

Pecorino Romano utilizando-se leite de cabra congelado e coalhada congelada. *Revista do Instituto de Laticínios "Cândido Tostes"*. Juiz de Fora, v. 57, n. 327, 2002, p. 240.

FERREIRA, D. B. Sisvar – sistema de análise de variância, Lavras: UFLA, 1990.

FURTADO, M. M. Fabricação de queijos com leite de cabra, Rio de Janeiro. Livraria Nobel, 1984, 125p.

KOKKONEN J, HAAPALAHTI M, LAURILA K, KARTTUNEN T. J., MAKI M. Cow's milk protein-sensitive enteropathy at school age. *Journal Pediatric*, 2001;139:797-803.

PEREIRA, D. B. C.; SILVA, P. H. F.; COSTA JÚNIOR, L. C. G.; OLIVEIRA, L. L. *Físico-química do leite e derivados: métodos analíticos* 2. ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 243p.

PINTO, S. M.; MATIOLI, G. P.; ABREU, L. R. de;

BRITO, J. R. F. Queijo Minas Padrão – Influência da contagem de células somáticas na composição físico-química, rendimento e cifras de transição. In: 9 Congresso Pan-Americano do leite, 2006. Anais do 9 Congresso Pan-Americano do leite, 2006.

STILES, D. A.; BARTLEY, F. E.; MEYER, R. M. *et al.* Feed processing. Effect of na expansio-processed mixture of grain and urea (Starea) on nitrogen utilization in cattle and urea toxicity. *Journal of Dairy Science*, Champaign, v. 53, n. 10, p. 1436-1447, Oct. 1970.

TEIXEIRA, J. C.; SANTOS, R. A. Utilização da Amiréia -150S como suplemento nitrogenado para bovinos em sistema de pastejo. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu. *Anais...* Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p.482.

após a implementação
custo do programa pe
custo do litro de leite
R\$ 4,10, R\$ 4,00, e

Palavras-chave: ma

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, n
têm sido implementadas no
ção de alimentos, em espe
banhos leiteiros, o impacto
tem sido estudado intensiva
utilizados como justificativ
de medidas de controle da
uma doença de difícil con
sendo considerado um dos
sanitários a ser controlado.
banho resulta em perdas
cativas para o produtor e p
nista, devido à redução da pr
do leite produzido pelos an
Apesar do intenso tra
visando o controle da mast
doença com alta prevalênci
teiros. Além da baixa qualida
ocorrem prejuízos com dese
perda de material genético
tório, medicamentos e con
nária, redução da produtiv
dentre outros. A doença prov
de saúde pública e alteraçõe
leite (ZADOKS, 2004).

Seu controle torna-se
pensável em qualquer e
Porém, as estratégias de co
de acordo com o rebanho,
ordenha, microrganismos
outros fatores relacionad
doença (PHILPOT; NIC
Especialistas de vários pa
damental no controle o
principais microrganismos
dimentos: (i) manejo correto
animais, sala e equipamentos
cionamento adequado da ord
(iii) tratamento correto dos c
a lactação e tratamento esp
Esta última medida torna-se
controlar infecções por *Sta*
(BRAMLEY *et al.*, 1996).

Além do controle, rec
mento da mastite subclínica
em rebanhos com elevado

AVALIAÇÃO DOS BENEFÍCIOS E CUSTOS DE UM PROGRAMA DE CONTROLE DA MASTITE BOVINA

Alziro Vasconcelos Carneiro¹
Vânia Maria de Oliveira¹
Luiz Carlos Takao Yamaguchi¹

RESUMO

O objetivo deste estudo foi avaliar os custos e benefícios de um programa estratégico de controle de mastite implantado em quatro rebanhos leiteiros localizados no Estado de Minas Gerais. Na primeira fase da pesquisa foi realizado um diagnóstico dos quartos mamários de cada vaca em lactação dos rebanhos identificando as vacas que possuíam alguma forma de mastite, bem como o diagnóstico bacteriológico de amostras de leite dos úberes enfermos. Posteriormente, foram estabelecidos os índices desta enfermidade. As seguintes medidas de controle foram implementadas: (i) tratamento intramamário de infecções subclínicas severas, em função da alta prevalência de infecções por *Streptococcus agalactiae* nos rebanhos; (ii) treinamento do pessoal responsável pela ordenha; (iii) implementação de rigorosas medidas de higiene em relação às vacas, equipamentos de ordenha, estábulos e salas de ordenha; (iv) identificação e descarte de vacas com infecções crônicas; (v) tratamento estratégico dos animais com mastite clínica, e (vi) tratamento das vacas no início do período seco. O programa foi avaliado analisando a relação benefício/custo (B/C). A renda adicional (RA) foi calculada considerando a diferença da renda líquida antes e

1 Embrapa Gado de Leite, Rua Eugênio do Nascimento, 610 Bairro Dom Bosco, 36380-330. Email: alziro@cnpgl.embrapa.br, vania@cnpgl.embrapa.br, e takao@cnpgl.embrapa.br, respectivamente.

