



CAMILA PRADO LENZI TADINI

**BOAS PRÁTICAS NO MANEJO DE VACAS DE
LEITE E SUA RELAÇÃO COM A MELHORIA
DA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E
CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS**

LAVRAS-MG

2016

CAMILA PRADO LENZI TADINI

**BOAS PRÁTICAS NO MANEJO DE VACAS DE LEITE E SUA
RELAÇÃO COM A MELHORIA DA CONTAGEM BACTERIANA
TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

Prof. Dr. Geraldo Márcio da Costa

Orientador

LAVRAS-MG

2016

**Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).**

Tadini, Camila Prado Lenzi.

Boas práticas no manejo de vacas de leite e sua relação com a melhoria da contagem bacteriana total e contagem de células somáticas / Camila Prado Lenzi Tadini. – Lavras : UFLA, 2016.
169 p. : il.

Dissertação(mestrado acadêmico)–Universidade Federal de Lavras, 2016.

Orientador: Geraldo Márcio da Costa.

Bibliografia.

1. Contagem Bacteriana. 2. Células Somáticas. 3. Boas práticas.
I. Universidade Federal de Lavras. II. Título.

CAMILA PRADO LENZI TADINI

**BOAS PRÁTICAS NO MANEJO DE VACAS DE LEITE E SUA
RELAÇÃO COM A MELHORIA DA CONTAGEM BACTERIANA
TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS**

**GOOD PRACTICES IN THE MANAGEMENT OF DAIRY COWS AND
ITS RELATION TO THE IMPROVEMENT OF TOTAL BACTERIA
COUNT AND SOMATIC CELL COUNT**

Dissertação apresentada à Universidade Federal de Lavras, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, área de concentração em Ciências Veterinárias, para a obtenção do título de Mestre.

APROVADA em 30 de maio de 2016.

Prof. Dr. Marcos Rodrigues Mattos	UFLA
Profa. Dra. Sandra Maria Pinto	UFLA
Dr. João Batista Ribeiro	EMBRAPA

Prof. Dr. Geraldo Márcio da Costa
Orientador

LAVRAS-MG

2016

Ao Thiago, por me ajudar a tornar este sonho possível.

DEDICO.

AGRADECIMENTOS

A Deus, por permitir mais esta conquista.

Ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias – UFLA pela oportunidade de aprimoramento dos meus conhecimentos.

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelo financiamento ao projeto.

Ao meu orientador, Dr. Geraldo Márcio, pela paciência e conselhos.

Ao Dr. João Batista, Dra. Sandra e Dr. Marcos, pela colaboração como membros da banca avaliadora.

À Dircéia e aos alunos de iniciação científica pela grande ajuda na execução do trabalho no laboratório.

Aos produtores, ordenhadores e transportadores de leite que colaboraram no estudo de campo.

À Cooperativa Agropecuária do Vale do Sapucaí Ltda., em nome do seu Gerente Administrativo Odemar, por permitir e apoiar a realização deste trabalho.

Aos amigos da Pós-Graduação Natália, Jonata, Marina, Julia e Bruna pela troca de experiências e ajuda nos momentos difíceis.

À Juliana, pelo apoio e amizade durante todo este trajeto.

Aos meus pais, Aguinaldo e Jurema, irmãos, Marina e Gustavo, e marido Thiago, por sempre acreditarem em mim e não medirem esforços em me ajudar em todos os meus projetos.

Ao meu sobrinho, Guilherme, por me fazer sorrir sempre.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi avaliar como a introdução de boas práticas pode impactar na Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Células Somáticas no tanque (CCST) e Contagem de Células Somáticas individual (CCS), em oito fazendas de leite no Sul de Minas Gerais durante o período de um ano. A CBT e CCST foram acompanhadas por meio de coletas no tanque das propriedades e a CCS de amostras dos animais e, também, foram coletadas amostras para cultura microbiológica do leite dos animais. Das 8 propriedades, 2 já trabalhavam com programa de qualidade antes do início do projeto e as outras já haviam implantado algumas boas práticas e precisavam melhorá-las, visto que duas propriedades apresentaram muitas falhas na rotina. O trabalho mostrou que, nas propriedades onde as boas práticas tinham muitas falhas, o perfil de patógenos causadores de mastite foi contagioso e, mesmo depois de implementadas várias práticas, houve uma queda na CCS, mas não suficiente para atingir os parâmetros legais. As propriedades que já haviam implementado algum tipo de boas práticas tiveram um perfil microbiológico de patógenos secundários, principalmente, as propriedades que já trabalhavam com qualidade antes do projeto. Nas cultura microbiológica, foram isolados *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) (22,74%), *Streptococcus* sp. (12,01%), *S. agalactiae* (7,39%), *Enterococcus* (3,14%), *S. uberis* (3,14%), *Corynebacterium* (1,66%), alga (0,55%) e coliformes (0,55%). 18,48% das amostras não cresceram. O trabalho mostrou que a CBT dessas fazendas se manteve abaixo dos níveis legais, mas a CCST oscilou, durante o ano, o que foi associado a falhas na implementação das boas práticas e sazonalidade durante o período.

Palavras-chave: Contagem de células somáticas. Contagem bacteriana total. Boas práticas. Qualidade de leite.

ABSTRACT

The objective of this work was to evaluate how the introduction of good practices can affect Total Bacterial Count (TBC), bulk tank somatic cell count (BTSCC) and individual Somatic Cell Count (SCC) in eight dairy farms in southern Minas Gerais, Brazil, during one year. TBC and BTSCC were monitored by collections done in the tanks of the properties and the SCC of animal samples, also collecting samples for the microbiological culture of the milk. Of the eight properties, two already used a quality program before the beginning of the project, and the others had already implemented a few good practices and had the need to improve them, with two properties presenting many flaws in the routine. The work showed that in the properties in which the good practices presented many flaws, the profile of pathogens responsible for mastitis was contagious and, even after implementing many practices, there was decrease of SCC, however, not enough to influence legal parameters. The properties that had already implemented any type of good practice, presented microbiological profile of secondary pathogens, especially of properties presenting quality work before the project. In the microbiological cultures, negative *Staphylococcus* coagulase (NSC) (22.74%), *Streptococcus* sp. (12.01%), *S. agalactiae* (7.39%), *Enterococcus* (3.14%), *S. uberis* (3.14%), *Corynebacterium* (1.66%), algae (0.55%) and coliforms (0.55%) were isolated. Of the samples, 18.48% did not grow. The work showed that the TBC of these farms remained below the legal levels, however, BTSCC varied during the year, which was associated to the flaws in the implementation of the good practices and seasonality during the period.

Keywords: Somatic cell count. Total bacterial count. Good practices. Milk quality.

LISTA DE TABELAS

- Tabela 1 - Perfil de oito propriedades leiteiras da região de São Gonçalo do Sapucaí e Três Corações, Estado de Minas Gerais, nos anos de 2014 e 2015.50
- Tabela 2 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 1 durante o período de abril de 2015 a março de 2016 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.53
- Tabela 3 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 2 durante o período de novembro de 2014 a outubro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.58
- Tabela 4 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 3 durante o período de novembro de 2014 a outubro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.62
- Tabela 5 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 4 durante o período de fevereiro de 2014 a janeiro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.65
- Tabela 6 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 5 durante o período de março de 2014 a fevereiro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.68

Tabela 7 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 6 durante o período de junho de 2014 a maio de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.	71
Tabela 8 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 7 durante o período de setembro de 2014 a agosto de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.	74
Tabela 9 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 8 durante o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período.	76
Tabela 10 - Acompanhamento da introdução de boas práticas nas oito fazendas participantes do estudo e o resultado da média de CCST e CBT no tanque.	83
Tabela 11 - Resultados de culturas microbiológicas de amostras de leite provenientes de oito rebanhos bovinos leiteiros do Sul de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2014 a março de 2016.....	96
Tabela 12 - Resultados de culturas microbiológicas de amostras de leite provenientes das propriedades 1, 2, 3 e 4 situadas no Sul de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2014 a março de 2016.....	102
Tabela 13 - Resultados de culturas microbiológicas de amostras de leite provenientes das propriedades 5, 6, 7 e 8 situadas no Sul de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2014 a março de 2016.....	103

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	13
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Importância da qualidade do leite	17
2.2	Contagem bacteriana total (CBT)	19
2.3	Contagem de células somáticas (CCS)	22
2.3.1	Definição e etiologia da mastite bovina	23
2.3.2	Formas de apresentação da mastite bovina	26
2.4	Programas de controle da mastite	27
2.4.1	Medidas de Boas Práticas	28
2.4.1.1	Tratamento de vacas secas	29
2.4.1.2	Tratamento das mastites clínicas	31
2.4.1.3	Bom manejo da ordenha	33
2.4.1.4	Bom funcionamento do equipamento de ordenha	34
2.4.1.5	Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	36
2.4.1.6	Conforto e higiene na área de permanência dos animais.	37
2.4.1.7	Outros pontos de controle	38
3	OBJETIVOS	41
3.1	Objetivo geral	41
3.2	Objetivos Específicos	41
4	MATERIAL E MÉTODOS	43
4.1	Aprovação no comitê de ética	43
4.2	Seleção de propriedades	43
4.3	Elaboração do "check list"	43
4.4	Visitas	43
4.5	Produção de material informativo	44
4.6	Avaliação dos níveis de CCST, CBT e CCS antes e depois da implantação das boas práticas	45
4.7	Cultura microbiológica do leite	45
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	47
5.1	Perfil das propriedades	47
5.2	Boas práticas nas propriedades, resultados de CCST e CBT de tanque e CCS individual das vacas	52
5.3	Análise dos resultados antes e depois da implantação das boas práticas	83
5.4	Perfil microbiológico das propriedades	95
6	CONCLUSÕES	105
	REFERÊNCIAS	107
	APÊNDICE A - CHECK LIST UTILIZADO NAS VISITAS ...	121

APÊNDICE B - PUBLICAÇÕES NO JORNAL DA COOPERVASS	129
APÊNDICE C - CARTILHAS PARA PRODUTORES.....	135

1 INTRODUÇÃO

A procura cada vez maior por alimentos de qualidade faz com que melhorias na qualidade do leite cru, produzido nas fazendas, sejam almejadas por produtores e técnicos. Quando o nível de qualidade da matéria-prima melhora, a competitividade do produto acabado, o rendimento industrial e aceitabilidade no mercado interno e externo aumentam. Desta forma, produtores, veterinários, indústria e governo devem trabalhar juntos e garantir a produção de um produto seguro para o consumo (GIGANTE, 2004).

O termo qualidade do leite está relacionado com as características do processo produtivo do produto, como a higiene na ordenha e refrigeração, além de sua manutenção na propriedade e seu transporte até a indústria (GALVÃO JÚNIOR et al., 2010).

Com a regulamentação dos parâmetros de qualidade por meio das Instruções Normativas 51 (IN 51) e 62 (IN 62), criou-se um apoio legal para fiscalização da qualidade do leite no Brasil (BRASIL, 2002, 2011b). No âmbito do governo, isto se deu pela fiscalização propriamente dita e, na indústria, por meio do pagamento do leite por qualidade, com bonificações e penalizações. Com isso, os produtores e veterinários passaram a trabalhar com foco não só em reprodução e nutrição, mas também na qualidade do leite, com programas de boas práticas, para diminuição da Contagem de Células Somáticas no tanque (CCST), redução da Contagem Bacteriana Total (CBT) e controle de mastite e outras doenças contagiosas, como brucelose e tuberculose. A IN-62 estabelece parâmetros e datas limites, para os níveis de CCST e CBT, atualmente, para região Sudeste e esses limites devem estar abaixo de 300.000 UFC/mL de leite para CBT e abaixo de 500.000 células/mL de leite para CCST (BRASIL, 2011b).

Programas como as Boas Práticas e o APPCC (Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle) buscam a melhoria da matéria-prima e do produto

acabado em indústrias (EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA, 2005). Apesar de o APPCC ser de difícil implementação em propriedades, as Boas Práticas podem e devem ser implantadas e implementadas como base para a introdução do APPCC. Mesmo que algumas propriedades leiteiras da região Sudeste do Brasil tenham implementado algumas práticas para produção de leite de qualidade tais como o controle de brucelose e da tuberculose, medidas como a utilização e descarte de antibióticos, higienização adequada dos tetos e do equipamento de ordenha, estocagem adequada do leite, monitoramento e controle de mastite ainda merecem atenção (BRITO et al., 2004). A forma mais direta de se avaliar a qualidade do leite é pela CCST e CBT, sendo que a CCST está à associada à saúde do úbere e CBT com a qualidade microbiológica no leite (PANTOJA; REINEMANN; RUEGG, 2009).

