

# Impacto econômico da mastite em seis fazendas de Araxá - Minas Gerais, Brasil

E. V. Holanda Junior<sup>1</sup>, F. E. Madalena<sup>2</sup>, Eve D. Holanda<sup>3</sup>, Wesley M. Miranda<sup>4</sup>, Marcelo R. Souza<sup>5</sup>

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. BR 428, km 152, Zona Rural - Caixa Postal 23 Petrolina, PE - Brasil.

---

## Economic impact of mastitis in six farms of Araxá - Minas Gerais state, Brazil

**ABSTRACT.** The economic impact of mastitis was estimated in six farms of the Araxá Region in the State of Minas Gerais, making use of accounting records. The veterinary products used for mastitis between May 1997 and May 1998 were grouped into treatment and prevention classes. The number of clinically infected quarters was obtained from the standard treatment doses and from this, the number of sub-clinically affected quarters was estimated. The costs of discarded cow replacement, veterinary services, labour for treatment and prevention, and loss of returns from discarded milk and lower yield (obtained from the literature) were added to the costs of veterinary products to obtain the total cost. The average percentage of clinically affected quarters was 4.89% and the estimated ratio of sub-clinical/clinical quarters was 8.81. The total annual costs plus losses from mastitis were US\$ 126 per cow in milk. Of this total, 60% and 15% were due to losses of milk production caused by sub-clinical and clinical mastitis, respectively; 12% was due to non-functional quarters lost to mastitis, 6% to extra labour, 2% to cow replacements, 2% to veterinary products, 2% to veterinary services and 2% to discarded milk.

Keywords: Costs, Economics Losses, Mastitis, Cattle, Milk.

---

© 2005 ALPA. Todos los derechos reservados

Arch. Latinoam. Prod. Anim. 2005. Vol. 13 (2): 63-69

**RESUMO.** Estimou-se o impacto econômico da ocorrência da mastite em seis fazendas da microrregião geográfica de Araxá, Minas Gerais, por intermédio dos registros contábeis. Os medicamentos empregados para mastite, entre maio de 1997 a maio de 1998, foram classificados em para tratamento e para prevenção. O número de quartos afetados com mastite clínica foi obtido da dosagem dos medicamentos para tratamento e, a partir deste, estimado o número de quartos subclínicos. Aos gastos com medicamentos para mastite, foram somados os custos de reposição de animais, serviços veterinários, mão-de-obra extra para tratamento e prevenção e as perdas, em reais, provocadas pela redução da produção de leite e descarte do leite por causa de mastite (obtidas da literatura). O percentual de quartos afetados por mastite clínica foi 4,89% e a relação quarto subclínico/ quarto clínico foi de 8,81. Os custos e perdas totais com mastite foram equivalentes à US\$ 126 por vaca em lactação por ano. Deste total, 60% foram devido à redução na produção provocada por mastite subclínica, 15% com redução provocada por mastite clínica, 12% com perdas por quartos afuncionais, 6% com mão-de-obra extra, 2% com reposição de animais, 2% com medicamentos, 2% com descarte de leite por causa de tratamento e 2% com serviços veterinários.

Palavras-chave: Custos, Perdas, Economia, Mastite, Bovino, Leite.

---

Recibido Junio 10, 2003. Aceptado Septiembre 21, 2004.

<sup>1</sup>CEP: 56300-970 PABX: (87) 3862-1711 Fax: (87) 3862-1744 E-mail: evandro@cpatsa.embrapa.br

<sup>2</sup>Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Belo Horizonte, Brasil.

<sup>3</sup>Laboratório de Apoio à Produção Animal, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Recife, Brasil.

<sup>4</sup>Autônomo.

<sup>5</sup>Departamento de Tecnologia de Alimentos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, Brasil.

## Introdução

A mastite é uma inflamação da glândula mamária que ocorre em decorrência da contaminação por bactérias patogênicas, vírus, fungos e algas ou por traumas provocados por agentes químicos, físicos, mecânicos, térmicos ou por problemas metabólicos. A mastite é de difícil controle e erradicação, sendo a mais comum enfermidade que acomete o gado bovino do mundo inteiro, apesar dos produtores considerarem apenas parte do problema, que são as mastites clínicas, já que a maioria geralmente não observa a existência de mastites subclínicas.

