

UNIVERSIDADE FEDERAL DE JUIZ DE FORA
PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO LEITE E DERIVADOS
MESTRADO PROFISSIONAL EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE LEITE E
DERIVADOS

JULIANA DE LIMA BRANDÃO GUIMARÃES

ESTIMATIVA DO IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE: ESTUDO DE CASO EM UM
REBANHO DA RAÇA HOLANDESA EM CONDIÇÕES TROPICAIS

JUIZ DE FORA

2013

JULIANA DE LIMA BRANDÃO GUIMARÃES

**ESTIMATIVA DO IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE: ESTUDO DE CASO EM UM
REBANHO DA RAÇA HOLANDESA EM CONDIÇÕES TROPICAIS**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora, como parte dos requisitos necessários à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Leite e Derivados.

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Souza

JUIZ DE FORA

2013

JULIANA DE LIMA BRANDÃO GUIMARÃES

**ESTIMATIVA DO IMPACTO ECONÔMICO DA MASTITE: ESTUDO DE CASO EM UM
REBANHO DA RAÇA HOLANDESA EM CONDIÇÕES TROPICAIS**

Dissertação submetida ao Programa de Mestrado Profissional em Ciência e Tecnologia do Leite e Derivados da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre e aprovada pela seguinte banca examinadora:

Aprovada pela banca examinadora composta pelos professores:

Guilherme Nunes de Souza (Orientador)
Embrapa Gado de Leite

Prof. Dr. Xxxx Xxxx
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Xxxx Xxxx
Universidade Federal de Juiz de Fora

DEDICATÓRIA

Aos meus pais

AGRADECIMENTOS

Ao meu poder superior a quem estrego a minha vontade.

Aos meus pais pelo respeito, amor incondicional e por todas as oportunidades oferecidas até aqui.

Ao meu orientador pela paciência, assertividade, carinho e além de me fazer acreditar sempre nas minhas potencialidades.

Henk Hogeveen, Faculdade de medicina veterinária de Utrecht por ter cedido a planilha.

Aos professores do Curso de Mestrado que mudaram minha visão profissional.

Aos meus colegas que caminharam sempre junto nas conquistas de mais essa etapa.

A Fundação de amparo a pesquisa e produção de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico(CNPQ) pelo apoio financeiro para realização deste trabalho.

Só por hoje.

RESUMO

Os objetivos desta pesquisa foram simular, analisar e quantificar o impacto econômico da presença da mastite em um rebanho de raça Holandesa localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais em três situações distintas. Na primeira situação (I) foram considerados dados ideais de saúde da glândula mamária, na segunda situação (II) foram considerados dados reais de saúde da glândula mamária e na terceira situação (III) dados reais foram considerados após tratamento dos casos subclínicos e descarte dos casos crônicos de mastite. A pesquisa foi realizada por meio de simulação utilizando a ferramenta “Mastitis calculation tool at farm level” (Huijps et al., 2008), desenvolvida para os rebanhos bovinos leiteiros da Holanda e estima o custo da mastite em um período retrospectivo de doze meses. Na situação I, o número de casos clínicos por ano e a contagem de células somáticas considerados ideais impactaram positivamente nos resultados de impacto econômico total anual da mastite. Na situação II, houve um acréscimo de 30% no impacto econômico total anual da mastite em relação a situação I, tendo, como mais representativa, as perdas devido à mastite subclínica em resposta a alta contagem de células somáticas do tanque e individuais dos animais. Na situação III, após o tratamento dos casos subclínicos e descarte de animais com mastite crônica, a representatividade das perdas devido à mastite subclínica diminuiu, porém, o impacto econômico total anual da mastite aumentou em relação a situação II, principalmente, devido ao acréscimo do impacto econômico do gasto com medicamentos e descarte de animais. Os resultados de impacto econômico da mastite aliado às análises de CCS e o conhecimento da dinâmica das infecções subclínicas permitiu enxergar os fatores que influenciam nas perdas devido à presença da mastite no rebanho.

Palavras-chave: impacto econômico da mastite, redução na produção de leite, mastite clínica e subclínica

ABSTRACT

The objectives were to simulate, analyze and quantify the economic impact of the presence of mastitis in a herd of Holstein located in the Zona da Mata of Minas Gerais in three different situations. In the first situation (I) were considered ideal data health of the mammary gland, in the second situation (II) were considered real data mammary gland health status and third (III) actual data were considered after treatment of subclinical cases and disposal of chronic cases of mastitis. The survey was conducted by means of simulation using the tool "Mastitis calculation tool at farm level" (Huijps et al., 2008), developed for the dairy herds in the Netherlands and estimates the cost of mastitis in a retrospective period of twelve months. In situation I, the number of clinical cases per year and somatic cell count considered ideal positively impacted the results of the annual total economic impact of mastitis. Situation In II, there was a 30% increase in annual total economic impact of mastitis in relation to I situation, and as more representative, losses due to subclinical mastitis in response to high somatic cell count of the tank and individual animal. In situation III, after treatment of subclinical cases and disposal of animals with chronic mastitis, the representativeness of the losses due to subclinical mastitis decreased, however, the annual total economic impact of mastitis increased over the situation II, mainly due to the increase of economic impact of drug spending and disposal of animals. The results of the economic impact of mastitis coupled with analysis of CCS and knowledge of the dynamics of subclinical allowed see the factors that influence the losses due to the presence of mastitis in the herd.

Keywords: mastitis economic impact; milk production reduction, clinical and subclinical mastitis

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CCS	Contagem de células somáticas
U\$	Dólar americano
ml	Mililitro
R\$	Real

SUMÁRIO

1. Introdução.....	11
2. Objetivos.....	12
3. Revisão da literatura.....	13
3.1. Definição e caracterização da mastite.....	13
3.2. Epidemiologia e classificação dos agentes da mastite.....	14
3.3. Prevalência e incidência da mastite.....	15
3.4. Importância econômica.....	17
3.5. Impacto econômico.....	18
3.6. Itens que compõem o impacto econômico da mastite.....	19
3.6.1. Redução na produção.....	19
3.6.2. Descarte de leite.....	20
3.6.3. Tratamento de casos clínicos.....	21
3.6.4. Mão de obra.....	21
3.6.5. Desvalorização do preço do leite.....	21
3.6.6. Descarte de animais.....	22
3.7. Procedimentos de controle e prevenção da mastite.....	23
3.7.1. Em nível de quartos mamários.....	23
3.7.2. Em nível de rebanho.....	24
4. Material e métodos.....	26
4.1. Localização e caracterização do rebanho e período de coleta de dados.....	26
4.2. Estimativa Impacto econômico da mastite em nível de rebanho.....	26
4.3. Componentes do Impacto econômico total da mastite.....	30
4.3.1. Preço do leite e o gasto com alimentação por dia.....	30
4.3.2. Perdas na produção devido à mastite clínica.....	30
4.3.3. Perdas na produção devido à mastite subclínica.....	31
4.3.4. Impacto econômico do descarte de leite.....	31
4.3.5. Impacto econômico do gasto com veterinário.....	31
4.3.6. Impacto econômico do gasto com medicamentos.....	32
4.3.7. Impacto econômico da mão de obra.....	32
4.3.8. Impacto econômico do descarte de animais.....	32
4.3.9. Coleta dos dados reais para estimativa do impacto econômico da mastite em nível de rebanho.....	32
4.4. Contagem de Células Somáticas do Rebanho e das Vacas em Lactação.....	33

4.5. Monitoramento da saúde da glândula mamária, tratamentos dos casos subclínicos e descarte dos casos crônicos no período de fev 2012 a jan 2013.....	33
5. Resultados e discussão.....	34
5.1. Impacto econômico da mastite relativo ao período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012 com dados ideais de saúde da glândula mamária.....	34
5.2. Impacto econômico da mastite relativo ao período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012 com dados reais de saúde da glândula mamária.....	35
5.3. Estimativa do custo da mastite em nível de rebanho relativo ao período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013 com dados reais de saúde da glândula mamária...	37
6. Conclusão.....	41
7. Referências bibliográficas.....	42

1. INTRODUÇÃO

Nos últimos vinte anos a cadeia leiteira no Brasil tem passado por grandes transformações. Tradicionalmente o mercado de lácteos no Brasil vivia sob forte intervenção do governo, impedindo de certa forma um desempenho eficiente. No início dos anos 90, algumas transformações começaram a acontecer, culminando com grandes mudanças em todos os segmentos da cadeia, principalmente na produção. A desregulamentação do mercado, a abertura comercial, o processo de granelização da coleta do leite, a exigência de qualidade da matéria prima são transformações que requerem do produtor de leite uma gestão cada vez mais eficiente para garantir a sobrevivência na atividade. Conhecer os fatores que influenciam na eficiência da atividade é condição primordial para minimizar riscos e sobreviver a competitividade do mercado do leite. Estimar o impacto econômico da presença desses fatores é ferramenta gerencial fundamental para pontuar ações de manejo.

A mastite é uma das doenças de maior importância sanitária no mundo, dada a sua prevalência e incidência em rebanhos leiteiros. Estudos confirmam a sua importância econômica e a relevância do impacto econômico da presença da doença nos rebanhos. As principais perdas associadas à presença da mastite no rebanho são a redução na produção de leite, descarte do leite, custo do tratamento dos casos clínicos, aumento do custo com mão de obra, diminuição do preço de venda do leite e descarte de animais. A perda com a redução na produção de leite tem sido apontada como a de maior impacto econômico, no entanto, a percepção dessa perda é a mais difícil de ser enxergada pelo produtor de leite.

A estimativa do impacto econômico da mastite em conjunto com o acompanhamento da contagem de células somáticas (CCS) do rebanho e das vacas individuais, a análise de prevalência e incidência dos diferentes patógenos predominantes podem servir de ferramenta para diagnóstico e tomada de decisão nos programas de controle da mastite, garantindo uma maior eficiência do produtor de leite na atividade.

2. OBJETIVOS

- Simular, analisar e quantificar o impacto econômico da presença da mastite em um rebanho de raça Holandesa localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais em três situações distintas.
- Estimar o impacto econômico da mastite considerando dados ideais da saúde da glândula mamária.
- Estimar o impacto econômico da mastite considerando dados reais da saúde da glândula mamária em dois períodos distintos.
- Comparar os resultados de impacto econômico da mastite com dados ideais da saúde da glândula mamária com resultados com dados reais da saúde da glândula mamária.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Definição e caracterização da mastite

A mastite caracteriza-se por um processo inflamatório e, etiológicamente, trata-se de uma doença complexa de caráter multifatorial, envolvendo diversos patógenos, o ambiente e fatores inerentes ao animal (BRESSAN, 2000). A etiologia da mastite pode ser de origem tóxica, traumática, alérgica, metabólica ou infecciosa (MENDONÇA et al.,1999). De acordo com WATTS (1988) 137 organismos diferentes são considerados causadores da mastite bovina. Porém, após estudos de prevalência em diversos países, cinco espécies de bactéria foram predominantes nos rebanhos estudados: *Escherichia coli*, *Streptococcus uberis*, *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus dysgalactiae* e *Streptococcus agalactiae*(ANON, 2001a). Identificados em 80% dos diagnósticos, passaram a ser denominados de patógenos da mastite (ANON, 2001b).

A presença desta enfermidade no rebanho é a principal causa das perdas econômicas na indústria láctea e na cadeia leiteira como um todo (KEEF, 1997). O tipo e a persistência da infecção da glândula mamária são fatores determinantes na magnitude da queda na produção de leite e consequente lucratividade da atividade, dependendo, principalmente, da interface entre as práticas de manejo e os patógenos envolvidos para o controle e prevenção da doença (FEKADU, 1995).

A mastite se manifesta de duas formas, a mastite clínica, quando as alterações são visíveis macroscopicamente, e a mastite subclínica, quando as alterações não são visíveis a olho nu (FONSECA E SANTOS, 2000).

A mastite clínica é caracterizada pelo aparecimento de edemas e dor na glândula mamária ou aparecimento de grumos, pus e outras alterações na composição no leite (FONSECA E SANTOS, 2001). Esta forma de manifestação da doença varia em intensidade e persistência, a forma crônica caracteriza-se por infecção persistente no úbere, que pode durar dias, meses ou anos (HILLERTON,1996).