A CBT, um dos parâmetros mais relevantes na qualidade da matéria-prima, depende das condições de higiene de ordenha e do funcionamento do tanque de expansão. Leite com alta CBT tende a prejudicar o rendimento industrial de produtos lácteos, além de colocar em risco a saúde do consumidor através da veiculação de microorganismos e/ou de suas toxinas (SANTOS; FONSECA, 2007). A CCST, que está diretamente correlacionada com a sanidade do úbere, nas indústrias, ocasiona diminuição do rendimento industrial e potencializa os riscos de resíduos de antimicrobianos, uma vez que propriedades com altas CCST tendem a usar mais medicamentos para controlar a mastite. Além de prejuízos para a indústria, a CCST causa grandes prejuízos para os produtores, principalmente, por causa das perdas de produção, gastos com uso de antimicrobianos, descarte de leite de animais em tratamento e reposição de animais (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

As medidas terapêuticas contra mastite são muito priorizadas pelos produtores, porém práticas de controle preventivas, muitas vezes, são

desconhecidas ou negligenciadas (LARANJA; MACHADO, 1994). A prevenção efetiva da mastite requer programa de controle fundamentado, em uma boa rotina de ordenha, tratamento de todos os casos de mastite clínica e de todas as vacas no período seco; controle do funcionamento do equipamento, higienização de ordenhadeiras e limpeza dos estábulos; e, ainda, o treinamento dos ordenhadores para melhorias nas condições sanitárias, tanto pessoais quanto de trabalho. Quando o programa é seguido, o resultado obtido é expressivo na diminuição da ocorrência de mastites e melhoria da qualidade do leite (LANGONI, 2013).

Laranja e Machado (1994) relataram que o Programa de Cinco Pontos no controle de mastite, associado a práticas que envolvem a higiene do ambiente, mostrou-se eficaz na manutenção de baixos índices de prevalência e incidência de mastite. O *National Mastitis Council* (NMC) expandiu o programa e hoje são considerados 10 pontos básicos para o controle da mastite (Programa dos 10 Pontos). O objetivo deste trabalho foi avaliar os reflexos da aplicação de boas práticas nos resultados CBT, CCST e CCS em propriedades do Sul de Minas Gerais.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Importância da qualidade do leite

A procura por produtos de qualidade por parte dos consumidores obrigou os elos da cadeia produtiva de leite a buscar opções para atender esta demanda de mercado. O governo pela publicação da Instrução Normativa IN-51 (BRASIL, 2002) e, posteriormente, Instrução Normativa IN-62 (BRASIL, 2011b) regulamentou o processo de produção do leite cru refrigerado, bem como outras formas de produção, como o Leite A. Por meio dessas instruções, foram estipulados os parâmetros de sanidade da glândula mamária, representados pela Contagem de Células Somáticas no tanque (CCST), das condições higiênicas, representadas pela Contagem Bacteriana Total (CBT) e da composição do leite.

O leite deve ser um líquido branco opalescente homogêneo, ser livre de adição de substâncias como neutralizantes de acidez, conservantes, reconstituintes de densidade, antimicrobianos e resíduos químicos. Nenhum componente deve ser removido e não deve apresentar deterioração microbiológica ou presença de patógenos (BRASIL, 2011b; DÜRR, 2004). Além disso, sua composição química, microbiológica, organoléptica e o número de células somáticas devem ser condizentes com os padrões internacionais (RIBEIRO; STUMPF JÚNIOR; BUSS, 2000). Mudanças na composição da matéria-prima afetam de forma negativa as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto acabado (GIGANTE, 2004).

Perdas de qualidade não são decorrentes somente de alterações na composição do leite, mas também do uso indiscriminado de antibióticos. Problemas de mastite são as causas mais comuns do uso destes medicamentos, cuja utilização indiscriminada provoca perdas na produção de laticínios e grande problema de saúde pública (GIGANTE, 2004). Segundo Erskine, Wagner e Degraes (2003), apesar dos grandes avanços nos programas de controle, a

mastite, ainda, é a doença infecciosa de maior impacto na indústria de laticínios e a mais frequente causa de uso de antibióticos em propriedades leiteiras.

Com o novo panorama de produção de leite e a busca por melhorias na qualidade desse produto, as indústrias passaram a pagar aos produtores de leite, com base em tabelas de pagamento por qualidade e preparar suas equipes, para implementação de programas com foco em qualidade do leite, a fim de melhorar a matéria-prima em questão. Rodrigues, Caraviello e Ruegg (2005) mostraram um encorajamento de produtores, para implementação de medidas de melhoria de qualidade do leite no Estado do Wisconsin, USA, quando esses produtores passaram a participar de um programa chamado *MilkMoney*. Neste programa, os produtores recebiam um bônus quando os índices de CCST e CBT ficavam baixos no leite entregue para a indústria.

As penalizações ou bonificações nas tabelas de pagamento variam entre os laticínios, estados e países, porém os parâmetros mais comumente considerados são Contagem de Células Somáticas no tanque (CCST), Contagem Bacteriana Total (CBT), teor de gordura e proteína em porcentagem e ausência de inibidores de crescimento bacteriano. O pagamento por qualidade incentiva o produtor a melhorar seus índices, visando a um aumento na renda mensal (BOZO et al., 2013).

A rentabilidade das propriedades não só é afetada pelas perdas decorrentes da não bonificação e/ou punições impostas pelos laticínios, mas também por gastos e perdas relacionadas à mastite clínica e subclínica como redução na produção, custos em tratamento, descarte de leite, medicamentos e serviços veterinários (DEMEU et al., 2015; HARMON, 1994; LOPES et al., 2012; SANTOS; FONSECA, 2007).

Segundo Åkerstedt et al. (2012), a mastite pode, também, causar prejuízos para as indústrias pela diminuição no rendimento industrial, qualidade de produto acabado e redução do tempo de prateleira dos produtos lácteos. Além

disso, Lopes et al. (2012) mostraram que os investimentos em controle e prevenção da mastite são viáveis, principalmente, quando se considera o custo da mastite clínica ao longo do ano. E que práticas de monitoramento e adoção de medidas preventivas que diminuam a incidência da doença reduzem os prejuízos econômicos.

Além de perdas para os produtores e para os laticínios, leite de baixa qualidade representa um risco à saúde pública, devido aos riscos de toxinfecções alimentares (PHILPOT; NICKERSON, 2002) que podem ser causadas por bactérias comensais do trato digestivo, como os coliformes e patógenos que causam mastite, como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. Além disso, quando o leite consumido não é pasteurizado, existe o risco de veiculação de algumas zoonoses, como a brucelose, tuberculose, listeriose e salmonelose (GRIFFITHS, 2010).

2.2 Contagem bacteriana total (CBT)

A disponibilidade de nutrientes no leite, sua alta atividade de água e seu pH próximo da neutralidade o torna um meio extremamente favorável ao crescimento microbiano (ARCURI et al., 2006).

A Contagem Bacteriana Total (CBT) é um método direto, para se verificar a qualidade microbiológica e pode ser definida como uma estimativa da microbiota no leite. A CBT está relacionada a problemas na glândula mamária, falhas na higiene e o manejo adotado nas propriedades, seja ele no ambiente, processo de ordenha, limpeza dos animais quando ordenhados ou limpeza do equipamento de ordenha (SANTOS; FONSECA, 2007). Segundo Philpot e Nickerson (2002), a contaminação bacteriana do leite pode ocorrer por meio do próprio animal, do ambiente e do ordenhador. O úbere, quando saudável, ejeta leite com baixa carga bacteriana, porém, dependendo das condições de limpeza

de tetos, do equipamento de ordenha e condições de estocagem, o leite recém - ordenhado pode apresentar alta CBT.

Alguns fatores como temperatura e umidade podem ter relação com a variação da CBT, porém o processo de rotina de ordenha parece ser um dos fatores mais importantes tanto para CBT quanto para CCST. A qualidade microbiológica do leite é, fortemente, influenciada pela limpeza das vacas e pela higienização do úbere antes da ordenha. Durante a rotina de ordenha, a utilização do teste da caneca, do pré e do pós - *dipping* está associada à baixa contaminação de tetos e baixa CBT no tanque (BOZO et al., 2013; ZUCALI et al., 2011). Segundo Wagner e Ruegg (2002), a preparação do úbere, antes da ordenha, que inclui sanitização dos tetos e estímulo pré-ordenha é essencial para a produção de leite de alta qualidade. Além de procedimentos pré-ordenha, a adoção de instruções de trabalho, para limpeza completa de equipamentos de ordenha e estocagem do leite, contribuiu para a redução da contagem bacteriana no leite (ARCURI et al., 2006).

Entre os microorganismos responsáveis pela perda de qualidade do leite, encontram-se os mesófilos. Estes microorganismos estão relacionados, basicamente, à falta de higiene na ordenha e a falhas na refrigeração. Em temperaturas acima dos 4° C, bactérias mesófilas atuam na fermentação da lactose, produzindo ácido láctico que ocasiona a coagulação da caseína. Quando o leite é estocado sob refrigeração, temperatura entre 4 e 7° C, bactérias psicotróficas podem se desenvolver. Essas bactérias, em geral, são encontradas na água, solo, nos animais, verificando-se a contaminação do leite por esses microorganismos por meio do teto e do equipamento de ordenha mal higienizados. Estes agentes causam problemas na qualidade do leite, quando a carga inicial é muito elevada no leite recém - ordenhado e quando este fica armazenado por mais de 48 horas na propriedade (SANTOS; FONSECA, 2007).

Quando o leite sai da propriedade com alta contagem bacteriana, a pasteurização, apesar de destruir os microorganismos patogênicos, não o esteriliza, podendo permanecer uma microbiota viável de 0,1 a 0,5% da contagem inicial, que salienta a importância de a contagem microbiana inicial ser baixa (OLIVEIRA; GALLO, 2008). Segundo Beloti et al. (1999), os microrganismos remanescentes, após o processo de pasteurização, estão relacionados com microorganismos típicos de equipamento de ordenha, indicando uma ligação entre falhas na limpeza do equipamento e alta contagem bacteriana pós-pasteurização.

Além das Boas Práticas, o produtor deve ficar atento à qualidade da água que é utilizada dentro do ambiente da ordenha. Esta deve ser avaliada, periodicamente, quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos (RANGEL et al., 2015). De acordo com Ribeiro et al. (2000), a água utilizada no processo de ordenha e na limpeza dos equipamentos pode atuar tanto como via de transmissão para patógenos da glândula mamária, como também pode comprometer a qualidade microbiológica do leite através da contaminação direta, quando o leite entra em contato com as superfícies que têm alta contagem bacteriana.

O resfriamento rápido do leite na propriedade e a manutenção da temperatura abaixo de 4° C são essenciais para manter a sua qualidade microbiológica durante o período entre a ordenha e sua chegada ao laticínio. Para o leite cru, produzido nas propriedades, o tempo máximo entre a ordenha e o resfriamento deve ser de três horas e a temperatura máxima atingida, após o resfriamento, deve ser de 7° C. O tempo máximo de armazenagem na propriedade deve ser 48 horas, para leite armazenado em tanque de expansão, sendo o ideal o período de 24 horas (BRASIL, 2011b).

Para que o controle da contagem bacteriana seja feito de forma satisfatória, os ordenhadores devem ser treinados e um programa de qualidade

deve ser estabelecido, com foco em manutenção do equipamento de ordenha, assim como limpeza e higiene do mesmo, além do processo de ordenha que deve ser bem feito (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

2.3 Contagem de células somáticas (CCS)

As células somáticas do leite são compostas, principalmente, por leucócitos e células epiteliais de descamação. Sua presença em maior ou menor quantidade pode ser influenciada por alguns fatores como número de partos, período de lactação, mês e estação do ano, porém o principal fator responsável pelo aumento da CCS é a infecção intramamária (HARMON, 1994). O limite de 200.000 células/ ml de leite é utilizado como indicativo da sanidade da glândula mamária (DOHOO; LESLIE, 1991), porém Coldebella et al. (2004), avaliando rebanhos de leite de alta produção, no Brasil, concluíram que, a partir de 17.000 células/mL, a vaca já começa a apresentar perdas de produção, independente da produção.