O grau de inflamação da glândula mamária depende do nível sanitário e de produção, que por sua vez são influenciados por diversos fatores, tais como a supervisão do serviço de ordenha, características inerentes ao ordenhador, o nível nutricional, o sistema de alimentação, o número de ordenhas e o número de lactações ou idade da vaca (Harrop *et al.*, 1975; Mcdermott *et al.*, 1983; Oliveira, 1989; Holmes *et al.*, 1996; Conradie, 2001). Segundo Costa *et al.* (1995) a partir dos níveis de mastite clínica pode-se especular sobre a frequência de quartos com mastite subclínica.

Estudos determinando os gastos e as perdas totais por mastite no Brasil não são comuns, provavelmente por causa das dificuldades de se incluir todos os itens de forma adequada nos custos (Santos, 2001a). Neste trabalho, desenvolveu-se uma metodologia e estimou-se os custos totais com mastite em seis fazendas produtoras de leite localizadas na microrregião geográfica de Araxá, Minas Gerais.

## Material e Métodos

Foram separados dos registros econômicos e zootécnicos diários feitos em seis fazendas que forneciam leite para a Cooperativa dos Produtores

de Araxá, os registros de medicamentos indicados para tratamento de mastite clínica e subclínica e utilizados entre maio de 1997 e abril de 1998. Os medicamentos foram separados e classificados segundo sua principal indicação de uso terapêutico a partir dos nomes comerciais e de acordo com Compêndios Veterinários (Manual..., 1998; Compêndio..., 2000). Foram utilizadas duas classes: tratamento de mastite clínica e tratamento para prevenção (incluindo produtos para mastite subclínica). Em cada classe foram agrupadas as quantidades por medicamento utilizadas em cada fazenda e os seus respectivos valores em reais.

A partir da quantidade de medicamentos para mastite clínica e das posologias recomendadas nos Compêndios Veterinários (Manual..., 1998; Compêndio..., 2000) foi estimado o número de quartos tratados com mastite clínica em cada fazenda (Quadro 1).

Este número foi utilizado como base para estimar os números de quartos com mastite subclínica e afuncionais, como se descreve posteriormente.

O custo total da mastite foi definido como a soma dos gastos e perdas, como segue:

Custo anual com mastite por fazenda = gastos com medicamentos + gastos com serviços veterinários para tratamento e prevenção + gastos com mão-de-obra extra para tratamento e prevenção + perdas provocadas pela redução da produção de leite + descarte de leite + custos de reposição de animais por causa de mastite.

Os gastos com medicamentos foram obtidos diretamente dos registros de fluxo de caixa de cada fazenda.

Para a determinação do tempo gasto com serviço veterinário e mão-de-obra extra para tratamento adaptou-se o número de serviços e classe de executores expostos na Quadro 2. O valor da hora de trabalho para cada executor das tarefas foi extraído

Quadro 1. Número de quartos tratados por ano, estimados a partir da quantidade de medicamentos para mastite clínica utilizados em seis fazendas de Minas Gerais, Brasil

Fazenda	Princípio ativo	Quantidade	Nº de quartos tratados
I	Nenhum	-	0
II	Gentamicina, bromexina	5 seringas	2
	Hidrocortisona e penicilina	300 ml	3
III	Hidrocortisona e penicilina	200 ml	2
	Cefoperazone	2 seringas	1
	Gentamicina, bromexina	4 seringas	1
IV	Cefoperazone	10 seringas	5
	Hidrocortisona e penicilina	300 ml	3
V	Lincomicina, neomicina e metilprednisolona	50 ml	2
	Cefalexina, Neomicina	23 seringas	7
VI	Gentamicina, bromexina	48 seringas	16

Quadro 2. Estrutura de determinação dos custos com mão de obra extra para tratamento de mastite clínica e com orientação técnica para tratamento e prevenção de mastite clínica seis fazendas de Minas Gerais, Brasil

Operação	Quantidade de serviços	Executor
Tratar casos	Três horas/ caso	Administrador ou mão-de-obra familiar ou ordenhador
Separar leite de quartos tratados por três dias após o último tratamento	30' / dia	Ordenhador
Orientação técnica	Duas visitas/ semestre	Serviço veterinário

Fonte: Olivera (1989).

das anotações contábeis de cada fazenda, considerando o valor médio da mão-de-obra no período.

