas, o que pode aumentar ainda mais o intervalo de partos. Melhores desempenhos produtivos e reprodutivos serão alcançados com o avançar da idade da vaca (RANGEL *et al.*, 2009).

WATHES *et al.* (2007) ressaltaram que o manejo deficiente nas pastagens e a falta de suplementação adequada em termos de energia, proteína e minerais aumentam o intervalo de partos, devido à maior exigência nutricional das primíparas, uma vez que as mesmas encontram-se em crescimento.

Na Figura 1 pode ser observada a redução esperada na produção de leite (PPL) por dia de aumento do intervalo de partos. Houve redução na produção diária de leite maior que 6,0 kg, em relação

ao aumento no número de dias no intervalo de partos, acima do período ideal, o que corresponde a uma perda mensal acima de 180,0 kg. Na Tabela 2 é apresentada a redução esperada na produção de leite (PPL) por mês de aumento no intervalo de partos, bem como a redução na produção de bezerras (PPB). A redução da média do intervalo de partos observado de 449,86 para 365 dias (15 para 12 meses) corresponderia a um incremento na produção de aproximadamente 558,16 kg (Tabela 2).

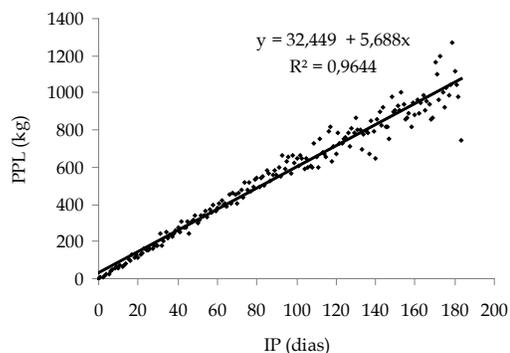


Figura 1. Relação entre a perda na produção de leite (PPL) e o intervalo de partos (IP).

A perda diária em eficiência produtiva por dia de período seco por vaca em lactação aumentou com o prolongamento do intervalo de partos (Tabela 2). O período seco médio observado foi de 161,33 dias e a duração da lactação média foi de  $288,53 \pm 62,50$  dias. Esse resultado permite sugerir que o período seco é a variável que mais contribui para o longo intervalo de partos observado. O longo período seco observado pode ser devido, principalmente, ao longo período de serviço, falhas na detecção de cio e à pouca habilidade do inseminador (GROSSI

Tabela 1. Ordem de lactação, número de observações (N), intervalo de partos médio (IPM) e produção total de leite (PTL)

Ordem de Lactação	N	IPM (dias) <sup>1</sup>	PTL (kg)
1 - 2	7153	453,79 ± 51,64a	2791,29 ± 1356,26
2 - 3	3226	447,10 ± 51,26b	2941,85 ± 1343,94
3 - 4	1547	445,63 ± 51,45b, c	2927,30 ± 1358,14
4 - 5	780	441,29 ± 51,39c	2901,30 ± 1246,23
5 - 6	404	442,37 ± 49,02c	2805,28 ± 1247,91

<sup>1</sup>Médias com letras diferentes diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste t.

e FREITAS, 2002). Tentativas devem ser feitas para reduzir o período seco, pois segundo VERCESI FILHO *et al.* (2000), reduzir o tempo em que o animal fica sem produzir na propriedade é um fator importante na determinação dos custos de produção.

Na Tabela 3 são apresentadas as perdas econômicas (R\$) com vendas de leite (PEL) e de bezerros (PEB), perda econômica total (PET), gastos com mão de obra e ração (GMR) e perda econômica real (PER) com o alongamento do intervalo de partos de 12 para 15 meses. As perdas econômicas decorrentes da redução nas produções de leite (PPL) e de bezerro (PPB), para o intervalo de partos observado, foram de R\$ 382,34 e R\$ 85,00, respectivamente, gerando perda econômica total (PET) de, aproximadamente, R\$ 467,34 por vaca por lactação. Como os gastos com mão de obra

e ração (GMR) foram de R\$ 43,80 e R\$ 154,42, respectivamente, gerando despesa de R\$ 198,22 por vaca por lactação, a perda econômica real (PER), descontando-se da receita as despesas, foi de R\$ 269,12 por vaca por lactação com intervalo de partos de 15 meses.

A variação na produção de leite foi 8,21% ao mês, considerando-se os 24,64% referentes aos três meses de acréscimo no intervalo de partos de 12 para 15 meses. Este valor foi ligeiramente inferior ao relatado por FERREIRA e TEIXEIRA (2000) em rebanhos de composição genética diversificada, o que pode estar refletindo os progressos advindos do programa de melhoramento da raça para produção de leite.