A elevação das células somáticas no leite, geralmente, é ocasionada por processos inflamatórios da glândula mamária, denominados mastite, que podem estar ligados a uma infecção, principalmente, pelas bactérias e em menor proporção a fungos, algas ou vírus (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

Apesar do uso crescente da mensuração de CCST por métodos de análise eletrônicos, o *California Mastitis Test* (CMT), ainda, é muito utilizado para identificação de vacas com mastite subclínica. A interpretação do CMT se baseia na observação visual da reação do leite com o reagente que se dá, em forma de gel, quando há interação com o material genético das células somáticas. O resultado pode ser considerado negativo, suspeito, fracamente positivo, positivo e fortemente positivo (SCHALM; NOORLANDER, 1957).

Valores de CCS mensal individual de vacas são medidas úteis para monitorar a dinâmica de infecções intramamárias em vacas (RUEGG, 2003).

Com base nas informações de mastite subclínica e clínica, os patógenos presentes nas infecções intramamárias devem ser isolados e identificados (BRITO et al., 1999). O diagnóstico microbiológico é um ponto importante no controle da mastite e é fundamental para tomada de decisões quanto ao protocolo terapêutico a ser adotado para o rebanho (SOUZA et al., 2010).

2.3.1 Definição e etiologia da mastite bovina

A mastite ocorre, geralmente, quando um patógeno infecta a glândula mamária, provocando um processo inflamatório. Essa resposta inflamatória tem como objetivo a eliminação do microrganismo responsável, neutralização de toxinas e regeneração de tecidos lesados (OLIVEIRA et al., 2012). A maioria dos casos tem como agente etiológico as bactérias, sendo aquelas dos gêneros *Staphylococcus*, *Streptococcus* e do grupo dos coliformes as mais prevalentes (LANGONI et al., 2009). Os agentes da mastite bovina são definidos de forma em contagiosos e ambientais, de acordo com sua fonte de infecção e forma de transmissão (SANTOS; FONSECA, 2007).

Os patógenos ambientais estão presentes na matéria orgânica (solo e fezes), água, terra, ar e na cama dos animais e a sua transmissão ocorre, principalmente, entre as ordenhas. Fungos, leveduras, algas, *Streptococcus uberis* e enterobactérias são os principais patógenos ambientais (DUNN, 1994). Entre as bactérias do grupo dos coliformes, a *Escherichia coli* é a mais predominante (SMITH; HOGAN, 2008). Após a invasão da glândula mamária por estes microorganismos, há multiplicação e produção de endotoxinas que ocasionam quadros severos de mastite que podem levar o animal à morte (SANTOS; FONSECA, 2007). Silva e Costa (2001) relataram um surto de mastite clínica fatal e aguda, causada com *Klebsiella pneumoniae*, demonstrando a importância desses patógenos ambientais na saúde do rebanho e financeira da propriedade. O controle deste surto incluiu medidas de higiene ambiental e da

ordenha, tratamento de casos clínicos e terapia no período seco, além da vacinação preventiva, utilizando-se uma bacterina autógena produzida com amostras de *Klebsiella pneumoniae* isoladas do rebanho.

A mastite contagiosa, geralmente, é causada por microorganismos que são capazes de se manter e se multiplicar na glândula mamária, sendo transmitidos de vaca a vaca na maioria das vezes. Os principais meios de transmissão são as mãos do ordenhador, panos e teteiras. As bactérias mais prevalentes na mastite contagiosa são *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. Essas bactérias estão associadas com infecções crônicas, que podem ser subclínicas, em que a liberação dos microorganismos no leite é grande, principalmente, do *Streptococcus agalactiae* (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

Para o controle da mastite causada pelo *Staphylococcus aureus*, a identificação dos animais afetados deve ser rápida e os mesmos segregados, descartados ou tratados (ZADOKS, 2002; ZADOKS et al., 2002). Quando a opção for o tratamento, fatores como número de partos, histórico de CCS, cronicidade da infecção, tempo entre a identificação do agente e o tratamento devem ser levados em consideração. Um roteiro, para a decisão do tratamento, deve ser seguido e animais com possibilidade de baixa taxa de cura devem ser segregados ou descartados. *Staphylococcus aureus* de uma mesma cepa pode apresentar variações quanto à severidade da infecção em novilhas recém-paridas e vacas multíparas (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006).

Streptococcus agalactiae é encontrado, principalmente, no interior da glândula mamária e é considerado extremamente contagioso. A infecção predominantemente se manifesta de forma subclínica com alta CCS e CCST (SANTOS; FONSECA, 2007). *S. agalactiae* é um problema comum, nas regiões do Campo das Vertentes e Zona da Mata mineira, 60% das fazendas analisadas apresentaram vacas positivas para *S. agalactiae* (BRITO et al., 1999). A glândula mamária infectada por *S. agalactiae* pode, também, influenciar na CBT

do tanque de expansão, levando a elevação desse parâmetro em conjunto com a elevação da CCST, devido à grande descarga de bactérias no leite produzido (ZADOKS, 2002).

Apesar da definição contagiosa e ambiental, ainda, ser muito utilizada, ela deve ser interpretada em nível de cepa e não de espécies. Deve-se ter cuidado ao classificar, epidemiologicamente, todos os *Staphylococcus aureus* como contagiosos e todos os *Streptococcus uberis* como ambientais (ZADOKS, 2002). Quando se considera uma escala, o mais contagioso dos patógenos é *Streptococcus agalactiae*, sendo muito dependente do úbere com alta transmissão vaca a vaca (KEEFE, 1997). *Staphylococcus aureus* é transmitido, predominantemente, de forma contagiosa, porém úberes infectados não são os únicos reservatórios dessa espécie e a adoção de medidas direcionadas somente para o controle da mastite contagiosa, geralmente, não é efetiva (ZADOKS et al., 2002). Da mesma forma, o *Streptococcus uberis* é, predominantemente, ambiental, mas sua transmissão contagiosa, também, já foi relatada (ZADOKS et al., 2003).

Conhecidos como patógenos secundários, *Staphylococcus* coagulase negativa (SCN) e *Corynebacterium*, também, podem causar mastites. *Corynebacterium* normalmente está envolvido em infecções brandas, com CCST que variam de 200.000 a 400.000 células/ml de leite e sua presença está relacionada à deficiência na rotina de ordenha e ausência de terapia da vaca seca (PHILPOT; NICKERSON, 2002). Já o SCN é conhecido como um microrganismo oportunista, que, também, pode causar mastite clínica e subclínica. O SCN é muito prevalente, em rebanhos do Sul de Minas Gerais, sendo isolados, principalmente, em rebanhos que erradicaram *Staphylococcus aureus* e *S. agalactiae* (SANTOS et al., 2011).

Os programas de controle de mastite devem focar tanto no controle de mastite ambiental quanto contagiosa. Como já relatado, alguns agentes podem se

comportar de maneira dúbia nas transmissões. Para isso, fatores ligados aos animais, manejo, treinamento de ordenhadores e produtores, identificação dos patógenos causadores da infecção e manutenção dos equipamentos de ordenha são pontos importantes de atenção (COENTRÃO et al., 2008).

2.3.2 Formas de apresentação da mastite bovina

A mastite pode se apresentar na forma clínica ou subclínica. A forma clínica da doença se caracteriza por sinais clínicos como edema, febre, endurecimento e dor na glândula mamária, pus, grumos ou quaisquer alterações no leite e diminuição de produção. Já a mastite subclínica se apresenta de forma assintomática, sem alterações visíveis, porém, também, com redução na produção de leite e mudanças na sua composição. O diagnóstico da mastite clínica pode ser feito por meio da caneca de fundo escuro ou caneca telada, no entanto o diagnóstico da mastite subclínica requer o emprego de testes, tais como *California Mastitis Test* (CMT) e a Contagem de Células Somáticas no tanque (CCST) (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

No Brasil, atualmente, o limite máximo para CCST exigido pela IN 62 é de 500.000 cél/ ml de leite (BRASIL, 2011b). Por meio de análises feitas pela Clínica do Leite-Esalq/USP de 35.000 produtores de diversos estados brasileiros, pode-se observar que 35% das propriedades têm a CCST abaixo do limite atual da IN62 (CASSOLI, 2016). Quando se consideram 100 produtores de uma cooperativa no Sul de Minas Gerais, 56% das propriedades estão abaixo de 500.000 cél/mL de leite (dados pessoais não publicados). Esta diferença nos resultados pode ter sido influenciada pelo programa de pagamento por qualidade desta cooperativa, implementado há 10 anos.

A mastite clínica deve ser monitorada, diariamente, identificando-se a vaca, o dia em que foi observada a alteração no leite ou no animal, a terapia utilizada e sua eficiência ou não e o período de descarte do leite deste animal. A

incidência de mastite clínica pode ser aferida observando-se a porcentagem de vacas com mastite, porcentagem de vacas com mastite clínica no mês ou no ano. O importante é conhecer a forma como o indicador está sendo calculado e saber se o valor de referência é calculado da mesma forma (SANTOS; FONSECA, 2007). Diferenças na forma de diagnosticar a mastite clínica e na forma como se calculam os indicadores promovem grandes diferenças entre os resultados dos estudos sobre este tema (RUEGG, 2003).

2.4 Programas de controle da mastite

Quando se fala de produção de leite de qualidade, a adoção de boas práticas agropecuárias e a implementação de um programa de controle de mastite é indiscutível. O treinamento das partes envolvidas é parte fundamental e o programa só atinge suas metas quando a equipe está empenhada em atingir os objetivos. Para isso, é importante a elaboração de um plano de controle bem definido e comunicado de forma eficiente a todos os integrantes da equipe (RODRIGUES; CARAVIELLO; RUEGG, 2005). Independente do equipamento utilizado, tamanho do rebanho e do nível de tecnificação da propriedade, a conscientização dos produtores sobre a importância da adoção de medidas preventivas levará a diminuir as perdas que a mastite pode trazer (RUEGG; RODRIGUES, 2006).

Entre as medidas preventivas importantes para controle de mastite está o tratamento de vacas secas, tratamento imediato das mastites clínicas, bom manejo da ordenha, bom funcionamento do equipamento de ordenha, descarte e segregação de vacas com mastite crônica e conforto e higiene na área de permanência dos animais. Estas medidas são conhecidas como Programa dos 6 Pontos (LARANJA; FONSECA, 1994).

Em 2001, o *National Mastitis Council* (NMC) incorporou questões gerenciais ao Programa dos Seis Pontos proposto anteriormente, compondo, nos

dias atuais, o Programa de 10 Pontos. Dentre estas questões gerenciais estão o estabelecimento de metas para saúde do úbere, manutenção e análise de índices de mastite clínica e subclínica, monitoramento regular da saúde do úbere e revisão periódica do programa (NATIONAL MASTITIS COUNCIL - NMC, 2001). Segundo Ruegg e Rodrigues (2006), a implementação dessas medidas de controle depende da capacidade de comunicação com os ordenhadores e da capacidade de mostrar a eles importância das práticas preventivas. O gerenciamento dos protocolos de ações e o treinamento dessas pessoas é parte fundamental no processo. O segredo, para a produção de um leite de qualidade, é a capacidade de desenvolver e motivar as pessoas que ordenham.

2.4.1 Medidas de Boas Práticas

As boas práticas agropecuárias são um conjunto de descrições das práticas normalmente feitas nas propriedades, porém descritas em um manual e procedimento operacionais padrão, onde qualquer membro da equipe possa ler e se interar do trabalho realizado na propriedade. Desde a descrição de instalações, cargos, passando por manutenção de equipamentos e segurança do produto final (EMBRAPA, 2005). Brito et al, 2004, observou que em propriedades da Zona da Mata de Minas Gerais e região Norte do Rio de Janeiro algumas das boas práticas já faziam parte da rotina da propriedade, porém muitas delas que poderiam controlar riscos ao leite produzido ainda precisavam ser implementadas.

Associado às boas práticas, está o programa de 10 pontos, criado pelo National Mastitis Council, este programa tem como objetivo principal o controle de mastite, porém auxilia também na segurança do leite de forma geral. O programa de 10 pontos é dividido em 10 itens que devem ser implantados no setor de produção de leite da propriedade. Os pontos são: tratamento de vacas secas, tratamento das mastites clínicas, bom manejo de ordenha, bom

funcionamento do equipamento de ordenha, manutenção do ambiente limpo seco e confortável, estabelecimento de metas para a saúde do úbere, registros bem feitos, manutenção da biossegurança para patógenos contagiosos e vacas cronicamente infectadas, monitoramento regular da saúde do úbere, revisão periódica do programa de controle da mastite (NMC, 2001).

2.4.1.1 Tratamento de vacas secas

O período seco é o momento para prevenção de novas infecções e tratamento de infecções decorrentes da lactação anterior. Neste período, cessa a produção de leite e ocorre a involução da glândula mamária. O período seco é dividido em três etapas. Na primeira, ocorre o processo de involução ativa, em que há acúmulo de leite pela ausência da ordenha. A segunda etapa é conhecida como período de involução constante, em que a glândula já está totalmente involuída e a terceira é a fase lactogênica ou colostrogênica, quando a glândula volta a produzir, começando pela produção do colostro (SANTOS; FONSECA, 2007).