As perdas econômicas relacionadas à presença da mastite clínica no rebanho são, principalmente, o descarte de leite, gasto com medicamentos, perda funcional das glândulas e a morte do animal (FONSECA E SANTOS, 2001). O método mais utilizado para diagnóstico da mastite clínica é o teste da caneca de fundo escuro para detecção de grumos (FURLONG E RIBEIRO, 2006).

Para Fonseca e Santos (2001), a mastite subclínica, não se manifesta de maneira visível sendo necessários testes auxiliares para o diagnóstico. De acordo com esses autores, resultados de CCS elevada, que pode ser mensurada direta ou indiretamente por meio dos testes *Californian Mastitis test* (CMT) ou pela contagem eletrônica de células somáticas (CECS), indica a presença da doença no rebanho e ou animal. O método eletrônico para CCS apresenta vantagens sobre os outros testes, quando automatizado, este método confere rapidez e precisão aos resultados (MONARDES,1995).

Por se manifestar silenciosamente não despertando tanto o interesse dos produtores, a mastite subclínica, tem causado os maiores prejuízos (FONSECA E SANTOS, 2001). A presença da mastite subclínica no rebanho tem sido relacionada, principalmente, com perdas na diminuição na produção de leite (DIAS, 2007).

3.2. Epidemiologia e classificação dos agentes da mastite

Dois padrões distintos são reconhecidos na epidemiologia da mastite (BRAMLEY e DODD, 1984; SCHUKKEN e KREMER, 1996; BRADLEY, 2002). O primeiro padrão é contagioso e a transmissão dos microrganismos de vaca para vaca é essencial para a propagação da doença. Este padrão envolve a transmissão da doença de um animal infectado para um susceptível, e os principais patógenos envolvidos são *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus dysgalactiae*, *Mycoplasma bovis* e *Corynebacterium bovis* (BRAMLEY e DODD, 1984; ELVINGER e NATZKE, 1992).

O segundo padrão é de caráter ambiental sendo que microrganismos oportunistas e fatores relacionados ao ambiente e ao indivíduo colocam o animal em risco (SCHUKKEN e KREMER, 1996). Neste caso, há forte interação entre microrganismos, hospedeiro e meio ambiente. Este triângulo epidemiológico deve ser lembrado na solução de problemas no rebanho causados por patógenos ambientais da mastite. Os principais patógenos responsáveis por esse padrão são *Streptococcus uberis*, *Escherichia coli*, *Enterobacter aerogenes*, *Klebsiella pneumoniae*, *Staphylococcus* spp. coagulase negativo, fungos e leveduras (BRAMLEY e DODD, 1984; ELVINGER e NATZKE, 1992; LEIGH, 1999).

Em estudo de prevalência de patógenos associado à mastite em rebanhos leiteiros na região sul do Brasil, JOBIM et al (2010) demonstraram a participação predominante (58,39%) de patógenos ambientais na etiologia da mastite apontando a necessidade de medidas específicas de controle centradas principalmente na higiene ambiental.

As bactérias responsáveis pela mastite podem ser classificadas como patógenos primários e secundários (HARMON, 1994). Os patógenos principais mais comuns incluem o *S. aureus*, *S. agalactiae*, coliformes, estreptococos e enterococos de origem ambiental. Mastites causadas por estes patógenos resultam em grandes variações na composição do leite e na CCS (HARMON, 1994). WILSON et al. (1997a) verificaram que a CCS para animais com isolamento de *S. aureus* e *S. agalactiae* foi 440.000 e 640.000 células/ml, respectivamente. Souza et al (2009) avaliando efeito de patógenos da mastite sobre a contagem de células somáticas (CCS) em rebanhos da Zona da Mata Mineira, o aumento da CCS foi atribuído a presença de patógenos da mastite com prevalência de *S. agalactiae*.

Staphylococcus spp. coagulase negativo e *C. bovis* são considerados patógenos secundários. Infecções por estes microrganismos causam moderado processo inflamatório com CCS excedendo de duas a três vezes em relação as glândulas mamárias não infectadas (HARMON, 1994). As médias da CCS verificadas por WILSON et al. (1997a) para *Staphylococcus* spp. coagulase negativo e *C. bovis* foram 170.000 e 150.000 células/ml, respectivamente.

3.3 Prevalência e Incidência da Mastite

Na Europa, vários estudos mostraram a ocorrência da mastite clínica e subclínica ao longo dos anos. No Reino Unido, a incidência da mastite clínica era de 150 casos/100vacas/ano nos anos sessenta e, em 1982, foi reduzida para 40 casos/100vacas/ano (BRADLEY, 2002). Em outro estudo feito pelo mesmo pesquisador em rebanhos da Inglaterra e País de Gales, a incidência de mastite clínica foi entre 47 e 65 casos/100vacas/ano (BRADLEY, 2007). Na Bélgica, 40% das vacas avaliadas no estudo apresentaram pelo menos um quarto mamário infectado (PIEPERS, 2007). Na Alemanha, 28,4% das 80 amostras de rebanhos analisadas foi verificada a presença de pelo menos um patógeno da mastite (TENHAGEN et al, 2006). No sudeste da Holanda, 171 rebanhos foram analisados e a média anual da incidência de mastite clínica foi de 12,3 casos/100 vacas/ano. MILLYS et al (1998) analisaram amostras de 4.495 vacas na Finlândia e mostrou decréscimo de prevalência de mastite subclínica de 47% para 37% de 1988 a 1995. Estudo posterior realizado em 2001 no mesmo país mostrou uma redução da prevalência de 37% para 31%.

Em relação ao período de lactação, no estudo realizado na Suíça para determinar a etiologia e prevalência da mastite subclínica em fazendas de produção orgânica, foram

encontrados 21% das infecções intramamárias em animais até 100 dias de lactação e 35% destas infecções após 100 dias (BUSATO et al, 2000).

Nos países da América do Norte, há muitas informações sobre a ocorrência e frequência da mastite devido principalmente à pecuária leiteira dos Estados Unidos e Canadá ser desenvolvida e altamente tecnificada. Estudo sobre impacto econômico das principais doenças presentes em rebanhos leiteiros em Ohio, Estados Unidos, a mastite foi a de maior prevalência anual, com uma estimativa de 37 casos/ 100 vacas/ano (MILLER et al,1990). Em Nova York e Pensilvânia entre 1991 e 1995, 1.601 rebanhos foram analisados e 48,5% de todas as vacas apresentaram resultado positivo para patógenos da mastite nos testes laboratoriais (WILSON et al 1997). No laboratório de diagnóstico veterinário de Wisconsin foram analisadas amostras de vacas no ano de 1994 e 20,6% destas foram positivas para mastite e em 2001 foi observada uma redução para 9,5% (MAKOVEC et al, 2003). Estudos, realizados no Estado da Louisiana, mostraram que 56,5% de quartos infectados com patógenos da mastite de 233 novilhas de primeiro parto, demonstrando alta contaminação em animais jovens (OWENS et al ,2001). Para determinar a prevalência de patógenos contagiosos da mastite no Canadá em 2004, estudo mostrou que 74% dos rebanhos infectados apresentaram pelo menos um animal infectado por *Staphylococcus aureus* (OLDE RIEKERINK et al., 2008). Em outro estudo também no Canadá realizado pelos mesmos autores, a taxa de incidência de mastite clínica ficou entre 17 a 23/100 vacas/ ano.

No Estado de São Paulo, estudo desenvolvido em 32 propriedades leiteiras apresentou resultado positivo para patógenos da mastite em 89% das amostras avaliadas (COSTA et al, 1986). Posteriormente, foi verificada que a prevalência da mastite em rebanhos de produção de leite B no estado de São Paulo mostrou que 53% de vacas apresentaram resultados positivos (LARANJA et al,1994). Cinco rebanhos na região de Pirassununga em São Paulo foram analisados para estudo de prevalência da mastite. O resultado para mastite subclínica foi de 63,68% das amostras analisadas (BUENO et al, 2002)

No Estado do Paraná, a prevalência entre animais em rebanhos da região de Londrina foi de 36,2% do total de animais analisados (MULLER, 1978). No mesmo Estado, porém na região norte, 503 vacas Holandesas foram submetidas ao teste do CMT para detecção de quartos infectados pela mastite e 45% dos animais apresentaram resultado positivo ao teste (BELOTI et al, 1997).

Estudo realizado em Cuiabá, dos 279 animais analisados, 85% eram portadores da mastite sendo que 5,8% foram mastite clínica e 65% foram mastite subclínica (MARTINS et al, 2010). RIBEIRO et al (2003) e RIBEIRO et al (2006) em estudo com vacas Jersey e

Holandesas encontraram incidência de mastite subclínica de 37% e 31% , respectivamente em sistemas de produção com ordenha mecânica no sul do Rio Grande do Sul. No Piauí, FERREIRA et al (2007) encontraram 41% de resultados positivos ao teste de CMT do total de quartos mamários avaliados. Rebanhos da microrregião de Itabuna em Ilhéus no Estado da Bahia foram analisados para determinação da incidência de mastite, do total de vacas em lactação analisadas, 39,57% estavam com mastite (OLIVEIRA et al, 2010). Em contrapartida, estudo realizado no município de Rondon, Pará, do total de 935 quartos avaliados, 92% foram negativos para mastite. O autor atribuiu os resultados à baixa produção de leite e a presença do bezerro ao pé (OLIVEIRA et al, 2011).

JOBIM et al (2010) em trabalho sobre prevalência de patógenos da mastite de 628 amostras oriundas de propriedades leiteiras na região Sul do Brasil, encontrou resultados predominantes de 58,39% de patógenos ambientais.

3.4 Importância econômica

Estima-se que no Reino Unido, para um rebanho de 2,5 milhões de vacas e taxa de mastite clínica de 37,5 casos/100 vaca/ano, as infecções intramamárias induzem a ocorrência de um caso de mastite clínica a cada 34 segundos (LEIGH, 1999). As perdas associadas para cada caso de mastite clínica no Reino Unido foi estimado em 175 libras (KOSSAIBATI, 2000). Neste estudo, estimou-se uma perda de 168 milhões de libras por ano relacionado aos casos de mastite clínica. Em outro estudo realizado por BRADLEY e GREEN (2001), a taxa de mortalidade anual como consequência da mastite foi de 0,6% das vacas em lactação.

Quantificar a perda associada à mastite subclínica é mais difícil, mas de acordo com PHILPOT e NICKERSON (1991), esta forma de apresentação da doença é de 15 a 40 vezes mais prevalente do que a forma clínica. Além da maior prevalência em relação à mastite clínica, casos subclínicos são de longa duração, difíceis de detectar. Usualmente precedem casos clínicos, reduzem a produção de leite e afetam negativamente a qualidade do leite. As infecções subclínicas são importantes do ponto de vista epidemiológico, pois se constituem em reservatórios ou fonte de patógenos para outros animais do rebanho. Estimou-se que de 70 a 80% das perdas foi associado com mastite subclínica, enquanto de 20 a 30% foi devido à mastite clínica (PHILPOT e NICKERSON, 1991).

3.5 Impacto Econômico

Estudos confirmam a relevância do impacto econômico da presença da mastite no rebanho e os benefícios de minimizar seus efeitos (HALASA, 2009). Em estudo sobre perdas na produção decorrente da mastite subclínica nos EUA apontou o impacto econômico anual de um bilhão de dólares (OTT S, 1999).

Comparando perdas econômicas com resultados de CCS de vacas superior a 200.000 células/ml, LOSINGER (2005), encontrou resultado de 810 milhões de dólares /ano para a economia dos EUA como um todo. Dados de 60 rebanhos participantes do sistema nacional de monitoramento de saúde animal, em Michigan, apontaram a mastite clínica como a doença com maior impacto econômico para os produtores (KANEENE et al , 1990). No Estado de Ohio, onde o impacto econômico das principais doenças em rebanhos leiteiros foi estimado, a mastite apresentou impacto econômico de U\$ 45,00/vaca/ano. Neste estudo, o impacto econômico total foi resultado da soma dos gastos com a ocorrência da doença e os gastos com a prevenção (MILLER et al, 1990). O valor estimado para a redução na produção de leite, custo com tratamento e aumento de animais descartados em consequência da mastite foi de U\$125,00/ vaca/ano no Estado de Nova York (MILES et al, 1992). No mesmo Estado, usando um programa para estimar o impacto econômico de mastite clínica para tomada de decisão de controle sanitário, foi verificado resultado médio de U\$71,00/caso clínico/vaca/.ano (BAR et al., 2008). Em trabalho desenvolvido em rebanhos leiteiros em Ohio, onde o custo e benefício da introdução de programas de controle de mastite foram estimados, apresentou um impacto econômico da presença de mastite clínica de U\$37,91/vaca/ano. Neste estudo, o custo da prevenção foi estimado em U\$14,50 /vaca/ano (MILLER et al, 1993).