Considerou-se que o tratamento de casos clínicos foi feito prioritariamente pelo administrador. Quando não existia registro do uso deste tipo de mão-de-obra, adotou-se o valor da mão-de-obra familiar. Na ausência dos valores anteriores, empregou-se o valor do serviço do ordenhador. Os gastos com mão-de-obra para prevenção de mastite foram estimados a partir do tempo médio de 1,36 min/vaca/ordenha, para lavagem e desinfecção das tetas, conforme Benedetti e Pedroso (1996), para 10 fazendas. Considerou-se que em todas as fazendas estudadas foram executadas duas ordenhas durante todo o ano.

Para se estimar a redução da produção foram utilizados resultados da literatura brasileira, apresentados na Quadro 3, em função do número de quartos clínicos, afuncionais e subclínicos, neste último caso segundo o grau de reação ao *California Mastitis Test* (CMT).

A perda anual em litros de leite por fazenda devido

a mastite (L) é dada pela expressão

$$L = T_Q \times P_Q \{ (p_C \times R_C) + (p_C \times 6 \times 4 / 365) + (p_A \times R_A) + p_S (S_i p_i R_i) \}$$

onde:

$T_Q$  = Total de quartos em lactação por fazenda (= ¼ do número de vacas em lactação)

$P_Q$  = produção de leite/quarto/ano (= ¼ da produção diária/vaca em lactação x 365),

$p_C$  = proporção de quartos com mastite clínica no ano, sobre  $T_Q$

$p_A$  = proporção de quartos afuncionais, sobre  $T_Q$

$p_S$  = proporção de quartos com mastite subclínica, sobre  $T_Q$

$R_A$  = redução proporcional na produção por quarto afuncional,

$R_i$  = redução proporcional na produção por quarto, para cada classe de CMT ( $i=1, \dots, 3$ ),

$p_i$  = proporção de quartos com mastite subclínica em cada classe de CMT ( $i=1, \dots, 3$ ),

$R_C$  = redução proporcional na produção por quarto com mastite clínica.

Quadro 3. Dados da literatura para a redução da produção de leite segundo o grau de comprometimento dos quartos na Região Sudeste do Brasil

Grau de comprometimento	Total de quartos nos estudos originais	Autor para o total de quartos <sup>1</sup>	Redução proporcional da produção <sup>2</sup> , %
Quartos clínicos	15.704	1,3,5	58,23
Quartos afuncionais	15.704	1,3,5	100,00 <sup>5</sup>
Reação ao CMT <sup>3</sup>		Proporção, %	
Fracamente Positivo +	16.320	43,69 <sup>3-4</sup>	2,3,4
Positivos ++	16.320	28,81 <sup>4</sup>	2,3,4
Fortemente positivos +++	16.320	27,50 <sup>4</sup>	2,3,4

<sup>1</sup>Langenegger *et al.* (1970); <sup>2</sup>Ferreiro *et al.* (1981); <sup>3</sup>Oliveira (1989); <sup>4</sup>Brant (1992); <sup>5</sup>Costa *et al.* (1995).2. Oliveira (1989), baseado em 1.426 quartos.

Ferreiro *et al.* (1981) utilizaram o "Viamão Mastite Teste" e apresentam somados os casos suspeitos e os fracamente positivos, não sendo possível separá-los.

Não foram considerados os casos suspeitos ("traço").

Considerou-se não existir compensação da produção pelos quartos funcionais.

Para aplicar a expressão de L contava-se com o total de quartos ( $T_Q$ ), a produção média por quarto ( $P_Q$ ), a proporção de quartos clínicos de cada fazenda ( $p_C$ , Tab. 1) e com as reduções de produção  $R_A$ ,  $R_i$  e  $R_C$  da tabela 3, sendo necessário estimar  $p_A$  e  $p_S$ , o que foi feito através de regressões dessas duas variáveis sobre  $p_C$ , desenvolvidas de informações da literatura ( $p_A = 0,44p_C$  e  $p_S = 0,12 + 6,43p_C$ ; material suplementar disponível com os autores). Examinou-se ainda se a incidência da proporção das três classes de reação no CMT eram influenciadas pela proporção de quartos subclínicos, mas não tendo-se encontrado relação entre estas variáveis, adotou-se os valores de  $p_i$  da Quadro 3 para todas as seis fazendas.