Queijo Minas Padrão – Influência de células somáticas na composição, rendimento e cifras de transição. In: Congresso Pan-Americano do leite, 2006. BARTLEY, F. E.; MEYER, R. processing. Effect of the expansion of grain and urea (Starea) on nutrition in cattle and urea toxicity. *Airry Science*, Champaing, v. 53, p. 1447. Oct. 1970.

C.; SANTOS, R. A. Utilização da S como suplemento nitrogenado em sistema de pastejo. In: ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA, 35, 1998, Botucatu: Sociedade Zootecnia, 1998. p.482.

UM PROGRAMA INA

Alziro Vasconcelos Carneiro¹
Vânia Maria de Oliveira¹
Luiz Carlos Takao Yamaguchi¹

um programa estratégico de os localizados no Estado de diagnóstico dos quartos mamários que possuíam alguma forma de leite dos úberes enfermos. As seguintes medidas de io de infecções subclínicas *reptococcus agalactiae* nos nha; (iii) implementação de ntos de ordenha, estábulos e om infecções crônicas; (v) vi) tratamento das vacas no a relação benefício/custo (B/ ença da renda líquida antes e

ro Dom Bosco, 36380-330. Email: rapa.br, respectivamente.

após a implementação do programa de controle. A relação B/C foi calculada dividindo o custo do programa pela RA. Todas as despesas e rendas foram consideradas e equiparadas ao custo do litro de leite. Para cada R\$ 1,00 investido no programa, houve retorno de R\$ 5,30, R\$ 4,10, R\$ 4,00, e R\$ 2,90, considerando os quatro rebanhos individualmente.

Palavras-chave: mastite clínica; mastite subclínica; controle; análise benefício/custo.

INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, mudanças importantes têm sido implementadas nos sistemas de produção de alimentos, em especial no leite. Nos rebanhos leiteiros, o impacto econômico da mastite tem sido estudado intensivamente e os resultados utilizados como justificativa para a implantação de medidas de controle da doença. A mastite é uma doença de difícil controle e erradicação, sendo considerado um dos maiores problemas sanitários a ser controlado. Sua presença no rebanho resulta em perdas econômicas significativas para o produtor e para a indústria laticinista, devido à redução da produção e da qualidade do leite produzido pelos animais enfermos.

Apesar do intenso trabalho em pesquisas visando o controle da mastite, ela ainda é uma doença com alta prevalência em rebanhos leiteiros. Além da baixa qualidade do leite produzido, ocorrem prejuízos com descarte precoce de vacas, perda de material genético, gastos com laboratório, medicamentos e com assistência veterinária, redução da produtividade dos rebanhos, dentre outros. A doença provoca ainda problemas de saúde pública e alterações na composição do leite (ZADOKS, 2004).

Seu controle torna-se então, rotina indispensável em qualquer exploração leiteira. Porém, as estratégias de controle deverão variar de acordo com o rebanho, manejo, sistema de ordenha, microrganismos envolvidos, e com outros fatores relacionados à ocorrência da doença (PHILPOT; NICKERSON, 2002). Especialistas de vários países consideram fundamental no controle ou erradicação dos principais microrganismos os seguintes procedimentos: (i) manejo correto e higienização dos animais, sala e equipamentos de ordenha; (ii) funcionamento adequado da ordenhadeira mecânica; (iii) tratamento correto dos casos clínicos durante a lactação e tratamento específico à secagem. Esta última medida torna-se a melhor forma de controlar infecções por *Staphylococcus aureus* (BRAMLEY *et al.*, 1996).

Além do controle, recomenda-se o tratamento da mastite subclínica durante a lactação, em rebanhos com elevado número de quartos

com infecção por *Streptococcus agalactiae*, uma vez que a presença deste microrganismo pode gerar aumento na Contagem Bacteriana Total (CBT) e na Contagem de Células Somáticas – CCS (BRAMLEY *et al.*, 1996; KEEFE, 1997).

Programas de controle bem estruturados e direcionados, já se mostraram viáveis economicamente em vários países, com altas taxas de retorno para os produtores. Pela importância econômica desta doença, são indispensáveis estratégias de controle eficazes em condições tropicais, que proporcionem maior produtividade, rentabilidade e um leite ideal para consumo e produção de derivados.

Estudos determinando os gastos e perdas totais por mastite no Brasil não são comuns, provavelmente devido a dificuldades de se incluir todos os itens de forma adequada nos custos (SANTOS, 2003). Neste trabalho, desenvolveu-se uma metodologia e estimou-se a relação benefício/custo de um programa estratégico para controle da mastite em quatro rebanhos leiteiros. A disponibilidade de informações precisas e no tempo certo é um requisito importante para que decisões na administração da saúde animal possam ser mais corretas e eficientes.

REVISÃO DE LITERATURA

A mastite subclínica caracteriza-se pela redução da produção de leite sem sintomatologia aparente, com ausência dos sinais visíveis característicos de processo inflamatório. O diagnóstico da forma subclínica pode ser realizado por meio de métodos indiretos como 'California Mastitis Test' (CMT), 'Contagem de células somáticas' (CCS), entre outros. A utilização de exames complementares em laboratórios especializados, como cultura e isolamento dos agentes etiológicos e o antibiograma, são importantes para a implantação de estratégias de controle, profilaxia e tratamento direcionado.