Green e Bradley (1998) demonstraram que, em cerca de 65% das mastites clínicas ambientais, a infecção se deu durante período seco. Na fase lactogênica ou colostrogênica, a ação fagocítica de macrófagos e polimorfonucleares parecem estar diminuídas, o que pode aumentar a probabilidade de infecção por patógenos ambientais. Os momentos de maior atenção, para evitar a infecção por patógenos ambientais, são o começo e o final do período seco. Para patógenos contagiosos, o período seco tem menor importância (BRADLEY; GREEN, 2004).

No período seco, para prevenir as novas infecções e eliminar aquelas já presentes, são utilizados antibióticos intramamários específicos. Os antibióticos utilizados, geralmente, são mais eficazes contra agentes gram-positivos, não sendo plenamente eficazes na prevenção de infecções que possam ocorrer nesse

período pelas bactérias gram-negativas (BRADLEY; GREEN, 2001; HALASA et al., 2009). Associado ao uso de antibióticos, a aplicação dos selantes de tetos tem sido recomendada. A utilização dos dois métodos em conjunto aumenta a proteção contra as infecções intramamárias (GODDEN et al., 2003).

Os selantes são substâncias, normalmente, produzidas à base de bismuto e são infundidos nos tetos junto com o antimicrobiano, para vacas secas, no momento da secagem. Existem, também, selantes à base de látex que são utilizados, para a imersão dos tetos e têm a mesma função. O produto sela o canal do teto, impedindo que os microorganismos invadam a glândula mamária neste momento (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

Além da utilização de antibióticos e do selante, outra prática que vem sendo indicada com objetivo de controlar as infecções por agentes ambientais é a utilização de vacinas durante o período seco. A vacinação de vacas com *E. coli* J5 no pré-parto melhora a saúde do úbere de vacas em lactação, reduzindo a duração de casos clínicos, diminui CCS dos animais no momento da secagem e nos primeiros 100 dias pós-parto (MAIA et al., 2013).

Infecções da glândula mamária bovina por *Staphylococcus aureus* apresentam, geralmente, baixas taxas de cura. Por isso, a vacinação contra esse patógeno pode ser uma boa estratégia de controle (PHILPOT; NICKERSON, 2002), porém o protocolo vacinal contra *S. aureus*, ainda, gera discussão, em razão de diferenças nos resultados obtidos nos trabalhos. Apesar disso, por meio de novas tecnologias, alguns pesquisadores têm obtido bons resultados que apoiam o uso de vacinas na prevenção e controle da mastite causada pelo *S. aureus* (PEREIRA et al., 2011).

2.4.1.2 Tratamento das mastites clínicas

Os casos de mastite clínica devem ser prontamente tratados (MALEK; SANTOS, 2008), porém a taxa de cura pode variar de acordo com o patógeno, o animal e o antibiótico utilizado (OLIVEIRA et al., 2012).

Os fatores ligados ao animal que podem influenciar a taxa de cura são a idade, estágio de lactação, contagem de células somáticas (CCS), número de quartos infectados. Para os patógenos, sua virulência e resposta aos antimicrobianos podem, também, estar ligados à cura do animal. Com relação aos antimicrobianos utilizados, entre os fatores relacionados ao sucesso do tratamento, estão o espectro de ação, forma de administração, concentração da droga na glândula mamária e duração do tratamento (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006).

A taxa de cura de mastite leve a moderada, relacionada à *Streptococcus* ambientais e coliformes, é maior para aqueles animais que não têm histórico de registro anterior de mastite clínica, que apresentam CCST abaixo de 200.000 cél/mL e estão na primeira lactação (PINZÓN-SÁNCHEZ; RUEGG, 2011). Esses fatores se mostram, também, importantes em relação à mastite contagiosa, principalmente, para o *Staphylococcus aureus*. Neste caso, a taxa de cura é, totalmente, dependente de fatores relativos ao animal, como número de partos, estágio de lactação, produção e histórico de CCS e mastite. Além disso, velocidade de identificação e agilidade no tratamento, a cepa envolvida, escolha e duração do tratamento são fundamentais para o sucesso (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006; MALEK; SANTOS, 2008).

O tratamento das mastites ocasionadas por *S. agalactiae* tem mostrado altas taxas de cura, enquanto para *S. aureus* a taxa de cura, geralmente, é baixa. A cura pode ser clínica e microbiológica; na primeira, existe uma redução nos sinais clínicos da mastite, porém a infecção pode permanecer por semanas ou

meses na forma subclínica. A cura microbiológica se dá quando o agente não é mais isolado daquele quarto (BRITO; BRITO, 1998).

Para um tratamento mais efetivo, é necessário identificar o patógeno, por meio de cultura microbiologia, porém este pode ser um teste demorado e, por isso, muitos produtores utilizam os medicamentos sem o conhecimento prévio do agente envolvido (PINZÓN-SÁNCHEZ; RUEGG, 2011). O protocolo clássico para o tratamento de mastite clínica é feito com aplicações, por via intramamária de antimicrobianos, intervalados de 12 a 24 horas por cerca de três dias. Quando os casos são considerados de maior severidade, antiinflamatórios associados a antibióticos sistêmicos devem ser aplicados em conjunto com o antibiótico intramamário (BRITO; BRITO, 1998).

A utilização de antibióticos para tratamento de mastite é muito comum em propriedades, no entanto a falta de protocolos de tratamento pode ocasionar falência do tratamento e, ainda, o risco de resíduos destes medicamentos no leite (ERSKINE; WAGNER; DEGRAVES, 2003). O uso indiscriminado de antibióticos, ao longo dos anos, tem gerado problemas de resistência em patógenos bacterianos em todo o mundo (FRENCH, 2010).

Após o tratamento, deve ser feita uma avaliação da cura. A cura clínica é a forma mais usual de acompanhamento dentro das propriedades. A cura microbiológica seria uma informação definitiva sobre o sucesso do protocolo utilizado, mas sabe-se que esse procedimento é difícil na rotina das propriedades, por isso, outras informações como a CCS, após o tratamento e recorrência ou não do caso clínico podem ser adotados para se inferir sobre a cura bacteriológica (PINZÓN-SÁNCHEZ; RUEGG, 2011).

2.4.1.3 Bom manejo da ordenha

Um manejo adequado de ordenha deve ter como foco um teto limpo e seco no momento da colocação das teteiras. Este processo, além de diminuir o risco de novas infecções, melhora a eficiência na ordenha para que a retirada do leite pelo equipamento seja mais rápida. Para isso, o processo deve ser feito em sequência e devem estar incluídos o teste da caneca de fundo escuro ou caneca telada, o pré *dipping*, secagem com papel toalha descartável e colocação adequada do conjunto (MALEK; SANTOS, 2008). Falhas nesses procedimentos são comuns, nas propriedades, pela falta de treinamento da mão de obra envolvida, com isso, há um aumento do risco de contaminação por microorganismos (LANGONI et al., 2011).

Dentro da rotina de ordenha, o teste da caneca de fundo escuro consiste na avaliação visual dos primeiros jatos de leite antes da colocação das teteiras. Este procedimento tem três objetivos: diagnosticar precocemente a mastite clínica, promover o estímulo para a liberação de ocitocina e ejeção do leite e retirar o primeiro volume de leite que está mais próximo do esfíncter e, por isso, pode estar mais contaminado (SANTOS; FONSECA, 2007).

A imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha (pré-*dipping*) tem papel fundamental na prevenção de mastite e na qualidade microbiológica do leite. A higiene dos tetos associada à limpeza das mãos de ordenhadores e local de ordenha reduz a CBT (AMARAL et al., 2004). Após o pré - *dipping*, é necessário secar, completamente, os tetos. O objetivo da secagem é evitar o risco de desinfetantes no leite e quedas das teteiras. Para isso, é necessária a utilização de papel toalha descartável e o procedimento deve ser feito, trinta segundos depois da imersão com o desinfetante, tempo mínimo de ação da maioria dos produtos utilizados. Após este procedimento as teteiras já podem ser colocadas (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

Ao final da ordenha, mais uma vez o teto deve ser imerso em solução desinfetante (pós - *dipping*). Este procedimento é a melhor forma de diminuir a transmissão de bactérias contagiosas dentro da ordenha e, assim, diminuir o número de novas infecções (PANKEY; BODDIE; PHILPOT, 1984; PANKEY et al., 1984).

Outro método comum, utilizado em fazendas leiteiras, é a desinfecção das teteiras em solução à base de cloro entre as ordenhas. Porém Amaral et al. (2004) demonstraram que este método pode não ser eficiente como método preventivo, além de atuar como veículo de microorganismos para o úbere e para o leite. O curto tempo de contato, a alta instabilidade do cloro frente à matéria orgânica e ausência de efeito mecânico podem ser os fatores que contribuíram para a ineficiência do processo neste estudo.

A rotina de ordenha, além de controlar a CBT e prevenir infecções por patógenos causadores de mastite, auxilia no estímulo da vaca. Vacas bem estimuladas liberam ocitocina que provoca a ejeção do leite de forma rápida e completa. Quando não há liberação de ocitocina, o tempo de ordenha aumenta e a exposição dos tetos ao vácuo, também, podendo causar calosidades, conhecidas como hiperqueratose. A hiperqueratose é o acúmulo de queratina que pode ficar restrito ao esfíncter, como pode se estender ao canal do teto, levando ao risco de novas infecções (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

2.4.1.4 Bom funcionamento do equipamento de ordenha

O risco de infecção, por meio do equipamento de ordenha, é baixo, quando se trabalha com um equipamento em perfeitas condições. Por outro lado, quando o equipamento apresenta problemas quanto ao seu funcionamento, o risco de infecções intramamárias é grande devido à facilidade de transferência de bactérias entre vacas durante a ordenha (SANTOS; FONSECA, 2007).

Durante a ordenha, o leite é extraído pelo vácuo na tubulação do equipamento. Este vácuo se altera, dentro da tubulação, de acordo com o fluxo do leite e a pulsação. Na ausência de fluxo, o vácuo será similar ao que o equipamento registra. Na presença do fluxo, o nível de vácuo pode ser menor se mensurado no teto. O sistema de pulsação controla o vácuo, dentro do equipamento e, quando a teteira abre, o vácuo é máximo no teto da vaca e o fluxo de leite também. Quando a teteira colapsa, cessa o fluxo de leite para a massagem no teto da vaca. Problemas, nesse processo, podem lesionar o tecido do teto, levando à hiperqueratose e prolapso de esfíncter (BESIER; BRUCKMAIER, 2016). O vácuo recomendado, para cada sistema, depende da altitude e da pressão atmosférica do local onde será instalado o equipamento e do tipo de equipamento utilizado. Para equipamentos canalizados linha média central, o vácuo recomendado no equipamento varia de 44 a 50kpa e, para equipamentos com linha baixa, o vácuo recomendado varia de 42 a 46 kpa (CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2002).

As condições dos equipamentos de ordenha, existentes em propriedades produtoras de leite bovino, em sua grande maioria, são deficientes quanto a instalações, dimensionamento e funcionamento, principalmente, quanto à regulagem de vácuo e funcionamento de pulsadores. Em um estudo realizado no sudoeste mineiro, 87,6% dos pulsadores apresentaram ordenha excessiva e massagem insuficiente e, quanto ao nível de vácuo, 33% dos equipamentos avaliados apresentaram algum tipo de registro contrário ao recomendado (LIMA et al., 2004).

O equipamento deve ser, periodicamente, revisado por técnicos capacitados e suas partes de borracha devem ser trocadas dentro do prazo recomendado pelo fabricante, principalmente, as teteiras (PANTOJA; HULLAND; RUEGG, 2009). Em geral, as trocas das teteiras devem ser feitas a cada 2.500 ordenhas; as mangueiras de leite, a cada seis meses e as mangueiras

de vácuo a cada doze meses (CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 2002).

O bom funcionamento do equipamento de ordenha depende da manutenção, mas também depende de quem o opera. Para uma rotina bem feita e o funcionamento adequado do equipamento, os ordenhadores devem participar de um programa de educação continuada, com treinamentos periódicos e instruções que facilitem o trabalho (PHILPOT; NICKERSON, 2002).