Entre as doenças endêmicas na Inglaterra, Bennett et al (1999) encontrou os maiores resultados provenientes da mastite. Em estudo sobre impacto econômico de doenças em rebanhos Ingleses, a mastite representou 38% do total sendo a mais significativa (KOSSAIBATI et al,1997). HILLERTON et al (1992), em trabalho desenvolvido na Inglaterra encontrou perdas associados à presença de mastite de U\$311,00 por caso clínico detectado.

Dados de 60 rebanhos participantes do sistema nacional de monitoramento de saúde animal em Michigan foram coletados apontando a mastite clínica como a doença com maior impacto econômico para os produtores (KANEENE et al , 1990).

Estudo em rebanhos em Ohio, onde o impacto econômico das principais doenças em rebanhos leiteiros foi estimado, o resultado do impacto da presença da mastite foi de U\$ 45,00

/ vaca/ ano. Neste estudo, o impacto econômico total foi resultado da soma dos gastos com a ocorrência da doença e os gastos com a prevenção (MILLER et al, 1990).

O impacto econômico da redução da produção de leite devido a presença da mastite em 33 rebanhos nos EUA foi estimado em U\$81,32/ vaca/ano (BLOSSER,1979). Em estudo coletando dados do sistema nacional de saúde animal em Ohio durante 12 meses, 80% do impacto econômico da mastite foi atribuída às perdas na produção de leite (LIGHTNER et al, 1988). Em trabalho do sudeste da Inglaterra levantando dados da mastite no verão indicou que 49% das perdas econômicas consequente da mastite eram da redução na produção de leite (HILLERTON, et al 1992). HOBLET et al (1991) encontrou valores médios de U\$40,00/vaca/ano em estudo com nove rebanhos com média de 150 animais em cada um.

Em estudo feito em 265 rebanhos na França, FOURICHON et al (2001a) detectou que doenças do úbere representavam 43% do total do impacto econômico de doenças nos rebanhos, e destes, 97% eram provenientes da mastite. O mesmo autor mostra em trabalho com 248 rebanhos leiteiros na França, onde o impacto econômico do controle sanitário foi estimado, um resultado de U\$34,00/vaca/ano para gastos com tratamentos da mastite clínica (FOURICHON et al., 2001b).

VARGAS et al. (2004) mostraram que as perdas associadas a um caso de mastite clínica em novilhas foi de R\$ 353,94 /vaca/ano. O cálculo foi baseado no preço dos medicamentos e o descarte do leite considerando o período de carência recomendado pelo laboratório.

3.6 Itens que compõem o impacto econômico da Mastite

A redução na produção de leite, descarte do leite, custo do tratamento dos casos clínicos, aumento do custo com mão de obra, diminuição do preço de venda do leite e descarte de animais são as principais perdas econômicas associadas à presença de mastite no rebanho (BLOSSER.,1976, PETROVSKI,. 2006, HALASA.,2009).

3.6.1. Redução na produção

A redução na produção de leite tem sido apontada como de maior impacto nas perdas econômicas consequentes da mastite (clínica e subclínica). Esta redução na produção de leite é denominada uma perda econômica indireta e dificilmente é detectada e estimada pelos produtores (PETROVSKI et al, 2006). A relação entre mastite subclínica (quando avaliada pela CCS) e produção de leite já foi devidamente documentada. Uma revisão com 19 estudos

sobre tal relação levou à conclusão que, acima de 50.000 células/ml, toda vez que a CCS duplicava, ocorria perda de 0,4 e 0,6 kg de leite por dia em vacas primíparas e multíparas, respectivamente (HORTET & SEEGERS, 1998).. JANZEN et al (1970), em sua revisão sobre perdas econômicas causadas pelas mastite nos EUA, encontrou resultado de redução na produção de leite de 5 a 25%, encontrando valores extremos de até 83%. Neste estudo, o custo por quarto mamário afetado variou de U\$1,23 a U\$9,50. BLOSSER (1979) estimou a perda de 386 Kg/vaca/ano em trabalho envolvendo 33 estados nos EUA. Neste estudo, 69% da redução da produção de leite foi atribuída à mastite subclínica.

Estudo desenvolvido para o programa de controle da mastite nos EUA estimou perdas de 760 kg/vaca por lactação causada por mastite subclínica (NATZKE et al, 1972). Comparando estágio da lactação, mastite e perdas econômicas, LESCOURRET et al encontrou perdas na produção de 911kg/vaca por lactação

A perda de 552 kg por vaca durante a lactação foi encontrada em estudo com animais da raça Ayrshire (RAJALA-SHULTZ 1999). Após revisão bibliográfica extensa sobre perdas de produção decorrente da mastite clínica em rebanhos de vacas holandesas, 375Kg/vaca/lactação (5%) foi o valor estimado (SEEGERS et al , 2003).

No Brasil, trabalho desenvolvido em 33 rebanhos em São Paulo com vacas Holandesas, as perdas associadas ao aumento da CCS e ordem de parto variaram de 0,26% a 1,46% aos 305 dias de lactação (MAGALHÃES et al , 2006). Visando determinar a redução da produção de leite em decorrência da mastite no rebanho, BUENO et al (2002) encontraram valores de 10,79% de redução na produção em rebanhos com maior frequência de mastite subclínica. Em trabalho desenvolvido no Paraná com vacas Holandesas, as perdas econômicas associadas à mastite clínica e subclínica foram calculadas (MAGALHÃES et al., 2006). O decréscimo na produção de leite variou de 11kg a 109kg e a perda financeira variou de RUS\$ 6,09 a 67,00 /vaca/ano dependendo da ordem de parto. Neste estudo, as perdas na produção eram associadas aos valores de CCS e no cálculo das perdas com mastite clínica eram incluídos o descarte de leite e o custo com medicamentos e veterinários.

3.6.2. Descarte de leite

O descarte do leite é feito nos dias de tratamento com antimicrobiano até a data limite de carência do medicamento utilizado (PETROVSKI et al, 2006). HUIJPS et al (2008) considerou em seu modelo de estimativa de impacto econômico da mastite uma média de seis

dias de descarte de leite. No impacto econômico devido ao descarte de leite de animais submetidos a tratamento para mastite clínica, deve ser adicionado o gasto com alimentação desses animais, aumentando assim, o impacto econômico deste componente (HALASA , 2009).

MORSE et al (1987) analisou durante seis anos o leite de 1.050 a 1.350 vacas para detectar a duração de mastite clínica e o impacto econômico do descarte do leite por lactação em decorrência da mastite clínica variou de U\$29,73 a U\$223,00 por lactação. Em trabalho de revisão, SHEPERS et al (1991) encontraram perdas médias de 267kg de leite por caso clínico.

3.6.3. Tratamento de casos clínicos

O tratamento da mastite é um importante componente do impacto econômico total. O gasto com veterinários e as despesas com medicamentos compõem o impacto econômico do tratamento dos casos clínicos da doença (PETROVSKI et al, 2006). Nos Estados Unidos, foi verificado a perda de U\$5,83 /vaca/ano relativo aos medicamentos usados para tratamento da doença (BLOSSER et al. 1979) em trabalho com vacas leiteiras nos EUA.

Em trabalho conduzido na Holanda, HUIJPS et al (2008) testaram um programa para estimar o impacto econômico da mastite com dados reais de fazendas leiteiras e obtiveram como resultado médio o gasto de U\$8,00/vaca/ano.

3.6.4. Mão de obra

A mão de obra como parte do impacto econômico total da mastite aparece na literatura de duas formas. A primeira é a despesa e o trabalho despedido para o tratamento da mastite clínica recorrente na fazenda e a segunda é o custo de mão de obra adicional que a doença pode demandar (PETROVSKI et al ,. 2006). BLOSSER (1979) estimou o impacto econômico de incremento de mão de obra de U\$2,28/vaca/ano durante o ano de coleta de dados nos EUA. Resultado próximo encontrado por HUIJPS et al (2008) na Holanda estimou o custo da mão de obra em U\$24,6/hora.

3.6.5. Desvalorização do preço do leite

A presença da mastite no rebanho está relacionada com o decréscimo de qualidade do leite afetando a qualidade dos produtos derivados e tempo de prateleira (PETROVSKI,

2006). A magnitude do impacto econômico da perda na qualidade do leite em consequência da mastite depende dos critérios utilizados pelos laticínios compradores nos programas de pagamento por qualidade (PETROVSKI, 2006).

A fim de manter e melhorar a qualidade do leite recebido, os laticínios organizam programas de pagamento por qualidade atrelando o preço pago ao produtor as condições da matéria prima. Desta forma, leite oriundo de rebanhos com alta prevalência de vacas com mastite têm menores preços no mercado, diminuindo a lucratividade dos produtores.

JANZEN (1970), analisando mudanças na composição de leite em consequência da mastite, obteve decréscimos na composição da gordura de 0,1 a 0,45%; sólidos não – gordurosos de 0,1 a 0,57% ; lactose de 0.1 a 0,77% e sólidos totais de 1,07%.

Trabalho sobre o efeito da alta CCS no leite pasteurizado mostrou que após 21 dias da pasteurização, amostras de leite com alta CCS apresentaram problemas sensorias e rancificação (MA et al., 2000).

3.6.6. Descarte de animais

O descarte de animais é a ação de tirá-los do rebanho. O impacto econômico de descartar animais, que têm ou tiveram mastite clínica ou tem alta CCS, é de grande importância dentro do impacto econômico da mastite (PETROVSKI, 2006). O descarte de animais pode ser economicamente benéfico quando associado à presença de mastite e a possibilidade de permanência da doença no rebanho. Aperfeiçoar o critério de descarte de animais com casos recorrentes de mastite clínica faz parte de programas de controle e prevenção da mastite (STOTT,1993).

A letalidade da mastite é baixa, porém, o aumento da ocorrência de descarte de animais antes do momento econômico ótimo é frequente em consequência de mastite clínica e subclínica no rebanho (SEEGRES et al, 2003). Em estudo desenvolvido na Holanda para estimativa do impacto econômico da mastite, huijps et al (2008) encontraram resultado de impacto econômico padrão de descarte de vacas com mastite clínica de U\$511,00/descarte. No impacto econômico devido ao descarte de animais estavam inclusos o preço de mercado do abate e o custo de substituição do animal.

3.7 Procedimentos de controle e prevenção da mastite

A mastite é a doença que mais onera o produtor de leite. Para minimizar os efeitos econômicos negativos, esforços têm sido concentrados para reduzir a incidência da doença com programas de controle e prevenção (HOGVEEN et al, 1992). Os custos associados a programas de controle e prevenção da mastite têm demonstrado resultados positivos quanto aos benefícios encontrados. A relação entre custo e benefício é favorável na maioria dos estudos que abordam tais programas (LE BLANC et al, 2006). Os programas podem ser aplicados em diferentes níveis de acordo com objetivos e condições de instalação do programa (HALASA et al, 2009).

3.7.1. Em nível de quartos mamários

Programas de controle e prevenção utilizando antibiótico em vacas secas ou em lactação, assim como vacinas quando bem planejados e estruturados, compõem tratamentos individuais com retorno econômico positivo. O tratamento com antibióticos no momento da secagem das vacas é um procedimento de controle e prevenção da mastite utilizado em todo o mundo. A redução na taxa de novas infecções foi de 82% em estudo desenvolvido por SMITH et al (1967) . O custo desses tratamentos é influenciado pelo preço do medicamento utilizado e pelo valor da mão de obra empregada (PETROVSKI, 2006). A viabilidade econômica de três diferentes tratamentos, no momento da secagem de vacas, foi analisado por BERRY et al (2004). Neste estudo verificou-se que nos casos de infecção intramamária foi usado selante ou antibiótico, sendo que o tratamento com antibiótico foi o mais eficaz e economicamente viável.