As células somáticas, normalmente, estão presentes no leite e são constituídas, em sua grande maioria, por leucócitos, e células de descamação do epitélio secretor da glândula mamária

(NICKERSON, 1994). Em um quarto infectado, aproximadamente 99% de todas as células do leite são leucócitos, enquanto que o percentual remanescente é formado por células epiteliais secretoras do tecido mamário.

Atualmente, o método mais moderno e preciso de avaliação da saúde da glândula mamária, tanto individualmente quanto do rebanho, é através da CCS por meio de equipamentos automatizados (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

A prática de determinar a CCS do leite, tanto de vacas individuais quanto de amostras do leite total, tem sido utilizada em larga escala, em diversos países. Na América do Norte, o monitoramento do leite total iniciou-se na década de oitenta (DOHOO; LESLIE, 1991).

O limite máximo legal para CCS do leite total de rebanhos nos Estados Unidos é de 750 mil células/ml, no Canadá, 500 mil células/ml, na Nova Zelândia, Austrália e Países da União Européia, 400 mil células/ml (BARBERIO *et al.*, 1999; HILLERTON, 2001; MACNAUGHTON, 2001). Atualmente, os agentes envolvidos com a cadeia produtiva do leite, nos Estados Unidos e Canadá, estão discutindo a viabilidade de abaixar este limite para 400 mil células/ml. Na Nova Zelândia a meta é 300 mil células/ml (SMITH; HOGAN, 1998).

Kirk *et al.* (1994) afirmaram que a mastite subclínica é responsável por 10 a 11% de perda no total da capacidade produtiva por vaca por ano. Também em termos de importância epidemiológica, esta é a mais relevante, pois pode alastrar silenciosamente pelo rebanho sem que sejam percebidas alterações macroscópicas à inspeção do úbere ou de sua secreção.

S. agalactiae juntamente com *S. aureus* são os principais microrganismos causadores da mastite subclínica e responsáveis pelas altas CCS. É muito difícil eliminar *S. aureus* dos rebanhos, pois são resistentes ao tratamento e estão distribuídos no ambiente, de maneira que mesmo que um tratamento seja eficaz, logo depois o animal pode se re-infectar (PHILPOT; NICKERSON, 1991).

S. agalactiae, por ser um agente patogênico contagioso encontrado quase que exclusivamente dentro da glândula mamária, faz com que sua erradicação seja factível e recomendável, por implicar redução da produção de leite, pela possibilidade de causar mastite clínica e por elevar a CCS. Infecções causadas por este microrganismo resultam em mastite subclínica, sendo que em 40% dos casos podem aparecer sintomas de mastite clínica (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

A redução quantitativa da produção de leite, decorrente da mastite subclínica dependerá da conjugação de fatores ligados ao agente etiológico,

da resposta imunológica do animal, da evolução e duração da infecção e da propagação da mastite no rebanho (LANGENEGGER *et al.*, 1981). Em relação a isto e considerando as diferenças na patogenicidade desses agentes, Hottel e Seegers (1998) relataram não haver trabalhos mostrando diferenças significativas nas perdas de produção em função do patógeno envolvido.

MATERIAL E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado em quatro propriedades leiteiras no estado de Minas Gerais, durante seis meses. Cada rebanho era composto, em média, por 60 vacas em lactação, com produção mínima de 15,0 kg leite/vaca/dia. As propriedades selecionadas possuíam infra-estrutura para a execução de um programa de controle da mastite bovina.

Ao implantar o programa de controle realizou-se em cada rebanho, os seguintes exames preliminares: (i) California Mastitis Test (CMT); (ii) Teste da caneca de fundo escuro; (iii) Exame clínico de úberes e tetas; (iv) Isolamento e identificação dos microrganismos; e (v) Antibiógrama.

Como procedimento preliminar, todos os animais com mastite clínica foram tratados, independente do grau de infecção. Foram consideradas as anotações sobre o controle zootécnico e sanitário. Cada propriedade constituiu uma Unidade do programa de controle.

Em todos os rebanhos foi implementado o "controle estratégico", do qual fizeram partes as seguintes medidas: (i) trabalho educativo junto aos ordenhadores por meio de cursos e treinamentos teóricos e práticos; (ii) identificação de falhas e correção de práticas de manejo; (iii) teste diário da caneca de fundo escuro, mensal de CMT e implementação de linha de ordenha; (iv) higienização das tetas antes da ordenha e desinfecção pós-ordenha com solução iodada; (v) manejo adequado da ordenha mecânica, priorizando a vistoria técnica, reposição de peças e higienização com sanitizantes próprios, na concentração adequada; (vi) tratamentos direcionados dos casos clínicos; e (vii) tratamento à secagem, de todas as vacas, por via intramamária, com medicamentos específicos para esta finalidade.

Para avaliação econômica foram orçados os custos com serviços técnicos especializados e insumos, as perdas e os benefícios obtidos com o programa, conforme DeGraves e Fetrow (1993). Adotou-se os seguintes critérios na apuração dos custos de serviços: (i) valor pago por visita do veterinário e técnicos especialistas em diferentes áreas (agrícola, manutenção de ordenhadeira mecânica, etc.) multiplicado pelo número de visitas;

e (ii) custo das operações realizadas pelos ordenhadores foi obtido pelo tempo gasto nestas tarefas, dividido dos encargos sociais.