2.4.1.5 Descarte e segregação de vacas com mastite crônica

Conforme dito anteriormente, a probabilidade de cura das mastites depende da vaca, do patógeno e do tratamento. Taxas de cura podem decrescer com a idade, duração da infecção e aumento do número de quartos infectados (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006). Quando os animais infectados apresentam essas características, eles devem ser segregados ou descartados, principalmente, se o agente presente é o do *Staphylococcus aureus* (MALEK; SANTOS, 2008).

A segregação é uma medida de controle que deve ser utilizada em situações específicas, que pode gerar problemas dentro da propriedade que utiliza sistema de lotes com base em produção, porém, mesmo com essa limitação, pode ser implementada, começando pela ordenha das novilhas, já que, geralmente, são mais sadias que as vacas (SANTOS; FONSECA, 2007). Quando se usa o resultado de CCST, para segregar os animais cronicamente infectados, alguns animais infectados com *S. aureus* podem apresentar valores de CCST abaixo de 200.000 cél/ml, tornando a segregação nesses moldes ineficaz. Além disso, com essa prática, o produtor, ainda, mantém o animal infectado na fazenda (LARANJA; MACHADO, 1994). É importante que se faça cultura microbiológica das vacas para identificar os animais infectados pelo patógeno e fazer a segregação da forma correta (BRITO; BRITO, 1998).

O descarte de animais seria a melhor opção quando o patógeno isolado for, principalmente, o *S. aureus*, porém essa prática pode apresentar limitações econômicas, principalmente, quando o número de animais envolvidos é grande. Por isso, outras informações zootécnicas e de sanidade devem ser consideradas, como baixa produção e repetição de casos clínicos (BRITO; BRITO, 1998). Apesar de ser uma das melhores práticas, para controle de mastite, muitos produtores não a utilizam, tendo como principal justificativa, para isso, o alto custo dos animais de reposição em relação ao valor de abate (LARANJA; MACHADO, 1994).

2.4.1.6 Conforto e higiene na área de permanência dos animais.

Áreas de alimentação e de descanso devem ser bem manejadas e limpas para que não se tornem fontes de novas infecções (MALEK; SANTOS, 2008). Tanto animais manejados a pasto quanto em sistema de confinamento sofrem com o ambiente caso o manejo não seja adequado. A produção a pasto requer cuidados como a rotação de piquetes; os pontos mais críticos para controle, neste caso, são os corredores e áreas de sombreamento (SANTOS; FONSECA, 2007). Os piquetes destinados a vacas secas, bem como animais em lactação devem ser limpos e o material orgânico, como lama e esterco, devem ser retirados (LANGONI, 2007).

Animais confinados devem ser alocados, em instalações construídas, para maximizar o conforto, minimizar o estresse e lesões físicas, onde a ventilação mantenha as condições secas. Quando a instalação é deficiente no controle de umidade do ambiente, pode contribuir para o aumento da mastite ambiental (PINZÓN-SÁNCHEZ; RUEGG, 2011; SMITH; HOGAN, 2008). As camas devem ser manejadas de forma que permaneçam sempre secas, sejam elas feitas de material orgânico ou inorgânico. É importante que os membros posteriores e úberes das vacas permaneçam limpos (PHILPOT; NICKERSON,

2002). Fávero et al. (2015), avaliando sistema de camas orgânicas no estado de São Paulo, observaram que camas úmidas e com alta densidade podem afetar a ocorrência de mastite ambiental, *score* de sujidade das vacas e contagem bacteriana no tanque. Além disso, a manutenção das camas secas e com baixa densidade diminui o risco de mastite, neste tipo de sistema, que vem crescendo no Brasil.

O período após a ordenha é crítico, para infecção ambiental, pois, neste momento, o esfíncter, ainda, está aberto e a entrada de patógenos está facilitada. Para evitar este problema, a alimentação deve ser oferecida após a ordenha para que as vacas permaneçam em pé nas duas primeiras horas pós-ordenha (LANGONI, 2007).

Boas condições de limpeza e pouca umidade deveriam ser enfatizadas em todas as áreas de produção de leite. As bactérias requerem substrato, umidade e temperatura própria para sobreviver e multiplicar. A eliminação da umidade é um caminho para redução no número de bactérias ambientais (HOGAN et al., 1989).

2.4.1.7 Outros pontos de controle

A introdução de patógenos deve ser controlada tanto entre propriedades quanto dentro da propriedade, principalmente, quando se trata de patógenos contagiosos, como *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus aureus*. Produtores que fazem compras de animais de outras propriedades devem se atentar a informações do rebanho, como histórico de CCST e CCS, cultura dos animais e lesões nos tetos. Quanto ao controle dentro da fazenda, a implementação das boas práticas continua sendo a melhor opção de medida de biosseguridade (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006).

Dentro das boas práticas está a limpeza do equipamento de ordenha e qualidade da água. Os procedimentos adequados de higienização do

equipamento de ordenha e do tanque de expansão estão, diretamente, relacionados aos limites de CBT. Contagens bacterianas acima de 100.00 UFC/ml são, geralmente, associadas à falta de produtos para higienização, como detergentes alcalino clorado, ácido e o sanitizante e falhas na refrigeração (ARCURI et al., 2006).

Produtores não vêm dando à devida importância à qualidade da água utilizada na rotina de ordenha. Água contaminada pode levar à transmissão de doenças ao homem e animais, além de perdas econômicas pelo aumento da CBT no tanque. Entre os microorganismos veiculados pela água, destacam-se *E. coli*, os psicotróficos como *Pseudomonas* e os patogênicos *Listeria monocytogenes*, *Salmonella* e *Staphylococcus*. Mesmo com todas as etapas de limpeza de equipamento em dia, se a água utilizada, nos processos de limpeza e sanitização, não for adequada à qualidade microbiológica do leite fica prejudicada (CERQUEIRA et al., 2006).

Segundo a portaria nº 2.914, de 2011 (BRASIL, 2011a), para água ser considerada potável, deve estar isenta de coliformes termotolerantes. Análises físico-químicas e microbiológicas devem ser feitas, periodicamente, para validar estes quesitos. A qualidade físico-química deve ser considerada para uma boa limpeza do equipamento. A dureza da água pode levar à formação de sais, conhecidos por “pedra no leite”, esse tipo de água é caracterizado por sua capacidade de neutralizar a ação do detergente. Outro ponto importante a ser observado, na qualidade da água, é o pH, que varia entre 5 e 9. Águas ácidas, além de corrosivas, neutralizam a ação do detergente alcalino e águas alcalinas neutralizam a ação de detergentes ácidos. Propriedades com águas duras, ácidas ou alcalinas devem adequar a quantidade dos detergentes utilizados na limpeza (CERQUEIRA et al., 2006).

Outro ponto de controle importante é a organização dos dados dos rebanhos. A organização dos dados permite que o histórico de CCS, taxa de

mastite clínica e subclínica, *score* de hiperqueratose e de sujidade dos tetos e eficiência dos tratamentos sejam sempre monitorados para um melhor controle da doença. Além disso, o agente etiológico deve ser identificado e monitorado por culturas microbiológicas periódicas (MALEK; SANTOS, 2008).

Para que os objetivos de controle de mastite sejam conseguidos, metas devem ser estipuladas e toda a equipe deve estar bem treinada com relação a essas metas. As metas propostas devem ser realistas e podem estar relacionadas a vários parâmetros como CCST, porcentagem de vacas com mastite subclínica, incidência de mastite clínica, entre outras (SANTOS; FONSECA, 2007).

O Programa de Controle da mastite deve ser revisado, periodicamente e metas para saúde da glândula mamária devem ser analisadas e revistas, em virtude da dinâmica das infecções, mudanças climáticas e da adoção de novas tecnologias (MALEK; SANTOS, 2008).

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Promover ações de extensão com interface com a pesquisa voltada para a melhoria da qualidade do leite e o controle da mastite entre produtores de leite do Sul de Minas Gerais e avaliar os reflexos das boas práticas na Contagem Bacteriana Total (CBT), na Contagem de Células Somáticas do tanque (CCST) e na Contagem de Células Somáticas individuais de rebanho (CCS) das propriedades participantes do projeto.

3.2 Objetivos Específicos

- a) Desenvolver um sistema integrado de informação, baseado em "Check List", que apoie a gestão da qualidade da produção de leite e sanidade da glândula mamária, viabilizando o monitoramento de riscos à saúde dos consumidores, bem-estar animal e riscos ambientais.
- b) Verificar a situação de propriedades leiteiras da região de Varginha e São Gonçalo do Sapucaí-MG, quanto às boas práticas para produção de leite, identificando as restrições técnicas para a sua implementação.
- c) Estimular a implementação das boas práticas em oito propriedades que se encontrem em desacordo com a Instrução Normativa 62 ou com o padrão de qualidade exigido pelos laticínios da região, monitorando a eficiência das medidas adotadas e o tempo necessário para adequação.
- d) Monitorar os índices de Contagem de Células Somáticas dos rebanhos (CCS), Contagem de Células Somáticas do tanque (CCST) e Contagem Bacteriana Total (CBT) do tanque, identificar os

agentes envolvidos e os fatores associados com a ocorrência da doença.

- e) Produção de materiais informativos sobre mastite e qualidade do leite para os produtores vinculados ao Laticínio Coopervass.

4 MATERIAL E MÉTODOS

4.1 Aprovação no comitê de ética

O trabalho foi aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Lavras, em 26/10/2012, sob parecer número 132.569. O trabalho foi realizado, conforme as exigências do comitê, preservando os voluntários e as propriedades de qualquer dano e/ou constrangimento.

4.2 Seleção de propriedades

Foram selecionadas oito propriedades, localizadas nas cidades de São Gonçalo do Sapucaí (n=7) e Três Corações (n=1), todas localizadas no Sul de Minas Gerais. Todos os proprietários eram fornecedores de leite de cooperativas e laticínios da região e demonstraram interesse em implantar as boas práticas e ter um acompanhamento técnico no começo do trabalho. Em todas as propriedades, as indústrias envolvidas praticavam o pagamento do leite por qualidade e as tabelas de pagamento bonificavam ou penalizavam de acordo com as análises de gordura, proteína, CBT e CCS.

4.3 Elaboração do "check list"

O "check list" foi criado, com base nas boas práticas de produção, sanidade animal e descrição do manejo dos animais, instalações, maquinários e equipamentos de ordenha das propriedades. Para cada ponto do programa, foram feitas subdivisões, para avaliar a medida com mais detalhamento, conforme apresentado no apêndice A.

4.4 Visitas

Foram feitas visitas mensais, durante um período de 12 meses, em todas as fazendas. As visitas foram feitas, durante o horário da ordenha, avaliando os itens contidos no "check list", acompanhando o manejo da ordenha e os outros pontos envolvidos. Os funcionários foram entrevistados e treinados e os

procedimentos de manejo de ordenha, limpeza de equipamento, tratamento de mastite e vacinação foram recomendados. Ficou a cargo do proprietário a implementação ou não do ponto.

Na primeira visita, foi aplicado o “check list”, para levantamento de todos os dados da propriedade e aplicação das recomendações, com base nas não conformidades encontradas. As recomendações foram deixadas em caderno próprio para o acompanhamento das pessoas envolvidas (produtor, ordenhador e pesquisador). Nas visitas seguintes, foi aplicado o “check list” novamente para verificação de alterações na rotina da propriedade e acompanhamento da implementação das recomendações feitas nas visitas anteriores. As recomendações feitas, anteriormente, que não foram cumpridas foram novamente registradas no caderno. Com isso, este “check list” foi aplicado, mensalmente, para verificação da evolução da implementação das recomendações.

A pluviosidade foi acompanhada, ao longo do ano de trabalho, pela marcação das chuvas com pluviômetro localizado, na cidade de São Gonçalo do Sapucaí, MG. As marcações foram feitas, diariamente e, ao final de cada mês, foi feita a somatória do mês em questão.

4.5 Produção de material informativo

Com base nos dados recolhidos foi feito material informativo focando a disseminação das informações entre os produtores das regiões atendidas. Este material informativo foi veiculado pelo jornal da Coopervass, conforme apresentado no apêndice B. Além da coluna no jornal, ainda, foram confeccionadas quatro cartilhas para produtores, anexadas no apêndice C.

4.6 Avaliação dos níveis de CCST, CBT e CCS antes e depois da implantação das boas práticas

As amostras para CCST e CBT foram coletadas diretamente do tanque da propriedade antes da retirada do leite para envio para o laticínio. O número de coletas no mês variou, de acordo com a especificação do laticínio, sendo realizadas de duas a cinco coletas mensais. Os resultados de CCST e CBT foram obtidos, a partir da média mensal do resultado dessas coletas, tendo sido realizadas duas coletas mensais para as fazendas 1, 3 e 6; três coletas para as fazendas 2, 5, 7 e 8 e cinco coletas para a fazenda 4.