Tratamento em animais de primeiro parto com antibiótico intramamário foi desenvolvido por OLIVER et al. (2003). Os animais que foram tratados aos sete ou quatorze dias antes da data estimada do parto, produziram 531kg a mais do que os animais controle. Os resultados mostraram que o tratamento para diminuir a taxa de infecção em animais de primeiro parto foi eficaz e economicamente atrativo. SWINKELS et al (2005) testaram o tratamento em vacas em lactação para mastite subclínica e verificaram que foi economicamente viável apenas para fazendas onde a taxa de patógenos contagiosos foram baixas.

3.7.2. Em nível de rebanho

O resultado da CCS do tanque de expansão ou de latões da fazenda é um indicador de saúde da glândula mamária do rebanho e vem sendo utilizado para monitoramento e como um dos parâmetros avaliados em programas de pagamento por qualidade adotados pelos laticínios. Em estudo nos rebanhos do programa de qualidade de leite em Ontário, no Canadá, o impacto nos custos, pelas penalidades associadas à CCS do tanque, foi analisado. Os resultados mostraram que a redução da CCS no tanque resultava em ganhos significativos no programa de pagamento por qualidade (DEKKERS et al, 1996).

O principal patógeno da mastite que causa elevada CCS em animais individuais e influencia significativamente a CCS no rebanho é o *S. agalactiae* (KEEFE et al, 1997). Localizada somente na glândula mamária, *S. agalactiae* tem sobrevivência restrita fora do úbere e alta sensibilidade aos antibióticos de penicilina. Por essas características, tem sido alvo de Blitz Terapia, programas de erradicação em rebanhos que diminui a CCS e aumenta a lucratividade da atividade. A erradicação da mastite causada por *Streptococcus agalactiae* foi estudada por Edmonson (1989). Neste estudo 240 vacas em lactação foram analisadas, 24% tinham a CCS acima de 500.000 células/mL e 28% acima de 1.000.000 células/mL. Durante um ano após a Blitz Terapia, o leite dos animais foi analisado e a bactéria erradicada. Após análise financeira, o retorno do investimento do tratamento foi de 41%, indicando procedimento favorável.

Outro estudo abordando a blitz terapia para erradicação da bactéria *Streptococcus agalactiae* foi desenvolvido nos Estados Unidos por ERSKINE et al (1990). Rebanhos que apresentavam a média da CCS superior a 700.000 células/mL nos 12 meses anteriores e apresentaram mais que 25% dos animais infectados por *S. agalactiae* foram submetidos ao tratamento de blitz terapia. Após um ano do tratamento, o rebanho produziu 512 kg e 14 kg de gordura a mais em relação ao ano anterior. Neste estudo, a relação do custo e benefício da blitz terapia foi de 1 para 2,18.

A eficácia dos tratamentos de erradicação com blitz terapia depende das condições de manejo adequadas. A execução da desinfecção dos tetos após a ordenha, tratamento da vaca seca, tratamento dos casos clínicos durante a lactação, manutenção do equipamento de ordenha e descarte de animais disseminadores de doença são condições primordiais para o sucesso do programa (EDMONSON, 2011). A desinfecção dos tetos antes e após a ordenha, tratamento da vaca seca e manutenção de equipamentos de ordenha foram identificados como procedimentos relacionados ao controle e prevenção da mastite em nível de rebanho que

mostrou impactos positivos na produção de leite e na lucratividade da atividade (YALCIN et al., 1999).

4. MATERIAL E MÉTODOS

4.1. Localização e caracterização do rebanho e período de coleta de dados

O estudo foi realizado em uma propriedade localizada na Zona da Mata do Estado de Minas Gerais, no período de janeiro de 2012 a março de 2013. Os índices pluviométricos anuais, obtidos pela Estação Climatológica Principal da UFJF/ 5° DISME , nas últimas décadas, acusaram médias próximas a 1.536 mm e maiores índices mensais no mês de janeiro, com cerca de 298 mm, enquanto que a média térmica anual oscila em torno de 18,9°C. O mês mais quente (fevereiro) possui média de 21,7°C e o mês mais frio (julho), 16,1°C. O rebanho foi composto por vacas da raça holandesa e com produção média em 305 dias de lactação de 8.050 kg. Em média, 160 vacas em lactação por mês foram mantidas em sistema de produção intensivo (*free-stall*) e com dieta composta de silagem de milho(*Zea Mays*), concentrado e sal mineral. As vacas foram ordenhadas, mecanicamente, três vezes ao dia e submetidas ao controle leiteiro oficial com coleta de amostras de leite para CCS mensais da Associação dos Criadores de Gado Holandês de Minas Gerais (ACGHMG).

4.2. Estimativa do impacto econômico da mastite em nível de rebanho

A estimativa do impacto econômico da mastite em nível de rebanho foi realizado utilizando a ferramenta “*Mastitis calculation tool at farm level*” (Huijps et al., 2008), desenvolvida para os rebanhos bovinos leiteiros da Holanda e estima o custo da mastite em um período retrospectivo de doze meses. Ela foi desenvolvida em planilha de Excel onde é possível estimar o impacto econômico da mastite em nível de rebanho de forma específica, ou seja, levando em consideração os índices zootécnicos e sanitários de cada rebanho.

Os dados dos rebanhos analisados são inseridos na planilha e os resultados do impacto econômico de cada componente relativo às perdas com a mastite são estimados de acordo com situação específica de cada fazenda. Para minimizar as variações encontradas nos resultados em estudos de estimativa de impacto econômico da mastite, a ferramenta proporciona a inserção do maior número de variáveis possível e uniformiza os resultados proporcionando a possibilidade de comparação de perdas econômicas em momentos e rebanhos distintos.

A estimativa do impacto econômico da mastite foi realizado para três situações.

A primeira relativa ao período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012 considerando ideais os dados de mastite clínica e subclínica recomendados por Schukken e Kremer (1996):

- 1) Contagem de células somáticas (CCS) do rebanho < 250.000 células/ml;
- 2) Incidência de mastite clínica de 25 casos/100 vacas.ano;
- 3) Número de descartes devido mastite ou outros problemas de saúde do úbere < 5%;
- 4) Percentual de vacas com CCS acima de 200.000 células/ml < 20%.

Quadro 1- Informações gerais da mastite clínica e subclínica na situação ideal de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012.

Informações gerais e de mastite clínica e subclínica na situação ideal de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012		
		Fonte
Numero de vacas em lactação	137	Relatório anual da ACGHMG
Média de produção em 305 dias (kg)	7.779	Relatório anual da ACGHMG
Número de casos clínicos por ano	23	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº casos clínicos causados por Str. uberis	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por Str. agalactiae	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por Str. dysgalactiae	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por S. aureus	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por E. coli	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por outros patógenos	0	sem informações
Ocorrência de casos clínicos após os 3 primeiros meses de lactação	0	sem informações
Ocorrência de casos clínicos nos 3 primeiros meses de lactação	0	sem informações
Decréscimo na produção devido à mastite clínica(%)	5	Em rebanhos de raça holandesa na Holanda(SEEGERs et al, 2003)
Preço do leite (R\$/kg)	0,82	Relatório fazenda Santa Maria
Custo com alimentação/vaca/dia (R\$/kg)	0,34	Relatório fazenda Santa Maria (R\$8.82/(7779kg/159 animais))
Nº de visitas do veterinário para tratamento dos casos clínicos	0	não considerado
Gasto com veterinário/caso clínico	0	não considerado
Tempo gasto com tratamento/caso clínico(minutos)	5	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com medicamentos/caso clínico(R\$)	44	Relatório fazenda Santa Maria
Tempo de tratamento +carência do medicamento(dias)	6	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com mão-de-obra/caso clínico(R\$/hora)	5	Relatório fazenda Santa Maria
Informações gerais e de mastite subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012		
Contagem de células somáticas do tanque(x1000 cel/ml)	250	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS <=50	28	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 50-100	28	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 100-150	27	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 150-200	27	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 200-250	6	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 250-300	6	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 300-350	5	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS 350 - 400	5	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº animais CCS >400	5	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Nº de tratamentos devido a mastite subclínica	0	Não tratado
Nº de visitas do veterinário para tratamentos dos casos subclínicos	0	Não tratado
Gasto com veterinário para tratamento dos casos subclínicos(R\$/caso)	0	Não tratado
Tempo gasto para tratamento dos casos subclínicos(minutos/caso)	0	Não tratado
Gasto com medicamentos (R\$/caso)	0	Não tratado
Tempo de tratamento+carência do medicamento(dias)	0	Não tratado
Descarte de animais		
Nº de animais descartados devido a mastite(nº animais/ano)	5	dados ideais de saúde da glândula mamária(Schukken e Kremer; 1996)
Gasto com descarte(R\$/animal descartado)	3000	Relatório fazenda Santa Maria

A segunda situação foi relativa ao período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012 usando os dados reais de mastite clínica e subclínica.

Quadro 2 - Informações gerais da mastite clínica e subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012.

Informações gerais e de mastite clínica e subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012		
		Fonte
Numero de vacas em lactação	159	Relatório anual da ACGHMG
Média de produção em 305 dias (kg)	7.779	Relatório anual da ACGHMG
Número de casos clínicos por ano	157	Relatório Fazenda Santa Maria
Nº casos clínicos causados por Str. uberis	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por Str. agalactiae	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por Str. dysgalactiae	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por S. aureus	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por E. coli	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por outros patógenos	0	sem informações
Ocorrência de casos clínicos após os 3 primeiros meses de lactação	0	sem informações
Ocorrência de casos clínicos nos 3 primeiros meses de lactação	0	sem informações
Decréscimo na produção devido à mastite clínica(%)	5	Em rebanhos de raça holandesa na Holanda(SEEGERS et al, 2003)
Preço do leite (R\$/kg)	0,82	Relatório fazenda Santa Maria
Custo com alimentação/vaca/dia (R\$/kg)	0,34	Relatório fazenda Santa Maria (R\$8.82/(7779kg/159 animais))
Nº de visitas do veterinário para tratamento dos casos clínicos	0	não considerado
Gasto com veterinário/caso clínico	0	não considerado
Tempo gasto com tratamento/caso clínico(minutos)	5	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com medicamentos/caso clínico(R\$)	44	Relatório fazenda Santa Maria
Tempo de tratamento +carência do medicamento(dias)	6	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com mão-de-obra/caso clínico(R\$/hora)	5	Relatório fazenda Santa Maria
Informações gerais e de mastite subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012		
Contagem de células somáticas do tanque(x1000 cel/ml)	1175	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS <=50	10	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 50-100	10	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 100-150	9	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 150-200	5	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 200-250	8	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 250-300	5	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 300-350	2	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 350 - 400	2	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS >400	108	Relatório anual da ACGHMG
Nº de tratamentos devido a mastite subclínica	0	Não tratado
Nº de visitas do veterinário para tratamentos dos casos subclínicos	0	Não tratado
Gasto com veterinário para tratamento dos casos subclínicos(R\$/caso)	0	Não tratado
Tempo gasto para tratamento dos casos subclínicos(minutos/caso)	0	Não tratado
Gasto com medicamentos (R\$/caso)	0	Não tratado
Tempo de tratamento+carência do medicamento(dias)	0	Não tratado
Descarte de animais		
Nº de animais descartados devido a mastite(nº animais/ano)	1	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com descarte(R\$/animal descartado)	3000	Relatório fazenda Santa Maria

A terceira relativa ao período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013 usando os dados reais de mastite clínica e subclínica.

Quadro 3 - Informações gerais da mastite clínica e subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2012 a jan 2013.