O custo dos insumos (material para higienização de tetas, etc.) e exames em geral foi dividido pela quantidade gasta/rebanho no mercado. As perdas foram tomadas também o custo do leite. Considerou-se o preço do leite e os valores finais equivalentes.

As perdas totais de produção baseadas nos índices de infecção, redução média de produção de mastite subclínica (35,6%) e por cada rebanho, durante o período, conforme Oliveira (1989).

A renda adicional (RA) foi calculada traindo-se os prejuízos pós-produção do montante de prejuízos antes da produção ou seja, $RA = PAP - PPP$.

Os valores obtidos foram calculados para o rebanho separadamente. Mais uma vez foram considerados os seguintes fatores da renda adicional: redução no custo da quantidade de medicamentos, descartado, na mão-de-obra adicional de produção. Na determinação das perdas dos rebanhos considerou-se as seguintes: (a) perdas de produção de leite subclínica; (b) resultado do teste diário mensal da produção leiteira/rebanho; (c) redução da produção de leite:

$$PT = PR \times Q$$

$$PR = C \times P / 100$$

em que:
PT = Produção total perdida por rebanho, medida em litros; PR = perdas por rebanho; C = Percentagem de positivos ao teste de CMT; P = perdas dos quartos afetados, em litros; Q = número de quartos opostos normais; Q = número de cada rebanho.

A relação benefício/custo foi calculada pela divisão entre a RA e o custo (CP), ou seja: $B/C = RA / CP$.

Foi utilizado o Teste Qui-quadrado e o software Epiinfo do Centro de Controle and Prevention, para comparar as frequências de produção entre as fases iniciais e finais da lactação por Sampaio (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados

osta imunológica do animal, da
ação da infecção e da propagação
rebanho (LANGENEGGER *et al.*,
ção a isto e considerando as dife-
genicidade desses agentes, Hortet
(1988) relataram não haver trabalhos
diferenças significativas nas perdas
em função do patógeno envolvido.

MÉTODOS

te estudo foi realizado em quatro
rebanhos no estado de Minas Gerais,
es. Cada rebanho era composto,
60 vacas em lactação, com pro-
a de 15,0 kg leite/vaca/dia. As
selecionadas possuíam infra-estruc-
turação de um programa de contro-
bovina.

ntar o programa de controle rea-
da rebanho, os seguintes exames
(i) Califórnia Mastitis Test (CMT);
neca de fundo escuro; (iii) Exame
es e tetas; (iv) Isolamento e identi-
cificação de microrganismos; e (v) Antibiógrama.
procedimento preliminar, todos os
casos de mastite clínica foram tratados, in-
o grau de infecção. Foram consi-
tações sobre o controle zootécnico
da propriedade constituiu uma Uni-
ama de controle.

os rebanhos foi implementado o
"sistema de controle", do qual fizeram partes as
seguintes: (i) trabalho educativo junto
aos produtores por meio de cursos e treinamen-
tos práticos; (ii) identificação de falhas
nas práticas de manejo; (iii) teste diário
de fundo escuro, mensal de CMT e im-
unidade de ordenha; (iv) higieniza-
ção antes da ordenha e desinfecção
com solução iodada; (v) manejo ade-
quado mecânico, priorizando a vistoria
diária de peças e higienização com
antissépticos, na concentração adequada;
os direcionados dos casos clínicos;
ento à secagem, de todas as vacas,
mamamária, com medicamentos
para esta finalidade.

análise econômica foram orçados
serviços técnicos especializados e
perdas e os benefícios obtidos com o
sistema DeGraves e Fetrow (1993).
seguintes critérios na apuração dos
custos: (i) valor pago por visita do
técnico especialistas em diferentes
e manutenção de ordenhadeira me-
multiplicado pelo número de visitas;

e (ii) custo das operações adicionais realizadas
pelos ordenhadores foi obtido multiplicando-se
o tempo gasto nestas tarefas, pelo salário acres-
cido dos encargos sociais.

O custo dos insumos (desinfetantes, mate-
rial para higienização de tetas, medicamentos,
etc.) e exames em geral foi obtido multiplicado
a quantidade gasta/rebanho pelo preço praticado
no mercado. As perdas foram estimadas compu-
tando-se também o custo do leite descartado.
Considerou-se o preço do leite de R\$ 0,50/litro
e os valores finais equivalentes em litros de leite.

As perdas totais de produção (PT) foram
baseadas nos índices de infecção subclínica/quarto,
redução média de produção dos quartos com
mastite subclínica (35,6%) e produção leiteira de
cada rebanho, durante o período experimental,
conforme Oliveira (1989).

A renda adicional (RA) foi calculada sub-
traindo-se os prejuízos pós-programa (PPP) do
montante de prejuízos antes do programa (PAP),
ou seja, $RA = PAP - PPP$.