A perda econômica foi calculada multiplicando-se a redução anual  $L$ , em litros, em cada fazenda, pelo preço médio recebido por litro na mesma.

Considerou-se descarte do leite durante período médio de tratamento de três dias e mais três dias após a última aplicação de medicamento (Oliveira, 1989) de forma que a quantidade de leite descartado foi seis vezes a produção média diária por vaca em cada fazenda, para cada caso de mastite clínica. O valor do leite descartado foi obtido multiplicando a quantidade pelo preço em cada fazenda.

O custo de reposição de animais descartados por causa de mastite ( $C_{RM}$ ) foi obtido pelo produto do custo de reposição de uma vaca descartada ( $c_D$ ) = vezes o número de vacas descartadas por mastite ( $N_{DM}$ ),  $C_{RM} = N_{DM}c_D$ . O custo de reposição de uma vaca descartada ( $c_D$ ) foi estimado pela diferença entre o preço médio por vaca vendida para abate e o valor médio de inventário, por vaca, em cada fazenda. O número de vacas descartadas por mastite (NDM) foi estimado a partir da regressão da proporção de vacas vendidas para abate em cada fazenda sobre o número de casos de mastite ( $NDM=2,06p_C$ ; material suplementar disponível com os autores).

Os valores de venda das vacas para descarte foram obtidos dos registros de vendas disponíveis em cada fazenda.

## Resultados e Discussão

As fazendas estudadas tinham vacas mestiças Holandês:Zebu, com frequência gênica esperada entre inferior a  $\frac{1}{2}$  e  $\frac{3}{4}$  de grau de sangue Holandês. Em média, 78% do total de vacas estiveram em lactação no período estudado. As produções diárias variaram de 193 à 442 L e a produção por vaca em lactação de 5,2 à 10,3 L/dia. O preço médio do litro de leite foi R\$ 0,245. Em duas fazendas foi utilizada ordenha mecânica (Quadro 4).

As fazendas V e VI tiveram maior produção por vaca em lactação, adotaram ordenha mecânica,

apresentaram percentual de vacas em lactação abaixo da média, maiores custos com o dia de serviço da mão-de-obra para tratar casos clínicos de mastite. A fazenda VI foi a fazenda com maior percentual de vacas  $\frac{3}{4}$  HOL:ZEBU e maior produção diária de leite.

Durante o período estudado foram descartadas por todas as causas, em média, 4,83 vacas por fazenda, sendo estimado em 13% os descartes por causa de mastite. Santos (2001b) cita que as taxas médias de descarte por mastite são de aproximadamente 15%, variando entre 5 e 24%.

Existiram 8,81 quartos subclínicos para cada quarto clínico, valor próximo dos encontrados por Langenegger *et al.* (1970) e Oliveira (1989) e inferior ao apresentado por Costa *et al.* (1995). Estimou-se média de 75 quartos/fazenda afetados por mastite, sendo 86% por mastite subclínica e 10% por clínica (Quadro 5), representando perdas, incluindo descarte e redução na produção, anuais na produção de leite de 18.729 litros de leite por fazenda (Quadro 6). Estas perdas representam 17% do total de leite produzido, o que significa um valor de R\$ 389 por fazenda por mês. De acordo com Santos (2001a), não é possível eliminar totalmente as perdas por mastite em uma fazenda, porém, sabe-se que a implantação de medidas de prevenção podem resultar em relações benefício-custo favoráveis para os produtores. Oliveira (1989) obteve média de 2,6 unidades de benefício para cada unidade de custo de implantação de dois programas experimentais de tratamento e prevenção de mastite subclínica em dois rebanhos de Minas Gerais e dois do Rio de Janeiro.

Considerando o percentual do total de quartos que foi acometido pela mastite, 51%, as perdas de leite estimadas foram relativamente menores que os valores apresentados por Santos (2001a,) para os EUA, 32% de quartos infectados e 18% do total de perdas de produção. Isso pode ser devido a diversos fatores, inclusive a raça, a ordenha com bezerro e as menores produções nas fazendas estudadas em comparação com as fazendas americanas. Sem considerar os quartos afuncionais e as perdas relativas, o percentual de quartos acometidos cai para 49% e as perdas para 14%. Este valor estar de acordo com o apresentado por Santos (2001a), como estimativa dessas perdas de leite no Brasil, 12 à 15% do total produzido.