Informações gerais e de mastite clínica e subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2012 a jan 2013		
		Fonte
Numero de vacas em lactação	124	Relatório anual da ACGHMG
Média de produção em 305 dias (kg)	8.056	Relatório anual da ACGHMG
Número de casos clínicos por ano	220	Relatório Fazenda Santa Maria
Nº casos clínicos causados por Str. Uberis	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por Str. Agalactiae	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por Str. Dysgalactiae	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por S. Aureus	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por E. coli	0	sem informações
Nº casos clínicos causados por outros patógenos	0	sem informações
Ocorrência de casos clínicos após os 3 primeiros meses de lactação	0	sem informações
Ocorrência de casos clínicos nos 3 primeiros meses de lactação	0	sem informações
Decréscimo na produção devido à mastite clínica(%)	5	Em rebanhos de raça holandesa na Holanda(SEEGERS et al, 2003)
Preço do leite (R\$/kg)	0,82	Relatório fazenda Santa Maria
Custo com alimentação/vaca/dia (R\$/kg)	0,33	Relatório fazenda Santa Maria (R\$8.82/(8.056kg/159 animais))
Nº de visitas do veterinário para tratamento dos casos clínicos	0	não considerado
Gasto com veterinário/caso clínico	0	não considerado
Tempo gasto com tratamento/caso clínico(minutos)	5	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com medicamentos/caso clínico(R\$)	44	Relatório fazenda Santa Maria
Tempo de tratamento +carência do medicamento(dias)	6	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com mão-de-obra/caso clínico(R\$/hora)	5	Relatório fazenda Santa Maria
Informações gerais e de mastite subclínica na situação real de saúde da glândula mamária no período de fev 2012 a jan 2013		
Contagem de células somáticas do tanque(x1000 cel/ml)	899	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS <=50	9	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 50-100	12	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 100-150	11	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 150-200	6	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 200-250	3	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 250-300	4	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 300-350	4	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS 350 - 400	5	Relatório anual da ACGHMG
Nº animais CCS >400	70	Relatório anual da ACGHMG
Nº de tratamentos devido a mastite subclínica	161	Relatório fazenda Santa Maria (após Blitz terapia)
Nº de visitas do veterinário para tratamentos dos casos subclínicos	0	Relatório fazenda Santa Maria (após Blitz terapia)
Gasto com veterinário para tratamento dos casos subclínicos(R\$/caso)	0	Relatório fazenda Santa Maria (após Blitz terapia)
Tempo gasto para tratamento dos casos subclínicos(minutos/caso)	5	Relatório fazenda Santa Maria (após Blitz terapia)
Gasto com medicamentos (R\$/caso)	52	Relatório fazenda Santa Maria (após Blitz terapia)
Tempo de tratamento+carência do medicamento(dias)	6	Relatório fazenda Santa Maria (após Blitz terapia)
Descarte de animais		
Nº de animais descartados devido a mastite(nº animais/ano)	9	Relatório fazenda Santa Maria
Gasto com descarte(R\$/animal descartado)	3000	Relatório fazenda Santa Maria

4.3. Componentes do impacto econômico total da mastite

O resultado do impacto econômico total anual da mastite estimado foi dado pelo somatório dos componentes do impacto econômico da mastite. Estes componentes são relativos à redução da produção de leite proveniente de mastite clínica e subclínica, descarte de leite, serviço veterinário, total das horas trabalhadas para tratamento da mastite, medicamentos e descarte de animais (Huijps et al., 2008).

Quadro 4 – Componentes do impacto econômico total anual da mastite

Perdas na produção devido a mastite clínica	A
Perdas na produção devido a mastite subclínica	B
Impacto econômico do descarte de leite R\$/ano	C
Impacto econômico da gasto com veterinário R\$/ano	D
Impacto econômico de gasto com medicamentos R\$/ano	E
Impacto econômico da maõ de obra R\$/ano	F
Impacto econômico do descarte de aminsais R\$/ano	G
Impacto econômico total anual da mastite	SOMA A:G
Impacto econômico médio por vaca lactação/ano	
Impacto econômico por caso clínico	

4.3.1 Preço do leite e o gasto com alimentação por dia

O preço médio do leite pago ao produtor foi de R\$ 0,82 e o gasto com alimentação R\$8,82/animal/dia.

O custo da alimentação/kg(CA) produzido foi calculado como:

CA= gasto com alimentação/produção média anual/número médio de animais em lactação por dia.(HALASA et al, 2007)

4.3.2 Perdas na produção devido à mastite clínica

A estimativa da perda na produção de leite foi considerada de 5% a mesma utilizada por HUIJPS et al (2007) em seu trabalho onde esta planilha foi utilizada baseada em revisão sobre impacto econômico feito por HALASA et al (2007).

O impacto econômico das perdas na produção devido à mastite clínica (IEMC) foi estimado sendo:

IEMC= (Preço médio anual do leite(R\$) – gasto com alimentação /vaca/dia/kg(R\$))*(Média de produção aos 305dias *5% (HALASA et al,2007)).

4.3.3 Perdas na produção devido à mastite subclínica

O impacto econômico das perdas na produção devido à mastite subclínica (IEMS) foi estimado sendo:

$IEMS = (\text{Preço médio anual do leite (R\$)} - \text{gasto com alimentação /vaca/dia/kg(R\$)}) * (\text{Somatório das perdas na produção por categoria de CCS (HUIJPS, 2008)})$

Quadro 5- % de perdas na produção de acordo com a CCS

Nº animais/ categoria CCS	% perdas na produção	Fonte
Nº animais CCS <=50	0	Shepers et al.1997
Nº animais CCS 50-100	0,5	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS 100-150	1,5	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS 150-200	2	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS 200-250	2,4	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS 250-300	2,7	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS 300-350	3	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS 350 - 400	3,5	Hortet & Seegers,1998
Nº animais CCS >400	8	Hortet & Seegers,1998

4.3.4 Impacto econômico do descarte de leite

O número de dias de descarte de leite por tratamento dos casos clínicos e subclínicos foi de 6 dias (tratamento + carência do medicamento).

O impacto econômico do descarte de leite (IEDL) devido à mastite foi estimada sendo:

$IEDL = (\text{Produção média /dia}) * \text{dias de descarte de leite por caso clínico} * (\text{Preço médio anual de leite(R\$)} - \text{gasto com alimentação/vaca/dia/kg(R\$)}) * \text{Nº de casos clínicos por ano} + (\text{produção média /dia}) * \text{dias de descarte de leite por caso subclínico} * (\text{Preço médio anual de leite(R\$)} - \text{gasto com alimentação/vaca/dia/kg(R\$)}) * \text{nº de animais tratados para mastite subclínica}$

4.3.5 Impacto econômico do gasto com veterinário

No estudo de caso da Fazenda Santa Maria não havia gasto com veterinário para tratamento da mastite, somente para manejo na área de reprodução animal.

4.3.6 Impacto econômico do gasto com medicamentos

O valor do medicamento para tratamento dos casos clínicos foi de R\$44,00 por caso clínico e dos casos subclínicos foi de R\$52,00 por caso subclínico. O impacto econômico do gasto com medicamentos para tratamento da mastite (MED) foi estimada sendo:

MED= Valor do medicamento utilizado para tratamento dos casos clínicos(R\$) * N° de casos clínicos por ano + valor do medicamento utilizado para tratamento dos casos subclínicos(R\$)* N° de tratamentos dos casos subclínicos.

4.3.7 Impacto econômico da mão de obra

O valor da hora trabalhada foi de R\$ 5,00/hora, o tempo para tratamento dos casos clínicos e subclínicos foi de 5 minutos. A estimativa do impacto econômico da mão de obra (IEMO) utilizada especificamente para tratamento e manejo da mastite foi estimada sendo:

IEMO = N° de casos clínicos *(Tempo de trabalho por caso clínico em minutos/60 minutos) * valor da hora trabalhada(R\$) + N° de casos subclínicos tratados *(tempo de trabalho por caso subclínico em minutos/60 minutos)* valor da hora trabalhada(R\$).

4.3.8 Impacto econômico do descarte de animais

O valor do animal descartado foi de R\$3.000,00. A estimativa do impacto econômico do descarte de animais (IEDA) utilizada especificamente para tratamento e manejo da mastite foi estimada sendo:

IEDA= N° de animais descartados devido à mastite no ano * valor do animal descartado (R\$).

4.3.9. Coleta dos dados reais para estimativa do impacto econômico da mastite em nível de rebanho

Os dados de custo de produção, índices zootécnicos e indicadores de saúde da glândula mamária, necessários para calcular a estimativa de custo real da mastite em nível de rebanho, foram obtidos por meio de relatórios técnicos da ACGHMG e da propriedade, gerados por meio dos controles leiteiros oficiais e resultados da CCS do rebanho e das vacas em lactação. Os indicadores de saúde de glândula mamária usados foram CCS do rebanho e

de animais individuais, incidência de mastite clínica e percentual de vacas descartadas devido a problemas de mastite.

4.4. Contagem de Células Somáticas do Rebanho e das Vacas em Lactação

A CCS foi realizada mensalmente em amostras de leite do rebanho e das vacas em lactação por meio de equipamentos automatizados pelo método de citometria de fluxo conforme a Federação Internacional de Laticínios (IDF, 2006).

4.5. Monitoramento da saúde da glândula mamária, tratamentos dos casos subclínicos e descarte dos casos crônicos no período de fev 2012 a jan 2013.

Durante o período de estudo foram realizadas coletas de amostras de leite de vacas individuais para exames bacteriológicos com objetivo de identificar os patógenos da mastite. Foram coletadas amostras para este objetivo de janeiro, fevereiro, março, abril, maio, agosto, novembro de 2012 e janeiro de 2013. Após os resultados, todos os animais infectados por *S. agalactiae* (161) foram tratados com antibiótico (Blitz Terapia) e animais com isolamento frequente de *S. aureus* foram selecionados para usar como critério de descarte.

Os resultados de CCS de dois meses consecutivos foram usados para avaliar a variação de vacas sadias e vacas com infecção subclínica crônica durante o período de estudo, conforme Quadro 6.

Quadro 6 – Classificação das vacas em sadias e com infecção crônica de acordo com os resultados de contagem de células somáticas (CCS) em dois meses consecutivos

Mês anterior	Mês atual	Classificação
CCS \leq 200.000 células/mL	CCS \leq 200.000 células/mL	Vaca sadia
CCS \geq 200.000 células/mL	CCS \geq 200.000 células/mL	Vaca com infecção crônica

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1. Impacto econômico da mastite relativo ao período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012 com dados ideais de saúde da glândula mamária

Tabela 1- Resultados do impacto econômico da mastite com dados ideais da saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012.

Componentes do Impacto econômico	Ideal	%	
Perdas na produção devido a mastite clínica R\$/ano	R\$ 4.294,67	14%	41%
Perdas na produção devido a mastite subclínica R\$/ano	R\$ 7.902,19	26%	
Impacto econômico do descarte de leite R\$/ano	R\$ 1.689,71	6%	59%
Impacto econômico da gasto com veterinário R\$/ano	R\$ -	0%	
Impacto econômico de gasto com medicamentos R\$/ano	R\$ 1.001,42	3%	
Impacto econômico da mão de obra R\$/ano	R\$ 9,20	0%	
Impacto econômico do descarte de animais R\$/ano	R\$ 15.000,00	50%	
Impacto econômico total anual da mastite	R\$ 29.897,18		
Impacto econômico médio por vaca lactação/ano	R\$ 218,23		
Impacto econômico por caso clínico	R\$ 956,30		

O impacto econômico total anual da mastite quando dados ideais de saúde da glândula mamária foram considerados foi de R\$ 29.897,18 (tabela 1). O valor das perdas na produção de leite devido à mastite clínica de R\$ 4.294,67(14%) está relacionado aos casos de mastite clínica anuais dentro do padrão ideal de 25 casos/100vacas/ano. Os valores do impacto econômico de descarte de leite de R\$1.689,71(6%), gasto com medicamentos de R\$1.001,42 (3%) e mão de obra R\$9,20 refletiram a baixa incidência de casos clínicos anuais, já que, não houve tratamento dos casos subclínicos no período. O impacto econômico do descarte de leite foi avaliado no trabalho de Lopes et al (2012) onde o impacto econômico da mastite foi avaliada em função da frequência anual de mastite clínica, quando a frequência aumentou de 1% para 15% por ano, o impacto econômico do descarte de leite aumentou de 13,5% para 52,9%.