Foi recomendada a coleta de amostras individuais de vacas para análise de CCS uma vez por mês em todas as propriedades. As coletas para análises individuais foram feitas no medidor de leite da ordenha, sendo uma amostra para cada vaca em lactação. Desses resultados foram analisadas as médias aritméticas de CCS de todas as vacas em lactação e porcentagem de vacas com novas infecções.

As coletas de CCST e CBT foram feitas pelos transportadores do laticínio e as coletas de CCS individuais de vacas foram feitas pelo próprio ordenhador. Todos foram treinados para as coletas. As análises foram determinadas no equipamento Bentley Instruments Somacount 300® por metodologia de citometria de fluxo, no Laboratório de Análise de Qualidade do Leite da Clínica do Leite (ESALQ/USP).

4.7 Cultura microbiológica do leite

Os animais com mastite subclínica crônica, em três exames consecutivos de CCS, foram avaliados pelo teste de *California Mastitis Test* (CMT) e, quando o quarto mamário foi positivo no CMT, foi coletada uma amostra desse quarto, de forma individual, para cultura microbiológica. Para a interpretação dos resultados do teste de CMT foram utilizados os parâmetros: escore 1 (sem

presença de reação entre o reagente e o leite), indica uma reação completamente negativa; 2: reação suspeita (traços); 3: reação fracamente positiva (+); 4: reação positiva (++) e; 5: reação fortemente positiva (+++) (SCHALM; NOORLANDER, 1957). Após a coleta, as amostras foram encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia do Departamento de Medicina Veterinária da Universidade Federal de Lavras, onde foram estocadas a -20°C e cultivadas em, no máximo, 90 dias após a coleta. A identificação dos agentes isolados foi realizada de acordo com NMC (2004).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil das propriedades

Conforme perfil das propriedades mostrado na Tabela 1, sete propriedades possuíam, na produção de leite, sua principal fonte de renda e uma possuía na produção de café, sua principal atividade. Todas as propriedades trabalhavam com sistema de ordenha canalizada, com fosso e tanque de expansão próprio. Das oito propriedades, duas já trabalhavam com qualidade de leite previamente ao início do projeto.

O sistema de produção das oito propriedades era semi-intensivo e duas propriedades utilizavam o sistema semi-intensivo associado com sistema de pastejo no verão.

Das propriedades estudadas, cinco trabalhavam com duas pessoas dentro da ordenha e três trabalhavam com três pessoas e uma dessas três utilizava sistema com bezerro ao pé. A presença do bezerro, no momento da ordenha, pode diminuir a incidência de mastite clínica em vacas mestiço holandês x zebu. A presença do bezerro leva a um maior esgotamento do úbere, ao final da ordenha, com a mamada final e a maior produção de ocitocina que aumenta o fluxo de ejeção do leite, diminuindo leite residual e diminuindo o tempo de contato com a teteira. Além disso, fatores antimicrobianos na saliva do bezerro podem estar relacionados a estes índices (BRANDÃO et al., 2008). Por outro lado, a mamada do bezerro, também, pode aumentar a carga microbiana no teto, que deve ser controlada com a execução do pré-dipping (BRITO; BRITO; VERNEQUE, 2000). Quando a limpeza do úbere não é feita corretamente após a mamada, a presença do bezerro pode trazer mais prejuízos que benefícios.

Com relação à eficiência da mão de obra dentro da ordenha, duas propriedades produziam menos de 500 litros por dia por homem; uma produzia de 500 a 1000 litros por dia por homem e cinco produziam mais de 1.000 litros

por dia por homem. O melhor índice foi da fazenda 2 com 1.500 litros por dia por homem dentro da ordenha. Estes dados mostram que algumas propriedades tinham um maior gasto com mão de obra por vaca ordenhada e outras aproveitavam melhor a equipe.

Todas as propriedades trabalhavam com homens na ordenha, apenas uma propriedade tinha uma mulher que auxiliava na rotina, fato que mostra que o perfil de funcionários, em propriedades leiteiras nessa região, ainda, é predominantemente masculino.

Em se tratando de produção de leite por dia, duas propriedades produziram, em média, no ano menos que 1.000 litros por dia, quatro propriedades produziram entre 1.000 e 3.000 litros por dia e duas propriedades produziram mais de 3.000 litros de leite por dia. O tamanho do rebanho e o volume produzido de leite podem não estar relacionados a diferenças na CCST e CBT do tanque (ALVAREZ; CASSOLI; MACHADO, 2013; TAKAHASHY et al., 2012).

Sobre a produção das vacas por dia, cinco propriedades possuíam vacas com produção média no ano de menos de 20 litros por dia e três propriedades possuíam vacas com produção média no ano de mais de 20 litros por dia. Andrade et al. (2007) encontraram uma correlação negativa entre produção e CCST, que indicaria que animais mais produtivos são mais resistentes à mastite. Este estudo diferiu de vários outros, que mostraram que essa correlação é positiva. Das propriedades estudadas, cinco possuíam mais de 100 vacas em lactação e três propriedades tinham menos de 100 vacas em lactação. Quanto à raça dos animais, duas propriedades trabalhavam com vacas holandesas PO (pura de origem registrada), quatro propriedades trabalhavam com vacas holandesas PC (pura por cruza), duas propriedades trabalham com vacas girolando, com graus de sangue variados. A seleção genética, nas propriedades do estudo e, em geral, nas propriedades da região, foi feita, ao longo dos anos

com foco para produção, principalmente, nas propriedades com animais de sangue holandês. Embora a seleção genética possa ser utilizada como um complemento no controle da mastite, a herdabilidade para média de CCS é baixa e isso indica que, para diminuir a CCST no curto prazo, melhorias no manejo e no ambiente são mais eficazes que a seleção genética (ANDRADE et al., 2007).

O número de ordenha, também, variou, três propriedades trabalhavam com duas ordenhas, duas propriedades trabalhavam três ordenhas e duas propriedades trabalhavam com três ordenhas, nos meses de inverno e outono e duas ordenhas, nos meses de verão e primavera, quando, historicamente, a quantidade de chuvas é maior.

Todas as propriedades trabalhavam com sistema canalizado, sendo sete com ordenha tipo espinha de peixe e uma com ordenha tipo fila indiana e bezerro ao pé. Das ordenhas, três possuíam um sistema de ordenha linha baixa e cinco possuíam um sistema de ordenha linha média central.

Nenhuma das propriedades, deste estudo, adquiria animais de outras propriedades. A compra de animais pode aumentar o risco de introdução de patógenos na propriedade, essa prática pode estar associada à CCST mais altas (ALVAREZ; CASSOLI; MACHADO, 2013).

Tabela 1 - Perfil de oito propriedades leiteiras da região de São Gonçalo do Sapucaí e Três Corações, Estado de Minas Gerais, nos anos de 2014 e 2015. (Continua)

Propriedade	1	2	3	4	5	6	7	8
Principal Atividade	Leite	Leite	Leite	Leite	Leite	Leite	Café	Leite
Sistema de manejo	Semi-intensivo -pasto	Semi-intensivo	Semi-intensivo -pasto	Semi-intensivo	Semi-intensivo	Semi-intensivo	Semi-intensivo	Semi-intensivo
Funcionários na ordenha	3	2	2	3	3	2	2	2
Litros/dia	980	3000	600	3500	2100	2500	2800	2300
Litros/vaca/dia	11	18	14	23	22	21	19	19
Vacas em lactação	87	174	40	150	100	120	148	123
Número de ordenhas	2	3--2	2	3	3--2	3	3--02	2
Funcionários	Homem/ Mulher	Homens	Homens	Homens	Homens	Homens	Homens	Homens
Trabalhava com qualidade antes do projeto	não	não	Não	não	não	não	sim	sim
Litros/ dia/ homem na ordenha	327	1500	300	1167	700	1250	1400	1150

Tabela 1 - Perfil de oito propriedades leiteiras da região de São Gonçalo do Sapucaí e Três Corações, Estado de Minas Gerais, nos anos de 2014 e 2015. (Conclusão)

Propriedade	1	2	3	4	5	6	7	8
Sistema de ordenha	Fila indiana	Espinha de Peixe	Espinha de Peixe	Espinha de Peixe	Espinha de Peixe	Espinha de Peixe	Espinha de Peixe	Espinha de Peixe
Equipamento	Canalizada linha média	Canalizada linha média	Canalizada linha média	Canalizada linha baixa	Canalizada linha baixa	Canalizada linha média	Canalizada linha baixa	Canalizada linha média
Nº de conjuntos	4	6	4	10	10	6	8	6
Tipo de estrutura	Fosso	Fosso	Fosso	Fosso	Fosso	Fosso	Fosso	Fosso
Compra de vacas	Não	não	não	Não	Não	não	não	não
Raça	Girolando	Girolando	Holandês PC	Holandês PO	Holandês PO	Holandês PC	Holandês PC	Holandês PC

5.2 Boas práticas nas propriedades, resultados de CCST e CBT de tanque e CCS individual das vacas

As Tabelas 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9 mostram a evolução da introdução das boas práticas nas oito propriedades estudadas e os resultados de cada fazenda ao longo do ano de estudo. A fazenda 1 foi considerada como o pior manejo e as fazendas 7 e 8, as fazendas com os melhores manejos, visto que estas duas fazendas já faziam um trabalho de qualidade antes do início do projeto. Apesar das recomendações terem sido feitas da mesma forma, para todas as propriedades, alguns produtores não as seguiram conforme mostram os dados das tabelas.

Das propriedades acompanhadas, a propriedade 1 e 4 foram as que apresentaram maior CCST, no início do projeto e a propriedade 1 foi a que apresentava maiores problemas de manejo. As propriedades 2 e 6, apesar de estarem dentro da IN 62, estavam fora dos padrões de bonificação do laticínio. E as propriedades 7 e 8 já faziam um trabalho de qualidade de leite, antes do início do projeto, com isso, foram consideradas como os melhores manejos e apresentaram as menores CCST ao longo do período. As propriedades 3 e 5, apesar de já trabalharem com muitas boas práticas, ainda, precisavam incluir outras e melhorar as já existentes.

O tratamento de vaca seca era feito pelas propriedades 2, 3, 4, 6, 7 e 8, no início do projeto, apenas a propriedade 1 não o fazia e a 5 fazia, mas não respeitava o período de 60 dias para secagem do animal. Nas duas propriedades foi implantada a rotina corretamente.

Tabela 2 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 1 durante o período de abril de 2015 a março de 2016 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Continua)

	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/16	jan/16	fev/16	mar/16
Tratamento de Vacas Secas	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tratamento das mastites clínicas	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	N	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N
Análise de CCS individual e cultura	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom manejo de ordenha	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom funcionamento do equipamento de ordenha	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	N	N

Tabela 2 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 1 durante o período de abril de 2015 a março de 2016 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

54

	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/16	jan/16	fev/16	mar/16
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Limpeza do equipamento de ordenha	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Média CCST (*1.000 cél/ml)	2000	1710	1619	1361	1255	924	873	1237	905	1297	1072	1130
Média CBT (*1.000 UFC/ml)	46	706	449	39	44	86	14	35	23	71	38	39
Média CCS individual			1895	802		761	754	931	764	1044	975	1902
Novas infecções				38			23	27	31	35	39	63
% mastite subclínica			83	65		54	58	59	60	64	68	86
Pluviosidade (mm/mês)	17	79	23	6	45	200	61	264	265	446	235	186

Na tabela 2, pode - se observar a evolução da propriedade 1, na qual foram encontrados os maiores problemas com manejo. As mastites clínicas só eram tratadas, quando os casos eram graves, nunca havia sido feito CCS individual de rebanho ou CMT e cultura. Na rotina de ordenha, não era feito o teste da caneca e pré - *dipping*, além disso, os tetos não eram secos com papel toalha e não era feita linha de ordenha. O pós - *dipping* era feito com uma solução de iodo a 3.500 ppm (partes por milhão) de iodo livre, porém não era aplicado em todos os animais, somente nas vacas sem bezerro. Ao longo do ano de estudo, a propriedade 1 implementou algumas boas práticas, como tratamento de mastites clínicas, imediatamente, após a detecção no teste da caneca e o pré-*dipping* com solução de 5.000 ppm de hipoclorito.