Na Figura 2 é apresentada a curva de regressão do intervalo de partos em função do coeficiente de

**Tabela 2. Reduções esperadas na produção de leite (PPL), no número de bezerros (PPB) e na eficiência produtiva (PEP) com o prolongamento do intervalo de partos (IP)**

IP (meses)	PPL		PPB (cabeça)	PEP (kg/dia)
	Kg	%		
12	0	0	0	2,96
13	180,79	8,21	0,08	2,75
14	378,78	16,40	0,14	2,91
15	558,16	24,64	0,20	3,39
16	670,90	32,85	0,25	3,98
17	910,21	41,08	0,29	4,29
18	1113,59	49,31	0,33	4,73

**Tabela 3. Perdas econômicas (R\$) com venda de leite (PEL), de bezerros (PEB), perda econômica total (PET), gastos com mão de obra e ração (GMR) e perda econômica real (PER) com o alongamento do intervalo de partos (IP)**

IP (meses)	PEL (R\$)	PEB (R\$)	PET (R\$)	GMR (R\$)	PER (R\$) <sup>1</sup>
12	0	0	0	0	0
13	123,84	32,69	156,53	93,82	62,71
14	259,46	60,71	320,17	148,6	171,57
15	382,34	85,00	467,34	198,22	269,12
16	459,57	106,25	565,82	229,42	336,40
17	623,49	125,00	748,49	295,62	452,87
18	762,81	141,67	904,48	351,89	552,59

<sup>1</sup>Perdas econômicas, descontados os gastos com mão de obra e ração.

endogamia de vacas Gir Leiteiro. O efeito fixo do coeficiente de endogamia foi significativo ( $P < 0,002$ ) sobre o intervalo de partos. Maiores intervalos de partos foram verificados em vacas com maiores coeficientes de endogamia. Verificou-se acréscimo de aproximadamente um dia no intervalo de partos com o acréscimo de 1% no coeficiente de endogamia. Este resultado é atribuído ao fato das características reprodutivas possuírem baixa herdabilidade e serem predominantemente influenciadas por genes de ação dominante, estando entre as primeiras a serem impactadas pela endogamia (FALCONER e MACKAY, 1996). O aumento do coeficiente de endogamia têm sido amplamente verificado em populações bovinas sob seleção, sendo consequência do uso intenso de poucos reprodutores aparentados nos rebanhos (MADALENA, 2004). Portanto, a endogamia é também um dos fatores que concorrem para a elevada média de intervalo de partos nesta população (REIS FILHO, 2006).

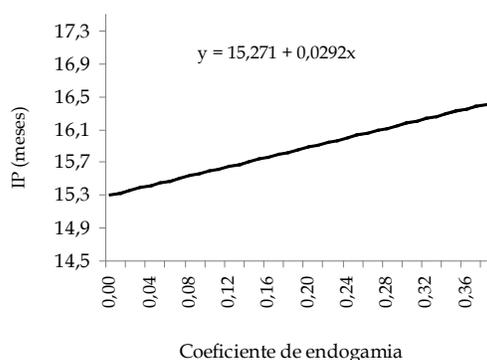


Figura 2. Tendência do intervalo de partos (IP) em função do coeficiente de endogamia médio.

## CONCLUSÃO

O longo intervalo de partos em vacas Gir Leiteiro tem resultado em perdas produtivas e econômicas nos rebanhos estudados. A perda econômica é tanto maior quanto maior o prolongamento do intervalo de partos.

O período seco é o que mais tem contribuído para o aumento no intervalo de partos na raça Gir Leiteiro. Os resultados deste estudo sugerem a necessidade de melhorias no manejo nutricional, reprodutivo e sanitário nestes rebanhos a fim de se reduzir o intervalo de partos e aumentar a receita com venda de leite e de bezerras.

Estratégias de acasalamento também devem ser buscadas com o objetivo de minimizar o coeficiente de endogamia nesta raça.

## AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem ao CNPq, CAPES, Fapemig e a Embrapa Gado de Leite o apoio financeiro para realização deste estudo.

## REFERÊNCIAS

BALIEIRO, E.S.; PEREIRA, J.C.C.; VERNEQUE, R. S.; BALIEIRO, J.C.C.; VALENTE, J. Estimativas de herdabilidade e correlações fenotípicas, genéticas e de ambiente entre algumas características reprodutivas e produção de leite na raça Gir. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.55, p.85-91, 2003.

CEPEA. **Centro de estudos avançados em economia aplicada**. Disponível em: <<http://cepea.esalq.usp.br/leite/?page=155>>. Acesso em: 03 nov. 2009.

CORASSIN, C.H.; MACHADO, P.F.; COLDEBELLA, A.; SORIANO, S. Fatores de risco associados a falhas de concepção ao primeiro serviço em vacas leiteiras de alta produção. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v.31, p. 311-317, 2009.