O valor das perdas na produção devido à mastite subclínica de R\$ 7.902,19(26%) está relacionada ao número ideal de 80% dos animais com CCS abaixo de 200.000 células/ml utilizada para inserção dos dados. As perdas na produção devido à mastite clínica e subclínica representaram 41% do impacto econômico total anual, enquanto que 59% do impacto econômico total da mastite foi determinado principalmente pelo impacto econômico do descarte de animais de R\$15.000,00 (50 %) demonstrando os benefícios do manejo de

descartar animais para minimizar o impacto econômico total devido a mastite nos rebanhos quando a saúde da glândula mamária está dentro de limites ideais.

.5.2. Impacto econômico da mastite relativo ao período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012 com dados reais de saúde da glândula mamária

O resultado do impacto econômico total da mastite foi de R\$85.785,44 (tabela 2). O impacto econômico da redução na produção de leite devido à mastite subclínica foi de R\$35.037,01 representando 40,84%, sendo o mais representativo. O resultado de 1.175.000cel/ml de CCS do tanque disponibilizado no controle leiteiro da associação determinante para o resultado. O número de animais distribuídos nas faixas de CCS acima de 200.000 células/ml representou 78,6% do rebanho em lactação no período. Em estudo sobre impacto econômico da mastite em função da CCS do tanque Lopes et al (2011) encontraram representatividade de 40,3% de perdas na produção de leite quando a CCS do tanque era de 1.000.000 células/ml no impacto econômico total da mastite.

O valor do custo total da redução da produção de leite devido à mastite clínica foi de R\$29.315,77 representando 34,17% do impacto econômico total da mastite. O número de casos clínicos por ano de 157 foi determinante para o resultado.

Os resultados dos custos totais anuais com descarte de leite , gasto com medicamentos, representaram, respectivamente, 13,44% , 7,96% do custo total anual com a mastite com valores de R\$ 11.534,07 e U\$6.835,78. Tais valores refletiram a alta incidência de mastite clínica no rebanho com a inserção de dados reais de indicadores de saúde da glândula mamária.

O resultado do impacto econômico de descarte de animais foi de R\$ 3.000,00 representando 3,49% do impacto econômico total anual com a mastite. A representatividade desse valor reflete a ausência de descarte de animais com mastite crônica como medida preventiva da doença no rebanho.

Tabela 2 – Resultados do impacto econômico da mastite com dados reais da saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012.

Componentes do Impacto econômico	Real	%	
Perdas na produção devido a mastite clínica R\$/ano	R\$ 29.315,77	34%	75%
Perdas na produção devido a mastite subclínica R\$/ano	R\$ 35.037,01	41%	
Impacto econômico do descarte de leite R\$/ano	R\$ 11.534,07	13%	25%
Impacto econômico da gasto com veterinário R\$/ano	R\$ -	0%	
Impacto econômico de gasto com medicamentos R\$/ano	R\$ 6.835,78	8%	
Impacto econômico da maõ de obra R\$/ano	R\$ 62,80	0%	
Impacto econômico do descarte de aminsais R\$/ano	R\$ 3.000,00	3%	
Impacto econômico total anual da mastite	R\$ 85.785,44		
Impacto econômico médio por vaca lactação/ano	R\$ 539,53		
Impacto econômico por caso clínico	R\$ 323,24		

O impacto econômico total anual de redução na produção de leite devido à mastite clínica e mastite subclínica representou 75% do custo total anual com a mastite. Tal resultado, observados quando limites de saúde da glândula mamária se distanciam de valores considerados ideais, indica que as maiores perdas econômicas são decorrente de fatores normalmente não visualizados pelos produtores de leite.

Tabela 3- Comparativo do impacto econômico da mastite com dados ideais e reais de saúde da glândula mamária no período de fev 2011 a jan 2012.

Componentes do Impacto econômico	Ideal	%	Real	%
Perdas na produção devido a mastite clínica R\$/ano	R\$ 4.294,67	14%	R\$ 29.315,77	34%
Perdas na produção devido a mastite subclínica R\$/ano	R\$ 7.902,19	26%	R\$ 35.037,01	41%
Impacto econômico do descarte de leite R\$/ano	R\$ 1.689,71	6%	R\$ 11.534,07	13%
Impacto econômico da gasto com veterinário R\$/ano	R\$ -	0%	R\$ -	0%
Impacto econômico de gasto com medicamentos R\$/ano	R\$ 1.001,42	3%	R\$ 6.835,78	8%
Impacto econômico da maõ de obra R\$/ano	R\$ 9,20	0%	R\$ 62,80	0%
Impacto econômico do descarte de aminsais R\$/ano	R\$ 15.000,00	50%	R\$ 3.000,00	3%
Impacto econômico total anual da mastite	R\$ 29.897,18		R\$ 85.785,44	
Impacto econômico médio por vaca lactação/ano	R\$ 218,23		R\$ 539,53	
Impacto econômico por caso clínico	R\$ 956,30		R\$ 323,24	

Após a inserção dos dados de produção e índices zootécnicos reais e indicadores da saúde da glândula mamária ideais e reais no período de fevereiro de 2011 a janeiro de 2012, os resultados anuais do impacto econômico total da mastite encontrados foram, respectivamente, de R\$ 29.897,18 e R\$ 85.785,44. O impacto econômico médio por vaca em lactação por ano foi de R\$ 539,53 para os dados reais inseridos enquanto que para os valores

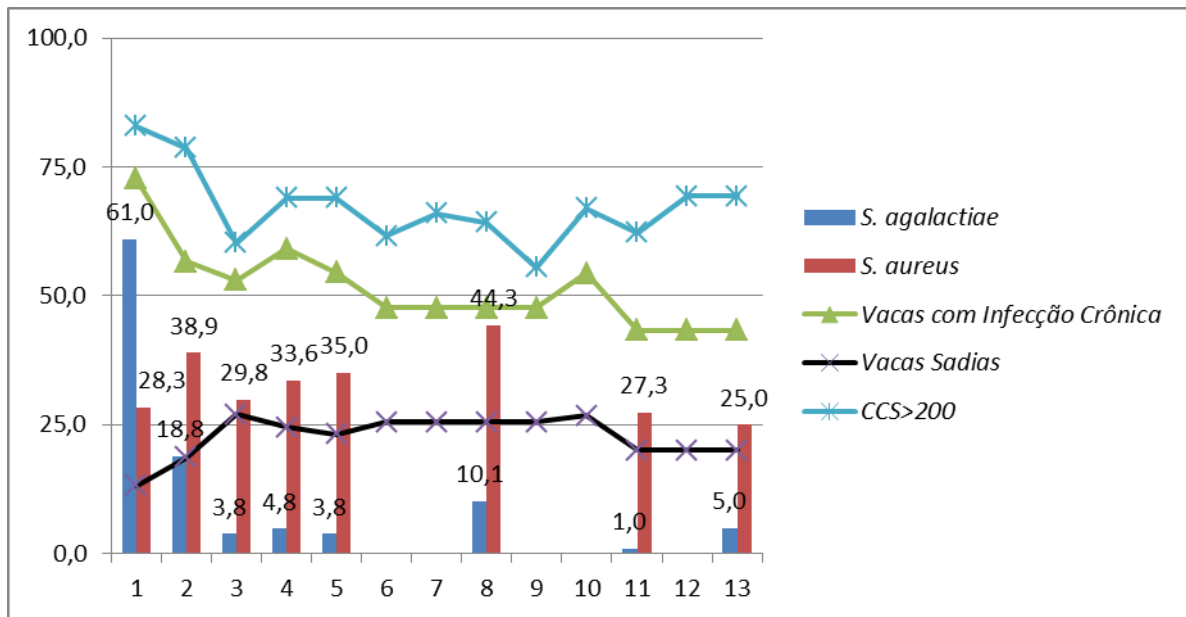
ideais foi de R\$ 218,23. Os resultados do impacto econômico por caso clínico da mastite com dados reais e ideais foram de R\$956,30 e R\$ 323,24 respectivamente.

Os resultados do impacto econômico total da mastite mostraram um acréscimo de R\$ 55.888,26 com os dados de produção, índices zootécnicos e indicadores da saúde de glândula mamária reais da fazenda representando um aumento de 30% no impacto econômico total anual. O aumento do impacto econômico da perda na produção de leite devido a mastite subclínica pode ser explicada pelo resultado de CCS do tanque de 1.175.000 cel/ml e o número de 78% de animais acima da faixa de CCS de 200.000 células/ml. O número de 157 casos clínicos por ano é o responsável pelo aumento nos resultados de perda na produção devido à mastite clínica, gasto com medicamentos, gasto com mão de obra, gasto com descarte de leite encontrados quando dados reais da saúde da glândula mamária foram inseridos para estimar o impacto econômico da mastite. O impacto econômico médio por vaca em lactação em sendo uma relação direta com o impacto econômico total acompanha o acréscimo nos dados reais. Aparentemente, os resultados reais e ideais do custo por caso clínico parecem incoerentes, porém, se multiplicados pelos números de casos clínicos anuais reais (157) e ideais (23) apresentam valores respectivos de R\$ 50.748,92 e R\$ 21.994,99.

5.3. Estimativa do custo da mastite em nível de rebanho relativo ao período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013 com dados reais de saúde da glândula mamária

Durante este período, 161 vacas foram submetidas ao tratamento com antibiótico via intramamária (*Blitz Terapia*) e 9 vacas com diagnóstico de mastite crônica foram descartadas. A dinâmica das infecções subclínicas está representada no gráfico 1.

Grafico 1 – Dinâmica das infecções subclínicas no período de fevereiro de 2012 a janeiro de 2013.



A frequência de animais infectados por *S. agalactiae* no rebanho durante o período reduziu com a terapia da mastite subclínica. Tais fatos podem ser observados por meio da CCS de vacas em dois meses seguidos, pois foi observado aumento de vacas sadias de 15% para 30% e redução de vacas com infecção crônica de 74% para 52%.

A variação de vacas infectadas por *S. aureus* no período pode ter sido em resposta ao manejo adotado de descarte de animais com diagnóstico de infecção na glândula mamária crônica. Em janeiro de 2012, 75% dos animais apresentavam quadro de infecção crônica; com o manejo de descarte de animais, o número de animais com infecção crônica foi de 40% no final do período.

Em resposta ao tratamento, o número de animais com CCS acima de 200.000 células/ml caiu de 80% para 70% no final do período analisado. Os resultados mostram que apesar da eficácia no tratamento com antibióticos na queda da prevalência de *Streptococcus agalactiae* no rebanho, a queda do número de animais dentro da faixa considerada ideal para mastite subclínica (< 200.000 células/mL) não foi igualmente representativa. Sugere-se que a permanência da prevalência de *Staphylococcus aureus* na faixa de 25% manteve o resultado de CCS (899.000 células/mL) fora dos padrões ideais de saúde da glândula mamária.

O impacto econômico da mastite foi estimado e comparado com os resultados dos dados reais coletados no período anterior à terapia da mastite subclínica (Tabela 4).

Tabela 4 – Comparativo do impacto econômico da mastite no período de fev 2011 a jan 2012 com o período de fev 2012 a jan 2013 com dados reais da saúde da glândula mamária.

Componentes do Impacto econômico	Real 2011 a 2012	%	Real 2012 a 2013	%
Perdas na produção devido a mastite clínica R\$/ano	R\$ 29.315,77	34%	R\$ 43.421,67	30%
Perdas na produção devido a mastite subclínica R\$/ano	R\$ 35.037,01	41%	R\$ 25.342,46	18%
Impacto econômico do descarte de leite R\$/ano	R\$ 11.534,07	13%	R\$ 29.586,27	21%
Impacto econômico da gasto com veterinário R\$/ano	R\$ -	0%	R\$ -	0%
Impacto econômico de gasto com medicamentos R\$/ano	R\$ 6.835,78	8%	R\$ 17.950,80	13%
Impacto econômico da mão de obra R\$/ano	R\$ 62,80	0%	R\$ 152,40	0%
Impacto econômico do descarte de animais R\$/ano	R\$ 3.000,00	3%	R\$ 27.000,00	19%
Impacto econômico total anual da mastite	R\$ 85.785,44		R\$ 143.453,60	
Impacto econômico médio por vaca lactação/ano	R\$ 539,53		R\$ 1.156,88	
Impacto econômico por caso clínico	R\$ 323,24		R\$ 441,69	

O impacto econômico total da mastite estimado foi maior com dados reais no período em que a terapia da mastite subclínica e o descarte de animais foram feitos apresentando um valor total de R\$ 143.453,60 frente ao valor de R\$ 85.785,44 do período anterior.