Os valores obtidos foram calculados para cada
rebanho separadamente. Mais especificamente,
foram considerados os seguintes itens na composição
da renda adicional: redução no descarte de animais,
na quantidade de medicamentos, no volume de leite
descartado, na mão-de-obra adicional e na perda de
produção. Na determinação das perdas de produção
dos rebanhos considerou-se as seguintes informa-
ções: (a) perdas de produção de quartos com mastite
subclínica; (b) resultado do teste de CMT; (c) controle
mensal da produção leiteira/rebanho; e (d) cálculo
da redução da produção de leite:

$$PT = PR \times Q$$

$$PR = C \times P / 100$$

em que:

PT = Produção total perdida por dia, em cada
rebanho, medida em litros; PR = Percentual de
perdas por rebanho; C = Percentual de quartos
positivos ao teste de CMT; P = Percentual de
perdas dos quartos afetados, em relação aos
quartos opostos normais; Q = Produção diária
de cada rebanho.

A relação benefício/custo (B/C) foi calcu-
lada pela divisão entre a RA e Custo do programa
(CP), ou seja: $B/C = RA / CP$.

Foi utilizado o Teste Qui-quadrado (χ^2) e
o software Epiinfo do Centers for Disease
Control and Prevention, versão 3.3.2, para
comparar as frequências de quartos infectados
entre as fases iniciais e finais, conforme pre-
conizado por Sampaio (2002).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os percen-

tuais de quartos mamários infectados com mas-
tite subclínica e o número de vacas com mastite
clínica, no início e final do programa, em cada
rebanho. Em todos os rebanhos o percentual de
animais com infecção foi reduzido significati-
vamente ($p < 0,05$ pelo Teste qui-quadrado).

A secreção de uma glândula mamária sadia
é livre de microrganismos. Portanto, a detecção
de algum agente desta enfermidade, em uma
amostra assepticamente coletada, é indicativo
de infecção. Brito *et al.* (1997) relataram que,
apesar da grande quantidade de microrganismos
isolados, a maioria das infecções tem origem bac-
teriana e que, em cerca de 90% dos casos, estava
envolvido um reduzido número de espécies.

Os principais microrganismos isolados dos
casos de mastite clínica e subclínica nos rebanhos,
de acordo com a predominância foram *S. agalactiae*,
Streptococcus spp., *Corynebacterium*
bovis e *Bacillus cereus*. O elevado percentual
destes patógenos nos rebanhos estudados nesta
pesquisa deixou evidente a necessidade de elaborar
programas para o controle da mastite e melhoria
da qualidade higiênica do leite nas propriedades.

Tabela 1 - Ocorrência de mastite subclínica e
clínica nos rebanhos.

Rebanho	Quartos com mastite subclínica (%)		Vacas com mastite clínica (%)	
	Início	Final	Início	Final
1	19,5	9,0	5,0	2,5
2	26,0	11,0	5,5	2,5
3	21,0	6,0	8,0	1,5
4	10,5	4,0	6,5	1,5

Teste: χ^2 ($p < 0,05$).

Benites *et al.* (2002) em estudo micro-
biológico para verificar a quantidade de unidades
formadoras de colônias em leite de glândulas
mamárias infectadas, identificou *Staphylococcus*
spp. em 32,4% das amostras, *Streptococcus* spp.
em 34,25% e *Corynebacterium* spp. em 33,33%.
Em relação à frequência de isolamento de-
tectaram frequência mais alta (40,8%) de
Streptococcus spp. em escores 3 ao teste de CMT.

A redução de produção de leite nos quartos
com reações positivas ao teste do CMT, em com-
paração com os opostos foi de 24,4% para re-
ações com escore 2 ao teste de CMT, e de 46,6%
para aqueles com escore 3. A perda média por
quarto, com infecção subclínica, foi de 35,6%.

Philpot e Nickerson (2002) atribuíram re-
dução no número de casos clínicos a melhoria
dos procedimentos de ordenha. De acordo com
Dodd (1983), os programas de controle podem
utilizar diferentes estratégias para prover a pre-

venção de novas infecções e redução da duração das infecções já existentes. Estratégias para a redução da mastite incluem medidas de higiene do processo de ordenha, especialmente relacionadas à manutenção e limpeza dos equipamentos (BRAMLEY *et al.*, 1996).

A composição percentual do custo do programa está listado na Tabela 2. O componente que exerceu maior influência no custo total foi relativo à implementação de medidas terapêuticas, especialmente relacionado à aquisição de medicamentos e mão-de-obra com operações adicionais (61,2%). Em estudo semelhante, Edmondson (1989) relatou que o custo com medicamentos representou 53% do custo total vindo, a seguir, o descarte do leite 34% e honorário do médico veterinário e exames laboratoriais 13%. Já na pesquisa de Erskine e Eberhart (1990), as despesas com exames laboratoriais, descarte do leite e medicamentos representaram 53%, 34% e 13%, respectivamente.

Os resultados deste estudo, assim como os de Edmondson (1989) e Erskine e Eberhart (1990), indicaram que, no planejamento para adoção das medidas terapêuticas, dois fatores devem ser cuidadosamente avaliados: a estratégia de tratamento e o medicamento a ser utilizado. A estratégia a ser adotada no tratamento pode variar em função da prevalência da infecção no rebanho e do custo com exames. Em relação ao medicamento a ser utilizado, deve-se considerar os custos, a eficácia e o tempo de eliminação de resíduos no leite.

Tabela 2 - Custo do programa.