Os custos e perdas totais com mastite foram equivalentes à US\$ 126 por vaca em lactação por ano (Quadro 7). Deste total, 60% foi por causa da redução na produção provocada por mastite subclínica, 15% com redução provocada por mastite clínica, 12% com perdas por quartos afuncionais, 6% com mão-de-obra extra com mastite, 2% com reposição de animais, 2% com medicamentos, 2% com descarte de leite por causa de tratamento e 2% com serviços veterinários.

Segundo Santos (2001b) as estimativas de custos

Quadro 4. Caracterização da produção de leite em seis fazendas de Minas Gerais, Brasil

Descrição	Fazendas					
	I	II	III	IV	V	VI
Vacas em lactação, cabeças	67,94	34,00	28,00	36,99	30,50	42,94
Vacas secas, cabeças	13,22	2,90	13,33	5,19	11,67	26,66
Vacas ¾ zebu, % no rebanho	30,00	20,00	25	30	30	60
Vacas até ½ zebu, % no rebanho	70,00	80,00	75	70	70	40
Produção diária da fazenda, l	353,89	198,50	193,42	309,51	265,21	441,65
Produção por vaca em lactação, l/dia	5,21	5,80	6,91	8,37	8,70	10,29
Preço do leite, R\$	0,2323	0,2451	0,2436	0,2381	0,2562	0,2539
Tipo de ordenha	Manual	Manual	Manual	Manual	Mecânica	Mecânica
Custo da mão-de-obra:						
Ordenhador, R\$/dia-homem	7,03	7,21	6,58	7,48	6,42	7,64
Tratar de casos clínicos, R\$/dia-homem	9,95	7,21	6,58	7,48	17,32	16,72
Especializada, R\$/visita	20,65	20,65	20,65	20,65	20,65	21,15
Valor de mercado das vacas em lactação, R\$/cabeça	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00	400,00
Valor das vacas para descarte, R\$/cabeça	220,00	ND	223,30	ND	300,00	202,50
Total de vacas descartadas, cabeça	0,00	2,00	12,00	2,00	3,00	10,00
Vacas descartadas por mastite, cabeça	0,00	0,15	0,88	0,22	0,46	1,92
Custo de reposição das vacas, R\$	0,00	24,80	156,16	36,47	45,64	379,36

ND. Não disponível. Considerou o valor médio das demais fazendas.

podem variar em função da metodologia utilizada, sendo que, em média, os casos clínicos representam custo de US\$ 100,00 por caso, incluindo neste valor: perda na produção de leite, descarte de leite, custo de tratamento, e custos associados ao descarte, morte prematura e trabalho extra. Este autor cita custos com

mastite clínica, nos EUA, variando de US\$ 36 a 50 vaca/ano. Neste artigo, considerando os itens citados por esse autor, à exceção da morte prematura, os custos médios com mastite clínica foram de US\$ 43/vaca em lactação/ano.

No Brasil, Vercesi Filho *et al.* (2000) e Martins *et al.*

Quadro 5. Estimativa do número de quartos afetados por ano por mastite em seis fazendas de Minas Gerais, Brasil

Nº de quartos por ano	Fazendas						Média
	I	II	III	IV	V	VI	
Nº de quartos no ano:							
Com mastite clínica	0,00	5,00	4,00	8,00	9,00	16,00	7,00
Afuncionais	0,00	2,20	1,76	3,53	3,97	7,05	3,09
Com mastite subclínica	33,11	48,70	39,35	69,44	72,70	123,75	64,51
Dos quartos com mastite subclínica - reação ao CMT:							
Fracamente positivo	14,47	21,28	17,19	30,34	31,77	54,07	28,19
Moderadamente positivo	9,54	14,03	11,34	20,01	20,95	35,65	18,59
Fortemente positivo	9,10	13,39	10,82	19,09	19,99	34,03	17,74
Quartos com mastite clínica/ total de quartos, %							
Com mastite subclínica/ com mastite clínica	0,00	3,68	3,57	5,41	7,38	9,32	4,89
	0,00	9,74	9,84	8,68	8,08	7,73	8,81