A redução na produção devido à mastite subclínica no período anterior e posterior à terapia da mastite subclínica apresentou, respectivamente, valores de R\$ 35.037,01(41%) e R\$ 25.342,46(18%). O impacto da terapia da mastite subclínica demonstrada no decréscimo na prevalência do *Streptococcus agalactiae* no rebanho acompanhado pelo aumento número de animais na faixa de CCS menor que 200.000 células/ml e a diminuição da CCS do tanque, refletiu na diminuição do custo associado às perdas na produção devido à mastite subclínica. Assim, no período em que não houve tratamento dos casos subclínicos, as perdas de produção devido à mastite subclínica representaram 41% do impacto econômico total enquanto que, no período em que a terapia foi feita, este custo representou 18% do impacto econômico total da mastite.

No período de janeiro de 2012 a janeiro de 2013 a incidência de mastite clínica registrado oscilou de 140 casos/100 vacas/ano fechando o período com 220 casos/100 vacas/ano. Estes resultados mostram a distância frente a valores ideais de saúde da glândula mamária onde a meta de 25 casos/100 vacas/ano é almejada. Desta forma, a redução na produção devido à mastite clínica apresentou um valor de R\$43.421,67(30%), superior a R\$ 29.315,77(34%) encontrados no período anterior à terapia, no entanto, sua representatividade no custo total diminuiu. Lopes et al(2012) em trabalho relacionando a frequência da mastite clínica anual sobre impacto econômico da mastite encontrou resultados de R\$31.836,50 de perdas na produção devido à mastite clínica, quando a frequência anual da mastite clínica aumentou em 1%, 7% e 15%, as perdas na produção de leite diminuiram sua representatividade no impacto econômico total em 43,8%,19,8% e 11,5%. Neste trabalho, o

impacto econômico do descarte de leite e tratamento dos casos clínicos aumentava com a frequência anual da mastite clínica.

O impacto econômico associado ao descarte de leite e o uso de medicamentos depende do número de dias de carência do medicamento aplicado no tratamento dos casos clínicos e subclínicos, o valor do medicamento e o valor da mão-de-obra empregada. No período em que foi feito tratamento de mastite subclínica, 161 animais foram submetidos ao tratamento aumentando de 21% para 34% a representatividade do descarte de leite e despesa com medicamentos no impacto econômico total da mastite. Neste período, o impacto econômico com descarte de leite foi R\$ 29.586,27(21%), custo com medicamento foi R\$17.959,80 (13%)e custo com a mão de obra foi de R\$ 152,40, enquanto que no período anterior o valores foram , respectivamente, R\$ 11.534,07(13%) , R\$ 6.835,78(8%) e R\$ 62,80.

O custo com descarte de animais foi maior no período em que a terapia da mastite clínica acompanhada do descarte dos casos clínicos crônicos foi realizada. De acordo com os resultados de saúde da glândula mamária, nove animais foram descartados do rebanho aumentando a representatividade desse custo de 3% para 19%. O impacto econômico de descarte apresentou um valor de R\$27.000,00 no período de tratamento enquanto que o valor de R\$3.000,00 foi estimado para o período onde os animais não foram descartados..

6. CONCLUSÃO

A estimativa do impacto econômico da mastite aliado aos resultados de CCS do tanque e individuais dos animais e o conhecimento da dinâmica das infecções subclínicas permitiram enxergar os fatores associados às perdas devido à presença da mastite no rebanho. Os casos clínicos e as análises de CCS do rebanho e individuais dos animais dentro dos valores ideais de saúde da glândula mamária resultaram num baixo impacto econômico observado, principalmente, pelo impacto econômico das perdas na produção de leite devido à presença da mastite clínica e subclínica do rebanho.

Um acréscimo de 30% no impacto econômico total anual da mastite foi observado quando valores reais de saúde da glândula mamária foram considerados. Nesta situação, o impacto econômico das perdas na produção devido à mastite subclínica foi o mais representativo (41%) seguido pelo o impacto econômico devido à mastite clínica (34%) estando relacionados, respectivamente ao número de animais (78%) com CCS acima de 200.000 cel/ml e o número de casos clínicos/vaca/ano de 157.

Após o tratamento dos casos subclínicos e descarte de animais com casos crônicos o impacto econômico total da mastite aumentou explicado pela persistência da alta incidência dos casos clínicos, do impacto com gasto com medicamentos e pelo impacto do descarte dos animais no período. No entanto, o impacto econômico das perdas na produção de leite devido à mastite subclínica diminuiu de 41% para 18% resultante da terapia dos casos subclínicos e do descarte dos animais diagnosticados com a forma crônica da doença.

7. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANON (2001). Veterinary Investigation Surveinllance Report. London, **Veterinary laboratories Agency**.

BAR D, et al. The cost of generic clinical mastitis in dairy cows as estimated by using dynamic programming. **Journal of Dairy Science** 2008; 91: 2205-2214.

BELOTI, V. et al. Estudo da mastite subclínica em rebanhos leiteiros no norte do Paraná. **Semina**, v. 18, p. 45-53, 1997.

BENNETT R, CHRISTIANSEN K AND CLIFTON-HADLEY R. Preliminary estimates of the direct costs associated with endemic diseases of livestock in Great Britain. **Preventive Veterinary Medicine** 1999; 39:155-171.

BERRY EA, HOGEVEEN H AND HILLERTON JE. Decision tree analysis to evaluate dry cow strategies under UK conditions. **Journal of Dairy Research** 2004; 71:409-418.

BRESSAN, M.; MARTINS, C.E.; VILELA, D. **Sustentabilidade da pecuária de leite no Brasil**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite; Goiânia: CNPq/Serrana Nutrição Animal, 2000. 206p.

EDMONDSON P. Blitz therapy for the eradication of Streptococcus agalactiae infections in dairy cattle **In Practice** 2011 33:33-37 Doi: 10.1136/inp.c7449

BLOSSER TH. Economic losses from and the National Research Program on mastitis in the United States. **Journal of Dairy Science** 1979; 62: 119-127.

BRADLEY, A. J. (2002) Bovine mastitis: an evolving disease. **Veterinary Journal** 164, 116-128

BRADLEY, A.J., LEACH, K.A., BREEN, J.E., GREEN, L.E., GREEN, M.J., 2007, Survey of the incidence and aetiology of mastitis on dairy farms in England and Wales. **Veterinary Record**. 160, 22 253-257.

BROWN W B, WILLIAMSON N B, CARLAW R A .A diagnostic approach to educating Minnesota dairy farmers in the prevention and control of bovine mastitis. **Preventive Veterinary Medicine** 5: 197–211,1988.

BUENO, V. F. F.; NICOLAU, E. S.; MESQUITA, A. J.; RIBEIRO, A. R.; SILVA, J. A. B.; COSTA, E. O.; COELHO, K. O.; NEVES, R. B. S. Mastite bovina clínica e subclínica, na região de Pirassununga, SP: frequências e redução na produção. **Ciência Animal**. Bras, v. 3, n. 2, p. 47-52, 2002.

BUSATO, A., TRACHSEL, P., SCHALLIBAUM, M., AND BLUM, J. W. Udder health and risk factors for subclinical mastitis in organic dairy farms in Switzerland. **Preventive Veterinary Medicine.**, 44: 205-220, 2000.

COSTA, E. O. Etiologia bacteriana da mastite bovina no Estado de São Paulo, Brasil. **Revista de Microbiologia**, v. 17, p. 107-112, 1986

DEGRAVES FJ AND FETROW J. Partial budget analysis of vaccinating cattle against coliform mastitis with an Escherichia coli J5 vaccine. **Journal of American Veterinary Medicine Association** 1991; 199:451-455.

DEKKERS JCM, VAN ERP T AND SCHUKKEN YH. Economic benefits of reducing somatic cell count under the milk quality program of Ontario. **Journal of Dairy Science** 1996; 79:396-401.

DEMELASH BIFFA, DVM ETANA DEBELA, MVS FEKADU BEYENE, PhD Intern J **Appl Res Vet Med** • Vol. 3, No. 3, 2005 Awassa College of Agriculture, Debub University, Awassa, Ethiopia.

DIAS, R.V.C. Principais métodos de diagnóstico e controle da mastite bovina. **Acta Veterinária Brasília**, Mossoró, v.1, n.1, p.23-27, 2007. Disponível em: <<http://caatinga.ufersa.edu.br/index.php/acta/article/viewFile/255/95>>. Acesso em:17 jan. 2011.

DODD FH. Symposium: Advances in understanding mastitis; Mastitis-progress in control. **Journal of Dairy Science** 983; 66: 1773-1780.

EDMONDSON PW. An economic justification of "blitz" therapy to eradicate *Streptococcus agalactiae* from a dairy herd. **Veterinary Record** 1989; 125: 591-593.

ELBERS, A. R. W., J. D. MILTENBURG, D. DE LANGE, A. P. P. CRAUWELS, H. W. BARKEMA, AND Y. H. SCHUKKEN. Risk factors for clinical mastitis in a random sample of dairy herds from the southern part of The Netherlands. . **Journal of Dairy Science**. 81:420–426,1998.

ERSKINE RJ, EBERHART RJ. Herd benefit-to-cost ratio and effects of a bovine mastitis control program the includes blitz treatment of *Streptococcus agalactiae*. **J Am Journal of the American Veterinary Medical Association** 1990; 196: 1230-1235.

ERSKINE RJ. Mastitis control in dairy herds with high prevalence of subclinical mastitis. **Compend Contin Educ Pract Vet** 1992; 14: 969-979.

FEKADU K. Survey on the prevalence of bovine mastitis and the predominant causative agents in Chaffa valley. Proceedings of the 9th Conference of Ethiopian Veterinary Association: Addis Ababa, Ethiopia; 1995:101–111.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle da mastite**. São Paulo: Lemos, 2000. 314p.

FOURICHON C, SEEGERS H, BEAUDEAU F, VERFAILLE L AND BAREILLE N. Health-control costs in dairy farming systems in western France. **Livestock Production Science** 2001; 68:141-156.

FOURICHON, C., F. BEAUDEAU, N. BAREILLE, AND H. SEEGERS. Incidence of health disorders in dairy farming systems in western France. **Livest. Prod. Sci.** 68:157–170,2001.

FURLONG, J.; RIBEIRO, A.C.C.L. Controle da Mastite.Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento(MAPA). EMBRAPA. 2006. Disponível em:http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_71_21720039240.htm>. Acesso em: 5 set. 2009.

HARMON, R.J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **J. Dairy Sci.**, v.77, p.2103-2113, 1994.

HILLERTON JE, WEST JGH AND SHEARN MFH. The Cost of Summer Mastitis. **Veterinary Record** 1992; 131:315-317.

HILLERTON, J. E., A. J. BRAMLEY, R. T. STAKER, AND C. H. MCKINNON. Patterns of intramammary infection and clinical mastitis over a 5 year period in a closely monitored herd applying mastitis control measures. **J. Dairy Res.** 62:39–50,1995.

HILLERTON, J.E. Controle da mastite bovina. In: workshop sobre programa de controle integrado da mastite bovina, 1996, Juiz de Fora. **Anais...** Juiz de Fora: Embrapa, 1996. CD-ROM.

HOBLET, K. H., G. D. SCHNITKEY, D. ARBAUGH, J. S. HOGAN, K. L. SMITH, P. S. SCHOENBERGER, D. A. TODHUNTER, W. D. HUESTON, D. E. PRITCHARD, G. L. BOWMAN, L. E. HEIDER, B. L. BROCKETT, AND H. R. CONRAD. Costs associated with selected preventive practices and with episodes of clinical mastitis in nine herds with low somatic cell counts. **javma** 199:190,1991.

HALASA TH, HUIJPS K, ØSTERA°S O & HOGEEVEEN H 2007 Economic effects of bovine mastitis and mastitis management : A review. *Veterinary Quarterly* 29 18–31, 2007.

HOGEEVEEN, H., AND A. A. DYKHUIZEN. Short- and long-term effects of a 2-year dairy herd health and management program. **Preventive Veterinary Medicine.** 13:53–58,1992.