Discriminação	%
Testes de campo e laboratoriais	18,8
Medidas profiláticas	20,8
Medidas terapêuticas	61,2

Tabela 3 - Relação benefício/custo (B/C) do Programa de controle estratégico associado ao tratamento à secagem.

Tratamento	B/C*
1	5,3
2	4,0
3	2,9
4	4,1
Média B/C	4,08

*A relação B/C mostrou que para cada R \$1,00 de custo com o programa foram obtidos R\$ 5,30, R\$ 4,00, R\$ 2,90 e R\$ 4,10 de renda adicional, para os quatro rebanhos, respectivamente.

Quando o assunto da pesquisa estiver rela-

cionado a programas de controle de doenças com resultados a médio e longo prazo, as análises que medem custos e benefícios são as mais indicadas (DIJKHUIZEN *et al.*, 1995; MORRIS, 1999). Através destas análises, é possível determinar a lucratividade de programas ao longo de um período de tempo, ou seja, consiste em comparar todos os custos de cada investimento com os benefícios recebidos. Um investimento pode ser considerado recomendado se os benefícios forem maiores que os custos, ou, a relação benefícios/custos for maior que um.

Quando os efeitos de um programa forem estimados em termos físicos, como uma redução na produção por causa de uma doença, estes efeitos devem ser traduzidos em termos econômicos. Se os custos ou benefícios ocorrerem em tempos diferentes, é importante que estes valores de custos e benefícios sejam 'ajustados' antes de serem comparados (DIJKHUIZEN *et al.*, 1995; MARSH, 1999).

Os resultados apresentados na tabela 3 mostram a relação benefício/custo do programa de controle associado ao tratamento a secagem. Observa-se que o melhor resultado ocorreu no rebanho 1, onde o programa propiciou ao produtor um retorno de 5,30 unidades monetárias por unidade investida.

Ressalta-se que a adoção do programa estratégico de controle da mastite utilizado neste estudo, poderá contribuir para que os produtores, tanto atendam às exigências da Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002), quanto para que se habilitem a receber um preço melhor pelo leite vendido à indústria (pagamento por qualidade). Além disso, a produção de leite com melhor padrão de qualidade pode contribuir para que produtores não sejam alijados do mercado formal por não serem capazes de ofertar uma matéria prima que atenda às normas mínimas de qualidade e, assim, tenham que sair da atividade ou vender o leite na clandestinidade, gerando risco para os consumidores e perda de receita para o Governo pelo não recolhimento de impostos.

Fatores indiretos como virulência dos microrganismos, idade dos animais, manejo sanitário e nutricional, valor dos investimentos, entre outros, possivelmente influenciaram os resultados. É importante salientar que os resultados desta pesquisa são válidos apenas para a propriedade estudada, porém representam uma importante contribuição diante da escassez de informações sobre o tema. Outras pesquisas deverão ser realizadas, em condições brasileiras, visando a obtenção de métodos de controle da mastite

em sistema de produção de leite com tecnologia, que sejam adequadas, tanto quanto à possibilidade de adoção por produtores, pela sua eficiência econômica, e, sobretudo econômicas.

CONCLUSÕES

O programa possível de mastite nos rebanhos estudados, estratégia de controle for mantida, gerou benefícios, principalmente em relação da CCS, matéria prima e, consequentemente maior produção.

Grande parte dos produtores com doença foi avaliada, porém, devido ao trabalho e à duração do estudo, não foi possível calcular perdas de qualidade do leite.

A maior relação de benefício/custo foi no rebanho 1, onde o produtor obteve um retorno de 5,30 unidades monetárias por unidade investida.

A relação média de benefício/custo foi de 4,08 unidades monetárias por unidade investida, sendo o programa economicamente viável.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the costs and benefits of the strategic control program for mastitis in four herds, located in Minas Gerais, Brazil. At first stage, the prevalence of subclinical mastitis was determined by bacteriological examination of milk samples from infected udders. The program was implemented in each herd in the form of treatment of severe subclinical mastitis, determined by CMT reaction. The prevalence of *Streptococcus* infection; (ii) implementation of the control management, referring to the use of milking equipments; (iii) treatment of the milking equipments; (iv) culling of chronically infected cows. The specific treatment of all clinical mastitis was conducted with specific antibiotics. A benefit/cost analysis was conducted in which a measure of the costs and benefits were considered to estimate the net income reached in terms of the difference between the income before and after the implementation of the control program. The initial price of the milk and the expenses and incomes were considered of milk equivalent. Cons-

gramas de controle de doenças com efeito e longo prazo, as análises que os benefícios são as mais indicadas (N. *et al.*, 1995; MORRIS, 1999). As análises, é possível determinar a viabilidade de programas ao longo de um período, ou seja, consiste em comparar os custos de cada investimento com os benefícios. Um investimento pode ser considerado se os benefícios forem maiores que os custos, ou, a relação benefícios/custos for maior que um.

Os efeitos de um programa forem avaliados em termos físicos, como uma redução na incidência de uma doença, estes devem ser traduzidos em termos econômicos ou benefícios ocorrerem em termos econômicos, é importante que estes valores sejam 'ajustados' antes de serem utilizados (DIJKHUIZEN *et al.*, 1995; MORRIS, 1999).