Quadro 6. Estimativa das perdas de leite por ano causados por mastite em seis fazendas de Minas Gerais, Brasil

Redução na produção ao ano	Fazendas						
	I	II	III	IV	V	VI	Média
Perdas ou redução na produção por, l/ano:							
Total mastite clínica	0	1 715	1 634	3 958	4 628	9 731	3 611
Mastite clínica	0	1.541	1.468	3.557	4.158	8.744	3.245
Descarte de leite	0	174	166	402	470	987	366
Quartos afuncionais	0	1 166	1 111	2 692	3 148	6 619	2 456
Total mastite subclínica	4 079	6 679	6 428	13 739	14 949	30 096	12 662
Perdas totais por mastite	4 079	9 561	9 173	20 389	22 724	46 446	18 729
Total perdido <sup>1</sup> , em R\$/ano	947	2 343	2 235	4 855	5 822	11 793	4 666
Leite perdido por mastite/ leite produzido, %/ano	3	13	13	18	23	29	17

<sup>1</sup>Total de litros perdidos multiplicado pelo preço de um litro de leite.

(2002) estimaram, respectivamente, em 91 e 125 litros de leite, os gastos com medicamentos e descarte do leite por caso clínico. No presente estudo, esses itens significaram 70,18 litros de leite/fazenda, o que representa apenas 2% dos custos e perdas totais. É provável que o peso da mastite na lucratividade real

de fazendas leiteiras seja ainda maior que a estimada por Vercesi Filho *et al.* (2000).

Provavelmente, os gastos com mão-de-obra prevenção de mastite estão subestimados, posto que apenas incluem a lavagem e desinfecção de tetas. Alerta-se para que os resultados encontrados são válidos

Quadro 7. Custos e perdas com mastite por vaca em lactação em seis fazendas de Minas Gerais, Brasil

Custos, R\$/ ano:	Fazendas						
	I	II	III	IV	V	VI	Média
1. Medicamentos:							
1.1 Tratamento clínico	0	19	34	42	47	72	36
1.2 Prevenção	41	9	23	19	175	173	73
2. Reposição de animais	0	25	156	36	46	379	107
3. Serviços veterinários	83	83	83	83	83	85	83
4. Mão-de-obra:							
4.1 Tratar casos clínicos	0	108	79	180	468	803	273
4.2 Separar leite	0	1	1	1	1	2	1
4.3 Mão-de-obra prevenção	29	15	11	17	12	20	18
5. Descarte de leite tratado	0	43	40	96	120	251	92
6. Perdas por redução na produção:							
6.1 Mastite clínica	0	378	358	847	1 065	2 220	811
6.2 Mastite subclínica	947	1 637	1 566	3 271	3 830	7 641	3 149
6.3 Quartos afuncionais	0	286	271	641	806	1 680	614
7. Total	1 101	2 603	2 621	5 233	6 653	13 327	5 256
8. Custos totais com mastite:							
8.1 Equivalente - leite <sup>1</sup>	4 738	10 619	10 760	21 976	25 968	52 488	21 092
8.2 R\$/ vaca em lactação	16	77	94	141	218	310	143
8.3 US\$ <sup>2</sup> / vaca em lactação	14	68	83	125	193	275	126

Total em reais dividido pelo valor de um litro de leite.

<sup>1</sup>US\$=R\$ 1,13.

apenas para estas seis fazendas e para o período estudado. Porém, diante da escassez de informações, este estudo representa importante contribuição ao tema.

O teste de modelos de estimativa número de casos subclínicos com maior número de observações pode ser importante para aumentar a precisão de pesquisas em que a obtenção dos custos com mastite se faz necessária e não se tem disponível o número de casos subclínicos nos rebanhos estudados.

O redirecionamento das pesquisas sobre mastite no Brasil parece ser uma necessidade, pois a maioria das pesquisas feitas no Brasil versam mais sobre tratamento e diagnóstico da mastite, sendo pouco conhecidas as relações entre os sistemas de criação, incluindo fatores humanos, e a incidência de mastite. O estabelecimento destas relações permitiria a constituição pelos produtores de sistemas de menores custos e riscos à saúde.