HUIJPS K & HOGEEVEEN H 2007 Stochastic modelling to determine the economic effects of blanket, selective and no dry cow therapy. **Journal of Dairy Science** 90 1225–1234.

HUIJPS, K. ET AL. Costs of mastitis: facts and perception. . **Journal of Dairy Science.** 75, 113–120,2008.

HORTET P & SEEGER H 1998 Calculated milk production losses associated with elevated somatic cell counts in dairy cows: review and critical discussion. **Veterinary Research** 29 497–510.

JANSEN, J., B. H. P. VAN DEN BORNE, R. J. RENES, G. VAN SCHAİK, T. J. G. M. LAM, AND C. LEEUWIS. Explaining mastitis incidence in Dutch dairy farming: The influence of farmers' attitudes and behaviour. **Preventive Veterinary Medicine**. 92:210–223,2009.

JANZEN J J .Economic losses resulting from mastitis. A review. **Journal of Dairy Science** 53: 1151–1161,1970.

KANEENE JB AND HURD HS. The National Animal Health Monitoring-System in Michigan: 3. Cost Estimates of Selected Dairy-Cattle Diseases. **Preventive Veterinary Medicine** 1990; 8:127-140.

KEEFE, G. P. Streptococcus agalactiae mastitis: a review. **Can. Vet. J.** 38:429-437,1997.

KOSSAIBATI M.A., ESSLEMONT R.J., The costs of production diseases in dairy herds in England, **Vet. J.** 154 (1997) 41–51.

LARANJA, L. F.; MACHADO, P. F. Ocorrência de mastite bovina em fazendas produtoras de leite B no estado de São Paulo. **Scientia Agricola**, v. 51, n. 3, p. 578-585, 1994a.

LEBLANC, S.J., LISSEMORE, K.D., KELTON, D.F., DUFFIELD, T.F., LESLIE, K.E. Major advances in disease prevention in dairy cattle. **Journal of Dairy Science** 89, 1267–1279,2006.

LESCOURRET F., COULON J.B., Modelling impact of mastitis on milk production by dairy cows, **Journal of Dairy Science** 77 (1994) 2289–2301.

LIGHTNER J K, MILLER, G Y, HUESTON, W D, DORN, C R . Estimation of the cost of mastitis, using National Animal Health Monitoring System and milk somatic cell count data. **Journal of the American Veterinary Medical Association** 192: 1410–1413,1988.

M.A. LOPES,F.A.DEMEUI Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros.. **Arq.Inst.Biol.**,São Paulo,v.79,n.4,p.477-483,out./dez.,2012.

LOSINGER WC. Economic impacts of reduced milk production associated with an increase in bulk-tank somatic cell count on US dairies. **Journal of the American Veterinary Medical Association**; 226:1652-1658,2005.

MA, Y.; RYAN, C.; BARBANO, D.M. et al. Effects of somatic cell count on quality and shelf-life of pasteurized fluid milk. **Journal of Dairy Science.**, v.83, p.264-267, 2000.

MAGALHÃES H.R., FARO L.E., CARDOSO V.L., PAZ C.C.P., CASSOLI L.D. & MACHADO P.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia.** 35:415-421,2006.

MAGALHÃES, H.R.; EL FARO, L.; CARDOSO, V.L.; PAZ, C.C.P.; CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça Holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006

MAKOVEC, J.A., RUEGG, P.L. Results of milk samples submitted for microbiological examination in Wisconsin from 1994 to 2001. **Journal of Dairy Science.** 86, 3466-3472,2003.

MAKOVEC, J.A., RUEGG, P.L. Results of milk samples submitted for microbiological examination in Wisconsin from 1994 to 2001. **Journal of Dairy Science.** 86, 3466-3472,2003.

MARTINS R.P., SILVA J.A.G., NAKAZATO L., DUTRA V. & ALMEIDA FILHO E.S. Prevalência e etiologia infecciosa da mastite bovina na microrregião de Cuiabá, MT. **Ciência Animal. Bras.** 11(1):181-187,2010.

MENDONÇA, C.L.; FIORAVANT, M.C.S.; SILVA, J.A.B.A.Etiologia da mastite bovina. **Veterinária Notícias.**Uberlândia, v. 5, n. 1, p. 107-118, 1999.

MILES H, LESSER W, SEARS P. The economic implications of bioengineered mastitis control. **Journal of Dairy Science.**:75:596-605,1992.

MILLER GY AND DORN R. Costs of dairy cattle diseases to producers in Ohio. **Preventive Veterinary Medicine**; 8:171-182,1990.

MILLER GY, BERTLETT PC, LANCE SE, ANDERSON J AND HEIDER LE. Costs of clinical mastitis and mastitis prevention in dairy herds. **Journal of American Veterinary Medicine Association**; 8:1230-1236,1993a.

MONARDES, H. Contagem de células somáticas e melhoramento genético da resistência à mastite. **Revista Gado Holandês**, São Paulo, v.437, p.1-42, 1995.

MORSE D, DELORENZO M A, NATZKE R P, BRAYD R Factors affecting days of discarded milk due to clinical mastitis and subsequent cost of discarded milk. **Journal of Dairy Science** 70: 2411–2418,1987.

MULLER, E. E. et al. Estudo da prevalência da mastite bovina. **Semina**, Londrina, v. 1, no. 1, p. 47 – 48, 1978.

MYLLYS, V., K. APLUND, E. BROFELD, V. HORVILA-KOSKI, T. HONKANENBUZALSKI, J. JUNTILA, L. KULKAS, O. MYLLYANGAS, M. NISKANEN, H. SALONIEMI, M. SANDHOLM, AND T. SARANPAA. Bovine mastitis in Finland in 1988 and 1995 – Changes in prevalence and antimicrobial resistance. **Acta Vet. Scand.** 39:119–126,1998.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. Madison, 1996.64p.

NATZKE, R.P., R.W. EVERETT, R.S. GUTHRIE, J.F. KEOWN, A.M. MEEK, W.G. MERRILL, S.J. ROBERTS and G.H. SCHMIDT. Mastitis control program: Effect on milk production. **Journal of Dairy Science**. 55: 1256-1260. 1972.

NEAVE, F. K., F. H. DODD, R. G. KINGWILL, AND D. R. WESTGARTH. Control of mastitis in the dairy herd by hygiene and management. **Journal of Dairy Science**. 52:696–707,1969.

OLDE RIEKERINK, R.G.M., BARKEMA, H.W., KELTON, D.F., SCHOLL, D.T. Incidence rate of clinical mastitis on Canadian dairy farms. **Journal of Dairy Science**. 91, 1366-1377,2008.

OLIVEIRA, C.M.C.; SOUSA, M.G.S.; SILVA, N.S.; MENDONÇA, C.L.; SILVEIRA, J. A.S.; OAIGEN, R.P.; ANDRADE, S.J.T.; BARBOSA, J.D. Prevalência e etiologia da mastite bovina na bacia leiteira de Rondon do Pará, estado do Pará. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v.31, n.2, p.104-110, fev., 2011.

OLIVER SP, LEWIS MJ, GILLESPIE BE, DOWLEN HH, JAENICKE EC AND ROBERTS RK. Prepartum antibiotic treatment of heifers: Milk production, milk quality and economic benefit. **Journal of Dairy Science** 2003; 86:1187- 1193.

OTT, S.L. **Costs of herd-level production losses associated with subclinical mastitis in U.S. dairy cows**. In. NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING, 38, 1999, Arlington. Proceedings... Arlington, 1999. p.152-153

OWENS, W.E., NICKERSON, S.C., BODDIE, R.L., TOMITA, G.M., RAY, C.H. Prevalence of mastitis in dairy heifers and effectiveness antibiotic therapy. **Journal of Dairy Science**. 84, 814-817,2001.

PETROVSKI K R, TRAJCEV M, BUNESKI G A review of the factors affecting the costs of bovinemastitis. *Journal of the South African Veterinary Association* . 77(2): 52–60 (En.). Institute of Veterinary, **Animal and Biomedical Sciences**, Massey University, Private Bag 11 222, Palmerston North, New Zealand,2006.

PHILPOT, W. N. Economics of mastitis control. *Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice* 6, 233-245,1984.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. *Mastitis: counter attack. A strategy to combat mastitis*. Naperville: **Babson Bros**, 1991. 150p

PITKÄLÄ, A., HAVERI, M., PYÖRÄLÄ, S., MYLLYS, V., HONKANEN-BUZALSKI, T. Bovine mastitis in Finland 2001--prevalence, distribution of bacteria, and antimicrobial resistance. **Journal of Dairy Science**. 87, 23 2433-2441,2004.

RAJALA-SCHULTZ, P.J., GRÖHN, Y.T., MCCULLOCH, C.E., GUARD, C.L. Effects of clinical mastitis on milk yield in dairy cows. **Journal of Dairy Science**. 82, 1213–1220,1999.

SCHEPERS JA AND DIJKHUIZEN AA. The economics of mastitis and mastitis control in dairy cattle: a critical analysis of estimates published since 1970. **Preventive Veterinary Medicine** 1991; 10:213-224,1991.

SCHEPERS JA, LAM TJGM, SCHUKKEN YH, WILMINK JBM & HANEKAMP WJA 1997 Estimation of variance components for somatic cell counts to determine threshold for uninfected quarters. **Journal of Dairy Science** 80 1833–1840

SEEGERS H, FOURICHON C AND BEAUDEAU F. Production effects related to mastitis and mastitis economics in dairy cattle herds. **Veterinary Research** 2003; 24:475-491.

SMITH, A., WESTGARTH, D.R., JONES, M.R., NEAVE, F.K., DODD, F.H. AND BRANDER, G.C. Methods of reducing the incidence of udder infections in dry cows. **Veterinary Record** 81, 504,1967.

SOFIE PIEPERS, LUC DE MEULEMEESTER, AART DE KRUIF, GEERT OPSOMER, HERMAN W BARKEMA AND SARNE DE VliegHER. Prevalence and distribution of mastitis pathogens in subclinically infected dairy cows in Flanders, Belgium. **Journal of Dairy Research**, 74 , pp 478-483 doi:10.1017/S0022029907002841,2007.

SOUZA, G.N.; BRITO, M.A.V.P; LANGE, C.C.; FARIA, C.G.; MORAES, L.C.D.; BRITO, J.R.F. Qualidade do leite de rebanhos bovinos localizados na região sudeste: Espírito Santo, Minas Gerais, Rio de Janeiro, janeiro/2007 a junho/2008. <http://www.terraviva.com.br/cliq/IIIcbql.pdf>. Acesso em: 15 de novembro de 2012

STOTT AW AND KENNEDY JOS. The economics of culling dairy cows with clinical mastitis. **Veterinary Record**; 133:495 – 499,1993.

STOTT AW, JONES GM, GUNN GJ, CHASE-TOPPING M, HUMPHRY RW, RICHARDSON H & LOGUE DN Optimum replacement policies for the control of subclinical mastitis due to *S. aureus* in dairy cows. **Journal of Agricultural Economics** 53 627–644,2002.

SWINKELS JM, ROOIJENDIJK JGA, ZADOKS RN AND HOGEVEEN H. Use of partial budgeting to determine the economic benefits of antibiotic treatment of chronic sub clinical mastitis caused by *Streptococcus uberis* or *Streptococcus dysgalactiae*. **Journal of Dairy Research**; 72:75-85,2005a.

TENHAGEN, B.-A., KÖSTER, G., WALLMANN, J., HEUWIESER, W, Prevalence of mastitis pathogens and their resistance against antimicrobial agents in dairy cows in Brandenburg, Germany. **Journal of Dairy Science**. 89, 2542-2551,2006.

WATTS J. L, . Etiological Agents or bovine mastitis. **Veterinary microbiology**. 1 6 ,41-66,1988.

WILSON DJ, GONZALES RN, DAS HH . Bovine mastitis pathogens in New York and Pennsylvania: Prevalence and effects on somatic cell count and milk production **Journal of Dairy Science** ; 80 : 2592-8,1997.

YALCIN C, STOTT AW, LOGUE DN AND GUNN J. The economic impact of mastitis-control procedures used in Scottish dairy herds with high bulk-tank somatic cell count. **Preventive Veterinary Medicine**;41:135–149,1999.