Os dados apresentados na tabela 3 mostram a relação benefício/custo do programa associado ao tratamento a secagem. O melhor resultado ocorreu no programa de controle da mastite, propiciando ao produtor um retorno de 5,30 unidades monetárias por unidade investida.

Conclui-se que a adoção do programa de controle da mastite utilizado poderá contribuir para que os produtores atendam às exigências da Instrução Normativa 51 do Ministério da Agricultura e Abastecimento (BRASIL, 1995), para que se habilitem a receber o leite pelo leite vendido à indústria (por qualidade). Além disso, a adoção do programa de controle do leite com melhor padrão de qualidade contribuirá para que produtores possam vender o leite no mercado formal por não precisarem de ofertar uma matéria prima com normas mínimas de qualidade e, portanto, que saia da atividade ou vender o leite com menor qualidade, gerando risco para os produtores e perda de receita para o Governo Federal em termos de impostos.

Além disso, indiretos como virulência dos microrganismos, manejo sanitário, valor dos investimentos, entre outros, influenciaram os resultados salientando que os resultados são válidos apenas para a propriedade, porém representam uma importância diante da escassez de informações sobre o tema. Outras pesquisas deverão ser realizadas em condições brasileiras, visando avaliar os métodos de controle da mastite

em sistema de produção de diferentes níveis de tecnologia, que sejam adequados aos mesmos, quanto à possibilidade de sua adoção pelos produtores, pela sua eficiência em termos sanitários e, sobretudo econômicos.

CONCLUSÕES

O programa possibilitou reduzir o índice de mastite nos rebanhos. Se o Programa estratégico de controle for mantido esperam-se maiores benefícios, principalmente em relação à redução da CCS, matéria prima de melhor qualidade e consequentemente maior produção de leite.

Grande parte dos prejuízos decorrentes da doença foi avaliada, porém, devido à natureza do trabalho e à duração do experimento, não foi possível calcular perdas genéticas, sociais e de qualidade do leite.

A maior relação de benefício/custo ocorreu no rebanho 1, onde o programa propiciou ao produtor um retorno de 5,30 unidades monetárias por unidade investida.

A relação média de benefício/custo foi da ordem de 4,08 unidades monetárias, mostrando ser o programa economicamente viável.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the costs and benefits of a mastitis control program. For this analysis there were used data from four herds, located in the State of Minas Gerais, Brazil. At first stage, the levels of clinical and subclinical mastitis were identified. Milk samples from infected udders were collected for bacteriological examination. The control steps implemented in each herd included: (i) antibiotic treatment of severe subclinical infections, as determined by CMT reactions, due to high prevalence of *Streptococcus agalactiae* infection; (ii) implementation of hygiene management, referring to the cows, buildings and milking equipments; (iii) training of herdsmen; (iv) culling of chronically infected animals; (v) specific treatment of all clinical cases; and (vi) treatment with specific antibiotics for the dry period. A benefit/cost analysis (B/C) was conducted in which a measurable economic costs and benefits were considered. The procedure was to estimate the net income (RA) that could be reached in terms of the difference considering the income before and after the implementation of the control program. The analyses considered the initial price of the milk (liter). Results of expenses and incomes were considered as liters of milk equivalent. Considering each herd

individually, there was found that for each R\$ 1,00 invested in the program, there were estimated a return of R\$ 5,30; R\$ 4,10; R\$4,00, and R\$ 2,90, respectively.

Keywords: clinic mastitis; subclinical mastitis; economic analysis; benefit cost analysis.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BARBERIO, A.; RAVAROTTO, L.; TURILLI, C. Programa de luta contra a mastite bovina realizado no nordeste da Itália. *Revista Nappama*, v. 2, n. 6, p. 7-11, 1999.
- BENITES, N. R.; COSTA, S. S.; MELVILLE, P. A. Quantificação de unidades formadoras de colônias de *Streptococcus* spp., *Staphylococcus* spp. e *Corynebacterium* spp. no leite de vacas com mastite subclínica. *Revista Nappama*, v. 6, p. 16-19, 2003.
- BRAMLEY, R. J. *et al.* **Current Concepts of Bovine Mastitis**. 4. ed. Madison: The National Mastitis Council, 1996. 64 p.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº. 51. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 15 ago. 2002. Seção 1, p. 2-4.
- BRITO, J. R. F. *et al.* Sensibilidade e especificidade do 'California Mastitis Test' como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 17, n. 2, p. 49-53, 1997.
- DEGRAVES, F. J.; FETROW, J. Economics of mastitis and mastitis control. *The Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice*, v. 9, n. 3, p. 421-434, 1993.
- DIJKHUIZEN, A. A.; HUIRNE, R. B. M.; JALVINGH, A. W. Economic analysis of animal disease and their control. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 25, n. 2, p. 135-149, 1995.
- DODD, F. H. Advances in understanding mastitis: progress on control. *Journal of Dairy Science*, v. 66, n. 8, p. 1173-1180, 1983.
- DOHOO, L. R.; LESLIE, K. F. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicator of new intramammary infections. *Preventive Veterinary Medicine*, v. 10, n. 3, p. 225-237, 1991.
- EDMONDSON, P. W. An economic justification of 'blitz' therapy to eradicate *Streptococcus agalactiae* from dairy herd. *Veterinary Record*, v. 125, n. 24, p. 591-593, 1989.
- ERSKINE, R. J.; EBERHART, R. J. Herd benefit-to-cost and effects of a bovine mastitis control program that includes blitz treatment of *Streptococcus agalactiae*. *Journal of American Veterinary Medical Association*,

v. 196, n. 8, p. 1230-1235, 1990.