DE VRIES, A.; RISCO, C.A. Trends and seasonality of reproductive performance in Florida and Georgia dairy herds from 1976 to 2002. *Journal of Dairy Science*, v.88, p.3553-3562, 2005.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Produção de leite, vacas ordenhadas e produtividade animal no Brasil-1980/2010**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0230.php>>. Acesso em: 27 jan. 2014a.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Produtividade animal em países selecionados - 2010**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/informacoes/estatisticas/producao/tabela0219.php>>. Acesso em: 27 jan. 2014b.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Índice de custo de produção de leite/Embrapa Gado de Leite (ICLeite/Embrapa)**. Disponível em: <<http://www.cileite.com.br/panorama/indice34.html>>. Acesso em: 30 Jan. 2009.

ESSLEMONT, R.J.; PEELER, E.J. The scope for raising margins in dairy herds by improving fertility and health. *The British Veterinary Journal*, v.35, p.550-558, 1993.

- FALCONER, D.S.; MACKAY, T.F.C. **Introduction to quantitative genetics**. Essex: Longman, 1996. 464p.
- FERREIRA, A.M.; SÁ, W.F.; VILLAÇA, H.A.; ASSIS, A. G. Diagnóstico da situação produtiva e reprodutiva em rebanhos bovinos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, p.91 – 104, 1992.
- FERREIRA, A.M. Intervalo de parto reduzido aumenta a eficiência do rebanho. **Revista do Gado Holandês**, n.429, p.40-45, 1994.
- FERREIRA, A.M.; TEIXEIRA, N.M. Estimativas de mudanças na produção de leite com a variação do intervalo de partos em rebanhos bovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.24, p.177-181, 2000.
- GROSSI, S. F.; FREITAS, M. A. R. Eficiência reprodutiva e produtiva em rebanhos leiteiros comerciais monitorados por sistema informatizado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, p.1362-1366, 2002.
- HENRY, M. Manejo reprodutivo de bovinos de leite. In: SIMPÓSIO DE MANEJO SANITÁRIO E REPRODUTIVO DE BOVINOS, 1, 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.43-48.
- LEITE, R.C. Manejo sanitário de bovinos. In: SIMPÓSIO DE MANEJO SANITÁRIO E REPRODUTIVO DE BOVINOS, 1, 2000, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. p.20-26.
- MADALENA, F.E. Por que F1? In: ENCONTRO DE PRODUTORES DE GADO LEITEIRO F1, 5, 2004, Belo Horizonte. **Anais...** Belo Horizonte: FEPMVZ Editora, 2004. p.1-21.
- MADALENA, F.E. **Problemas dos rebanhos leiteiros com genética de alta produção-Revisão bibliográfica**. Disponível em: [http://www.fernandomadalena.com/site\\_arquivos/700.pdf](http://www.fernandomadalena.com/site_arquivos/700.pdf). Acesso em: 03 dez. 2009.
- NEVES, J.P.; GONÇALVES, P.B.D.; OLIVEIRA, J.F.C. Fatores que afetam a eficiência reprodutiva na vaca. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.23, p.99-105, 1999.
- PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5.ed. Belo Horizonte: Editora da Fundação de Estudo e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2008. 617 p.
- PEREIRA, P.A.C.; FERREIRA, A.M.; VERNEQUE, R.S.; CARVALHO, L.B.; LEITE, R.C. Estimativas de perdas na produção leiteira devido ao aumento do intervalo de partos de rebanhos bovinos do Vale do Paraíba-SP. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.28, p.233-236, 2004.
- RANGEL, A.H.N.; GUEDES, P.L.C.; ALBUQUERQUE, R.P.F.; NOVAIS, L.P.; JÚNIOR, D.M.L. Desempenho produtivo leiteiro de vacas Guzerá. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.4, p. 85-89, 2009.
- REIS FILHO, J.C. **Endogamia na Raça Gir**. 2006. 49 f. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2006.
- SOWDEN, C.L. Culling economics. **Dairy Herd Management**, v.27, p.22-24, 1990.
- STEVENSON, J.S. Is there an optimal calving interval? **Hoard's Dairyman**, v.141, p.408, 1996.
- VERCESI FILHO, A.E.; MADALENA, F.H.; FERREIRA, J.J.; PENNA, V.M. Seleção para objetivos econômicos na atividade leiteira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.145-152, 2000.
- VERNEQUE, R.S.; TEODORO, R.L.; MARTINEZ, M.L.; PEIXOTO, M.G.C.D.; SILVA, M.V.G.B. Associação entre produção de leite, idade ao primeiro parto e intervalo de parto em rebanhos Gir Leiteiro. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 42., 2005, Goiânia. **Anais...** Goiânia: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2005. CD-ROM.
- WATHES, D.C.; CHENG, Z.; BOURNE, N.; TAYLOR, V.J.; COFFEY, S.; BROTHERSTONE, S. Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body conditions score in the periparturient period. **Domestic Animal Endocrinology**, v.33, p.203-225, 2007.