## Literatura Citada

- Benedetti, E. e Pedroso, D.S.G. 1996 Efeitos da ordenha mecânica sobre a saúde do úbere. *Uberlândia, Veterinária Notícias*, 2, p.51-60.
- Brant, M.C. 1992. Estimativa de perda na produção de leite pela mastite subclínica bovina através do «alifórnia Mastitis Test» e contagem global de células somáticas aliados à bacterioscopia. 1992.112f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Cerqueira, M.M.O.P.; leite, M.O. 1995. Doenças transmissíveis pelo leite e derivados. *Cadernos técnicos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte*, n.13, p.39-62.
- COMPÊNDIO VETERINÁRIO. DICIONÁRIO BRASILEIRO DE MEDICAMENTOS VETERINÁRIOS. 2000. 31 ed. São Paulo: Ed. Andrei, (CD-ROM).
- CONRADIE. 2001. Mastitis. In: dairy outlook list [on line]. [enviada em 22 de maio de 2001]. Disponível em: <dairy-outlook-1@mailserv.fao.org>. Acesso em 22 de maio.
- Costa, E. O.; Melville, P.O.; Ribeiro, O.R.; Watanabi, E.T.; White, C.R.; Pardo, R.B. 1995. Índices de mastite bovina clínica e subclínica nos estados de São Paulo e Minas Gerais. *Revista Brasileira de Medicina Veterinária, Rio de Janeiro*, v.17, n. 5, p. 215-217.
- Dufumier, M., Couto, V. O. 1998. Neoprodutivismo. *Caderno CRH - Salvador*, n.28, p.81-111.
- Ferreiro, L.; Santos, E.C.; Silva, N. 1981. Ocorrência e etiologia da mastite bovina na «Zona da mata» do Estado de Minas Gerais. *Arquivos da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte*, v.33, n.1, p.31-37.
- Harrop, M.H.V.; Pereira, L.J.G.; Brito, J.R.F.; Mello, A.M.B. 1975. Incidência de mastite bovina na bacia leiteira da zona do agreste meridional de Pernambuco. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília, Série Veterinária*, v.10, p.65-67.
- Holmes, C.W.; Kamote, H.; Mackenzie, D.D.S. 1996. Effects of a decrease in milk yield, caused by once-daily milking or by restricted feeding, on the somatic cell count in milk from cows with or without subclinical mastitis. *Australian Journal of Dairy Technology*, v.51, Apr., p. 8-11.
- Langenegger, J.; Coelho, N.M.; Langenegger, C.R.; Castro, R.P. 1970. Estudo da incidência da mastite bovina na bacia leiteira do Rio de Janeiro. *Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília*, v.5, p. 437-440.
- Mc Dermott, M.P.; ERB, H.N.; Natzke, R.P.; Barnes, F.D.; Bray, D. 1983. Cost benefit analysis of lactation therapy with somatic cell counts as indications for treatment. *J. Dairy Science*, v.66, p.1198-1203.
- MANUAL DE PRODUTOS VETERINÁRIOS. 1998. Secretaria da Agricultura e Abastecimento. Brasília: Tecnovet, (CD-ROM).
- Martins, G.A.; Madalena, F.E.; Bruschi, J.H.; Monteiro, J.B.N.; Costa, J.L. 2002. Objetivos econômicos de seleção de bovinos de leite para fazenda demonstrativa na Zona da Mata de Minas Gerais. *Revista Brasileira de Zootecnia (no prelo)*, Viçosa.
- Oliveira, V.M. 1989. Avaliação técnico-econômica do controle da mastite bovina. 1989.65f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária). Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.
- Reneau, J.K.; Packard, V.S. 1991. Monitoring mastitis, milk quality and economic losses in dairy fields. *Dairy, Food and Environmental Sanitation*, v.11, n.1, p.4-11.
- Santos, M. V. 2001a. Impacto econômico da mastite – parte 1. Disponível em: [www.milk.point.com.br](http://www.milk.point.com.br). Acesso em: 11 de novembro.
- Santos, M. V. 2001b. Impacto econômico da mastite – parte 1. Disponível em: [www.milk.point.com.br](http://www.milk.point.com.br). Acesso em: 11 de novembro.
- Vercesi Filho, O.E.; Madalena, F.E.; Ferreira, J.J.; Penna, V.M. 2000. Pesos econômicos para seleção de gado de leite. *Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa*, v.29, n.1, p.145-152.