Conforme Tabela 12, na propriedade, 1 39,76% dos patógenos isolados, na cultura microbiológica, foram *Streptococcus agalactiae*, seguido de *Streptococcus* sp. (24,10%) e *Staphylococcus aureus* (22,89%). Nenhum animal foi descartado e a linha de ordenha foi implantada parcialmente. As novilhas passaram a ser ordenhadas na frente, porém alguns animais positivos para *S. aureus* continuaram, nos seus lotes de origem, inclusive misturados com as novilhas. Com isso, a média de novas infecções continuou alta. Uma amostra deste rebanho foi positiva para levedura, o isolamento de leveduras não é comum, sendo considerado um agente secundário. A aplicação de pré - *dipping* e pós - *dipping* deficiente e a aplicação de tratamento intramamário feita com tetos sujos e por muitos dias consecutivos, podem ser a causa da presença deste agente. Como é um microorganismo isolado de teteiras e tetos, pode ser introduzido no teto quando o tratamento é feito sem cuidados de assepsia. O tratamento deste tipo de mastite é complicado, em razão dos poucos medicamentos existentes e da alta taxa de resistência (COSTA et al., 2012). As informações condizem com a situação que foi encontrada na propriedade.

Na propriedade 1, utilizava-se a prática de imersão das teteiras, em solução de baixa concentração de cloro (170 ppm de hipoclorito). A solução era a mesma durante toda a ordenha. Esta prática, recomendada no passado, hoje em dia não é mais tão utilizada. Amaral et al. (2004) demonstraram que este tipo de medida não é eficiente na eliminação de bactérias, que se encontram dentro das teteiras, pelo contrário, aumenta o número de bactérias imergidas. Essa prática foi retirada após a primeira visita.

Por meio da análise de CCS individual na propriedade 1, pode - se observar uma taxa de novas infecções de 23 a 39%, chegando a 69% nos meses mais úmidos. A taxa de mastite subclínica que, na primeira coleta era de 83%, chegou ao mínimo de 54%, no mesmo período, em que a CCST atingiu níveis mais baixos, 924.000 cél/ml. No último mês do trabalho, a taxa de novas infecções foi a mais alta do período, condizendo com a taxa de mastite subclínica de 86%, também, a mais alta do período. Apesar de o produtor ter melhorado a rotina de ordenha, implantando teste da caneca e pré - *dipping*, os dados mostram que a disseminação de patógenos foi muito grande neste período, que se deve ao fato principal do produtor não ter usado a ferramenta de CCS individual, para segregar ou descartar animais. Como já dito anteriormente, o principal patógeno isolado nesta propriedade foi o *Streptococcus agalactiae*, o mais contagioso dos patógenos (KEEFE, 1997).

Em razão da presença do bezerro, a propriedade 1 continuou fazendo o pós - *dipping* da mesma forma, somente nas vacas sem bezerro. Nas vacas com bezerro ao pé, estes eram soltos junto com a mãe ao final da ordenha. A presença do bezerro, durante a ordenha, pode aumentar a dificuldade em ter o teto limpo e seco antes da ordenha. Quando o bezerro mama, a microbiota no teto é maior, pela presença das bactérias da boca do bezerro, bem como pelo teto ficar molhado aumentando a proliferação de bactérias. Mesmo com essa carga maior, é possível diminuir, consideravelmente, a microbiota antes da ordenha

com a utilização de imersão do teto com solução de iodo a 4.000 ppm (BRITO; BRITO; VERNEQUE, 2000). Durante o projeto, o produtor foi orientado a ordenhar as vacas sem a presença do bezerro ou retirar os bezerros da mãe, ao final da ordenha e, com isso, poder utilizar o pós - *dipping*. Porém, essa recomendação não foi seguida.

Apesar dos níveis de CCST da propriedade 1 terem abaixado 35,15%, ao longo deste ano de trabalho, como mostra a Tabela 2, seria necessário mais trabalho, nesta propriedade, para melhorar ainda este parâmetro.

Tabela 3 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 2 durante o período de novembro de 2014 a outubro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Continua)

	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Tratamento de Vacas Secas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tratamento das mastites clínicas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Análise de CCS individual e cultura	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Bom manejo de ordenha	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom funcionamento do equipamento de ordenha	N	N	S	S	S	N	N	S	S	S	S	S

Tabela 3 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 2 durante o período de novembro de 2014 a outubro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Limpeza do equipamento de ordenha	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Média CCST (*1.000 cél/ml)	478	436	500	487	455	543	390	400	374	316	345	344
Média CBT (*1.000 UFC/ml)	41	2345	1208	37	665	19	344	153	365	1798	71	560
Média CCS individual			726			571				426		
Novas infecções			58									
% mastite subclínica			83			78				78		
Pluviosidade (mm/mês)	108	212	132	150	313	17	79	23	6	45	200	61

A Tabela 3 mostra que, na propriedade 2, algumas boas práticas já haviam sido implantadas, porém alguns detalhes dessas práticas precisavam ser melhorados, não havia segregação ou descarte com base em infecções intramamárias. Era feito pré - *dipping* e pós - *dipping*, mas não era feito teste da caneca. Foi implantado o teste da caneca e o descarte de animais positivos com pouca produção ou com problemas de casco e de reprodução.

A análise microbiológica dos animais da propriedade 2, detalhada na Tabela 11, mostrou que 44,23% dos patógenos isolados eram *Staphylococcus aureus*, seguido pelo *Staphylococcus* coagulase negativa (17,31%). O produtor optou por não fazer a vacina, pelo alto investimento. Muitos animais foram descartados, a segregação foi feita, de forma parcial, sendo ordenhadas primeiro as novilhas e ordenhando-se os animais positivos, para *S. aureus*, no final da ordenha, porém nem todos os animais foram separados, pela lotação de lotes e dificuldades de arraçãoamento.

S. aureus é um patógeno relevante na etiologia da mastite bovina em rebanhos nacionais e de outros países. Na região de Curitiba, o *Staphylococcus aureus* esteve presente em 19,5% de amostras coletadas de vacas Jersey (ANDRADE; HARTMANN; MASSON, 2009). Brito et al. (1999) observaram uma prevalência de 12,4%, em rebanhos da Zona da Mata e Campo das Vertentes, em Minas Gerais e Langoni et al. (2011) observaram uma frequência menor entre vacas com mastite clínica, no estado de São Paulo, 10,48%. Apesar da frequência de isolados em vacas ser baixa nesses estudos, Arcuri et al. (2006) observaram que, em 24 propriedades da região Sudeste, onde foram pesquisados *S. aureus* nos tanque de expansão, em 91,7% das propriedades o patógeno foi isolado, mostrando a alta prevalência deste patógeno nas propriedades da região.

Nos EUA, Oliveira et al. (2012) encontraram uma taxa de 17% de *S. aureus*, em rebanhos no Winsconsin, onde era esperada que a prevalência fosse alta em razão do histórico dos rebanhos. Neste trabalho, foi observado que o *S.*

aureus, ainda, é um problema entre algumas propriedades no Estado de Wisconsin/EUA.

A CCST, na propriedade 2, manteve-se estável, ao longo do ano, diminuindo um pouco quando uma grande quantidade de animais era seca ou descartada. Nesta propriedade, a terapia de vaca seca foi feita, em todos os animais, durante o período do estudo, além disso, muitos animais foram descartados. A CCS individual de rebanho não foi feita, regularmente, o que impossibilitou o acompanhamento das novas infecções e taxa de mastite subclínica.

Tabela 4 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 3 durante o período de novembro de 2014 a outubro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Limpeza do equipamento de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Média CCST (*1.000 cél/ml)	671	512	571	435	686	809	847	701	339	374	468	449
Média CBT (*1.000 UFC/ml)	19	17	14	9	16	14	13	44	11	7	4	7
Média CCS individual		494	813	526		859	576	806	315	312	572	486
Novas infecções		11		32		43	33	13	16	11	30	25
% mastite subclínica												
Pluviosidade (mm/mês)	108	212	132	150	313	17	79	23	6	45	200	61

A Tabela 4 mostra que, na propriedade 3, o tratamento de mastite clínica era feito corretamente. Quanto ao manejo de ordenha o pré e pós - dipping já eram feitos, foi implantado o teste da caneca, a análise de CCS individual do rebanho e análises microbiológicas do leite dos animais acometidos pela mastite. Com isso, permitiu-se fazer o descarte e segregação de alguns animais, o que contribuiu para a diminuição da CCST. A CCST aumentou um pouco, nos períodos de março a junho, a sazonalidade pode ter interferido nestes resultados, pois o período chuvoso terminou em março.

Quanto às análises microbiológicas do leite, para esta propriedade, a Tabela 12 mostra que o principal agente encontrado foi *Streptococcus* sp. (60,00%), seguido do SNC (20,00%). O *Staphylococcus aureus* foi isolado em 13,33% das amostras, provavelmente, porque algumas boas práticas já eram realizadas antes do estudo.

Tabela 5 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 4 durante o período de fevereiro de 2014 a janeiro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Continua)

	fev/14	mar/14	abr/14	maio/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15
Tratamento de Vacas Secas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tratamento das mastites clínicas	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Análise de CCS individual e cultura	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom manejo de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom funcionamento do equipamento de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabela 5 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 4 durante o período de fevereiro de 2014 a janeiro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

99

	fev/14	mar/14	abr/14	maio/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Limpeza do equipamento de ordenha	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S	S	S
Média CCST (*1.000 cél/ml)	1202	899	878	795	481	683	739	687	723	901	854	983
Média CBT(*1.000 UFC/ml)	26	267	97	93	302	58	187	944	94	70	42	24
Média CCS individual (*1.000 cél/ml)		1338	1626	1546	1350	1040	809		1054		919	1496
Novas infecções (%)			17	17	16	14	11		18			24
% mastite subclínica		81	78	81	78	73	73		76		78	86
Pluviosidade (mm/mês)	79	89	95	27	7	53	8	74	43	108	212	132

A propriedade 4 , apesar de ter uma boa rotina de ordenha, falhou na implementação, em alguns pontos, como tratamento de mastite clínica que era feito apenas em animais com mastite grau três. Muitas vacas com mastite clínica eram identificadas com teste da caneca, mas não eram tratadas e não tinham o leite descartado.

O perfil microbiológico da propriedade 4, detalhado na Tabela 12, mostrou uma prevalência próxima de SCN (37,04%) e *S. aureus* (34,07%). Nenhum animal com a presença de *S. aureus* foi descartado , durante o período do estudo, além disso, esses animais com mastite clínica não tratada eram mantidos nos lotes, facilitando a disseminação do patógeno. *Streptococci* ambientais e *Enterococcus*, também, foram isolados a partir de amostras provenientes desta propriedade.

Tabela 6 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 5 durante o período de março de 2014 a fevereiro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

	mar/14	abr/14	maio/14	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15
	4											
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Limpeza do equipamento de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Média CCST tanque (*1.000 cél/ml)	812	817	878,5	546	691	572,5	851,5	761	637,5	569	680,5	462
Média CBT tanque (*1.000 UFC/ml)	112	34,5	11	13,5	16	21	21,5	32	19	13	27	15
Média CCS individual (*1.000 cél/ml)		774	884	664	1109		639	789	1018	1037	1223	993
Novas infecções (%)		16		28	30		21	27	29	27	26	16
% mastite subclínica		40	53	49	64		57	52	45	51	47	39
Pluviosidade (mm/mês)	88	95	27	7	53	8	73	43	108	212	132	150

No início do estudo, na propriedade 5, algumas medidas de controle eram seguidas, porém feitas de forma incorreta. Não havia linha de ordenha e nenhuma vaca era descartada por causa da mastite crônica. Era feita a CCS individual do rebanho, mas nada era feito com o resultado, o produto para pré e pós - *dipping* era mudado, frequentemente, sendo utilizados cloro, iodo e ácido peracético. A linha de ordenha passou a ser feita, na metade do período estudado, mantendo novilhas no início da ordenha, e animais com CCS crônica eram separados e ordenhados no final. Animais com mastite crônica passaram a ser ordenhados em outra ordenha fora do grupo principal e alguns animais foram descartados, principalmente, aqueles que se apresentavam com mastite clínica crônica. Com o trabalho, a rotina de ordenha passou a ser feita sempre com o mesmo produto (ácido láctico para pré e pós - *dipping*).

Os principais patógenos isolados, nos animais da propriedade 5, estão detalhados na Tabela 13 e foram *S. aureus* 18,06%, seguido do SCN (13,89%) e *Enterococcus* (12,50%) e *Streptococcus uberis* (8,33%). A propriedade apresentou muitos problemas de ambiente, pela falta de limpeza de piquetes, poucas áreas de sombra e passagens com muito acúmulo de barro. Esses problemas foram confirmados pela presença de *Enterococcus* e *Streptococci* ambientais na cultura das amostras.