HILLERTON, J. E. Meeting somatic cell count regulations in the EU. In: ANNUAL MEETING NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 40., 2001, Reno, USA. **Proceedings...** Verona, USA: NMC, 2001. p. 47-53.

HORTET, P.; SEEGER, H. Loss in milk yield and related composition changes resulting from clinical mastitis in dairy cows. **Preventive Veterinary Medicine**, v. 37, n. 1-4, p. 1-20, 1998.

KEEFE, G. P. Streptococcus agalactiae mastitis: a review. **Canadian Veterinary Journal**, v. 38, p. 429-437, 1997.

KIRK, J. H.; DEGRAVES, F.; TYLER, J. Recent progress in treatment and control of mastitis in cattle. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, v. 204, n. 8, p. 1152-1158, 1994.

LANGENEGGER, J.; VIANI, M. C. E.; BAHIA, M. G. Efeito do agente etiológico da mastite subclínica sobre a produção de leite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 1, n. 2, p. 47-52, 1981.

MACNAUGHTON, G. Canadian approach to SCC regulations: the mechanics. In: ANNUAL MEETING NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 40., 2001, Reno, USA. **Proceedings...** Verona, USA: NMC, 2005. 1 CD.

MARSH, W. The economics of animal health in farmed livestock at the herd level. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, v. 18, n. 2, p. 357-366, 1999.

MORRIS, R. S. The application of economics in animal health programmes: a practical guide. **Review Scientific and Technical Office International of Epizootics**, v. 18, n. 2, p. 305-314, 1999.

NICKERSON, S. C. Bovine mammary gland: structure and function; relationship to milk production and immunity to mastitis. **Agri-Practice**, v. 15, n. 6, p. 11-18, 1994.

OLIVEIRA, V. M. **Avaliação técnico-econômica do controle da mastite bovina**. 1989. 65 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Mastitis: Counter Attack**. Naperville: Babson Bros., 1991. 150 p.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Campinas: Westfalia, 2002. 192 p.

SAMPAIO, I. B. M. **Estatística aplicada à experimentação animal**. Belo Horizonte: Fundação de Ensino e Pesquisa em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2002. 265 p.

SANTOS, M. V. Impacto econômico da mastite bovina. **Hora Veterinária**, v. 22, n. 131, p. 31-35, 2003.

SMITH, K. L.; HOGAN, J. S. Characteristics of environmental mastitis. In: ANNUAL MEETING NATIONAL MASTITIS COUNCIL, 32., 1993, Verona, USA. **Proceedings...** Verona, USA: NMC, 1993. p. 73-78.

ZADOKS, R. N. Molecular methods on dairy farms: case studies. In: MOLECULAR METHODS IN MILK QUALITY: PROCEEDINGS OF A SYMPOSIUM TO CELEBRATE THE OPENING OF THE NEW ITHACA FACILITIES OF QUALITY MILK PRODUCTION SERVICES, 2004, Ithaca, N. Y. **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 2004. p. 31-38.

PERFIL SENSORIAL

Sensory

Com a necessidade de a artesanal, foram visitada região da Canastra, sendo 1: das águas; período 2: artesanal da Canastra fora de atributos sensoriais, ut ADQM. O queijo Minas em todos os seus atributo responsável pela constâ observação.

Palavras-chave: perfil s

1 - INTRODUÇÃO

Em Minas Gerais o mo fabricar queijo é costume per mico, que desperta sentimentos suberes construídos no passado neiros de fabricação artesanal ficativo e atributos sensoriais e produzidos nas regiões da Cana Paranaíba e Araxá, embora tan duzidos em outras regiões do e não foram caracterizadas.

O queijo Minas artesanal produzido na região da Canastra nam de maneira única, solo, p relevo, altitude e água. Além do econômico que a produção de qu região, somente com a padroniza de fabricação e da determinação tros físicos, físico-químicos, m

- 1 Mestre em Ciência dos Alimentos
- 2 Doutor em Ciência dos Alimentos
- 3 Doutorando em Estatística Exp.
- 4 Doutor em Ciência dos Alimentos
- 5 Doutora em Ciência dos Alimentos

REVISTA do
INSTITUTO DE LATICÍNIOS
"CÂNDIDO TOSTES"

**ANAIIS DO
XXIV
CONGRESSO
NACIONAL
DE
LATICÍNIOS**

Dairy Journal Bimonthly
Published By The "Cândido
Tostes" Dairy Institute

Nº 357 JUIZ DE FORA, JUL/AGO DE 2007. VOL. 62

GOVERNO do Estado de Minas Gerais
SECRETARIA de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento
EMPRESA de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais
CENTRO Tecnológico
INSTITUTO de Laticínios "Cândido Tostes"