Houve uma tendência de queda da CCST, ao longo do estudo, porém, na Tabela 6, pode-se observar que, neste caso, a média aritmética da CCS individual do rebanho diferiu da CCST e não caiu tanto. Isso pode ser explicado pela segregação e separação do leite das vacas com mastite crônica do tanque principal.

Tabela 7 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 6 durante o período de junho de 2014 a maio de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Continua)

	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15
Tratamento de Vacas Secas	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Tratamento das mastites clínicas	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Análise de CCS individual e cultura	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom manejo de ordenha	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Bom funcionamento do equipamento de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S

Tabela 7 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 6 durante o período de junho de 2014 a maio de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

72

	jun/14	jul/14	ago/14	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Limpeza do equipamento de ordenha	N	N	N	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Média CCST tanque (*1.000 cél/ml)	483	524	451	366	438	451	445	437	597	668	636	434
Média CBT tanque (*1.000 UFC/ml)	24	20	21	19	25	39	285	58	35	23	78	26
Média CCS individual (*1.000 cél/ml)		872	475	468	360	677	557	508	677	565	420	688
Novas infecções (%)		40	7	15	17	17	13	19	43	27	39	38
% mastite subclínica		62	45	44	43	48	47	51	63	55	51	52
Pluviosidade (mm/mês)	7	53	8	73	43	108	212	132	150	313	17	79

Na propriedade 6 o tratamento de mastite clínica não era feito corretamente. Não era feito o teste da caneca e, com isso, apenas vacas com mastite moderada a graves eram tratadas. Era feita a CCS, mas os resultados não eram usados para implementação de linha de ordenha, segregação ou descarte de animais cronicamente afetados.

A análise microbiológica do leite de quartos, afetados pela mastite e mostrados na Tabela 13, resultou no isolamento de SCN (33,33%), *Streptococcus* sp. (15,00%) e *S. aureus* (10,00%). Foram isolados, também, *Corynebacterium*, coliformes e *S. uberis* em menores quantidades.

Tabela 8 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 7 durante o período de setembro de 2014 a agosto de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

	set/14	out/14	nov/14	dez/14	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N
Limpeza do equipamento de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Média CCST tanque (*1.000 cél/ml)	210	193	340	332	236	279	282	289	209	180	224	206
Média CBT tanque (*1.000 UFC/ml)	13	21,5	28	15	16	12	8	7,5	261,5	13	11	9,5
Média CCS individual (*1.000 cél/ml)	471	332	481	659	453	426	716	479	357	387	284	390
Novas infecções (%)	16	13	18	21	23	17	30	33	16	18	13	16
% mastite subclínica	61	56	60	63	58	54	60	60	54	56	52	57
Pluviosidade (mm/mês)	74	43	108	212	132	150	313	17	79	23	6	45

Tabela 9 - Acompanhamento da introdução de boas práticas na propriedade 8 durante o período de janeiro de 2015 a dezembro de 2015 e o resultado da média de CCST e CBT no tanque, CCS individual de vacas e pluviosidade no período. (Conclusão)

	jan/15	fev/15	mar/15	abr/15	maio/15	jun/15	jul/15	ago/15	set/15	out/15	nov/15	dez/15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Limpeza do equipamento de ordenha	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S	S
Média CCST (*1.000 cél/ml)	225	228	265	242	254	274	242	162	211	384	373	384
Média CBT tanque (*1.000 UFC/ml)	7	11	3	13	36	5	20	6	12	24	66	38
Média CCS individual (*1.000 cél/ml)			211			299		215				
Novas infecções (%)			42			50		42				
Pluviosidade (mm/mês)	132	150	313	17	80	23	6	45	200	61	264	265

As propriedades 7 e 8 já trabalhavam com um programa de qualidade antes do início do projeto. Havia sido feito um trabalho muito rigoroso de descarte de animais portadores de *Staphylococcus aureus* e vacas com mastite crônica antes do começo deste estudo. Apesar da propriedade 8 não fazer a CCS individual mensal, o trabalho que foi feito, ao longo dos anos, conseguiu manter a CCST controlada neste período.

Um diferencial, no manejo da propriedade 7, foi a utilização de dois pré-*dipping*, sendo feito o primeiro, o teste da caneca e mais um antes da secagem com papel toalha descartável. Para a solução pré-*dipping*, as propriedades 7 e 8 utilizavam as concentrações de hipoclorito, 40.000 ppm e 50.000 ppm, respectivamente. O pós-*dipping*, nas duas propriedades, era feito com ácido láctico (solução comercial sem nenhuma diluição). A eficácia do desinfetante é um ponto importante e a recomendação é de 40.000 de hipoclorito de sódio (SANTOS; FONSECA, 2007). Pedrini e Margato (2003), avaliando a eficácia de desinfetantes frente aos microorganismos patogênicos, observaram que o hipoclorito a 20.000 ppm foi eficaz contra os microorganismos testados, porém eles citam que essa concentração pode ser irritante para a pele do teto e a 5.000 ppm, como é utilizado normalmente foi pouco efetivo neste estudo. Nas propriedades estudadas, nada foi observado quanto à irritação da pele dos tetos, sendo feito um aumento gradativo até chegar às concentrações atuais.

A prevalência dos patógenos isolados das amostras, na propriedade 7, foi de 27,63% para SCN, 5,26% para *S. agalactiae*, 3,95% para algas e *Enterococcus*. A prevalência de *S. aureus* foi de 2,63%. Esta prevalência, também, foi encontrada para *Corynebacterium* e *Streptococcus* sp. Os animais com *S. aureus* e algas foram descartados do rebanho. O descarte de animais positivos para *S. aureus*, justificou-se pelo fato de que eram vacas com mastite recorrentes, em vários quartos mamários, além de serem vacas múltíparas. A

taxa de cura para infecções causadas por *Staphylococcus aureus* em vacas multíparas é considerada baixa (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006).

Algas são microorganismos unicelulares que podem causar mastite granulomatosa em vacas de leite. Esses patógenos têm se tornado emergente em vários países. Algas devem ser consideradas como diferencial para mastites que não respondem a tratamento com antibióticos (PIEPER et al., 2012). E essa falta de resposta a tratamentos justifica o descarte dos animais positivos. Em um surto de mastite por algas no estado de São Paulo, Costa et al. (1997) isolaram *Prototheca zopfii* de água limpa de bebedouros, água de esgoto, solo de pastagens de vacas secas e fezes de vacas em lactação e bezerras. No presente estudo, apenas amostras de leite foram coletadas, impossibilitando afirmar onde estava a fonte de infecção. A questão ambiental, na propriedade 7, era crítica, com presença de muito barro e esterco, mas nenhum acúmulo de água limpa, como açudes ou riachos a que as vacas tenham acesso. Corbellini et al. (2001) associaram a presença de algas a outros patógenos ambientais, mostrando o efeito do ambiente na infecção. Este artigo, ainda, associou outros fatores como a infusão de antimicrobianos no teto sem assepsia, problemas com a rotina de ordenha e lesões nos tetos, condições que não condizem com a realidade da fazenda em questão.

A prevalência de SCN, no rebanho 7, foi de 27,63%, confirmando as informações que rebanhos americanos, que controlaram patógenos de mastite contagiosa, tiveram um aumento da prevalência de bactérias secundárias e ambientais (MACOVEC; RUEGG, 2003). No Brasil, a mesma dinâmica entre os patógenos tem sido observada. Costa (2008) observou elevada prevalência de mastite clínica e subclínica, em fazendas do Sul de Minas Gerais, com valores, respectivamente, de 9,8% e 52,2%. Relatou, ainda, ampla disseminação SCN entre os rebanhos estudados, com maior frequência em rebanhos em que os patógenos contagiosos já haviam sido controlados.

Apesar da prática de descarte de animais positivos para *S. aureus* ser feita, rotineiramente, até o final do estudo este patógeno, ainda, foram isolados de amostras coletadas de vacas com mastite neta propriedade. Não foi feita cultura de todos os quartos do rebanho, o que pode mascarar a incidência de *S. aureus*. Zadoks et al. (2002), avaliando 3 rebanhos comerciais que implementaram as medidas convencionais, para eliminação do *S. aureus*, também, não conseguiram eliminá-lo, mas a presença do agente foi reduzida em níveis aceitáveis. As falhas, na eliminação deste patógeno, podem estar ligadas a não identificação do agente em todos os quartos, formação de biofilme impedindo a ação de antimicrobianos e diversidade de reservatórios (SANTOS; FONSECA, 2007). Manter um rebanho livre de *S. aureus* é possível, porém ele pode reaparecer mesmo num rebanho mantido fechado (BRITO; BRITO, 1998).

Na propriedade 8, foram isolados, em maior frequência, o *Streptococcus* sp. (15,15%), seguido de *S. aureus* e SCN (9,09%) e *Corynebacterium* (8,33%). Mais uma vez, apesar de serem feitos os descartes de vacas com quartos infectados por *S. aureus*, ao longo dos anos, o agente, ainda, estava presente no rebanho.

As propriedades 4, 5, 6 e 7 apresentaram deficiências, no manejo de ambiente, com muito acúmulo de barros e esterco nas áreas de descanso e alimentação dos animais. Os animais eram mantidos em piquetes com poucas áreas de sombras ou no entorno do curral, em algumas propriedades, a limpeza desse ambiente acontecia com uma frequência muito baixa. Nas propriedades 4, 6 e 7, foi possível observar as maiores taxas de novas infecções em 24% (janeiro), 43% (fevereiro), 33% (abril) e a Clínica do Leite Esalq-USP recomenda valores abaixo de 10%. E a taxa de mastite clínica foi de 86% (janeiro), 63% (fevereiro) e 63% (dezembro), respectivamente. Santos e Fonseca (2007) recomendam índices de mastite subclínica menores que 15%. Apesar da propriedade 5 não mostrar essas diferenças nos índices de mastite subclínica e

novas infecções, nos períodos de chuva, também, mostrou muitas deficiências na limpeza das áreas de permanência dos animais. Considerando que durante os períodos chuvosos o acúmulo de matéria orgânica é maior, pode - se assinalar que esses índices estavam relacionados com o alto índice pluviométrico deste período.

Nove meses, após o fim do estudo, a propriedade 4 alojou 100% das vacas de leite em galpão, fazendo com que a CCST caísse de out/2015 de 860.000 cél/ml de leite para 232.000 cél/ml de leite em abril de 2016. Comprovou-se que o maior problema desta propriedade era a questão ambiental.

A contagem bacteriana não foi um problema na maioria das fazendas estudadas. As fazendas 3, 5, 6, 7 e 8 mantiveram suas CBT baixas, com pequenas oscilações, em alguns meses, pelas ocorrências isoladas. Apesar de uma CBT alta, no início do projeto, o esquema de limpeza de ordenha utilizado na propriedade 5 foi mantido. A boa rotina de ordenha, com pré- *dipping*, teste da caneca e secagem dos tetos, também, colaborou com a boa CBT nestas propriedades. Na propriedade 7, no mês de maio/15, o nível da CBT aumentou por um problema no equipamento. Na propriedade 8, no final do estudo, em alguns meses de chuvas constantes, a CCST e a CBT tiveram uma oscilação, para níveis mais altos. Também, nesta propriedade, os menores valores de CCST e CBT foram observados nos períodos mais secos do ano. Mais uma vez foi possível observar uma relação da sazonalidade com os resultados de CCST e CBT. A limpeza com detergente ácido e alcalino, com água quente e sanitização, antes da ordenha foi recomendada para todas as propriedades.

Apesar da rotina de limpeza da propriedade 1 estar sendo feita, corretamente, observou-se grande oscilação da CBT nesta propriedade. Esta oscilação pode ser explicada pelo alto índice de *Streptococcus agalactiae* no rebanho e pela descarga desse agente no leite (ZAFALON; AMARAL; NADER FILHO, 1999). Neste caso, o ambiente de permanência dos animais é bom e o

índice de pluviosidade parece não ter influenciado nos resultados de CCST e CBT.

A propriedade 2 apresentou problemas com a água da limpeza da ordenha, que era bombeada de um açude. O esquema de limpeza era seguido, conforme recomendado, dando atenção à dose dos detergentes, temperatura da água, volume, turbulência. Nos dias de chuva mais intensa a cor da água ficava turva. Características físico-químicas da água podem comprometer a eficiência dos detergentes, contribuindo para aumento da CBT (CERQUEIRA et al., 2006). Até o término deste estudo o produtor não havia resolvido este problema. A propriedade 4 apresentou problemas com o aquecedor de água, durante o projeto, o que causou a oscilação da CBT durante o período de estudo.

Além da limpeza do equipamento, a CBT, também, pode ser influenciada pela manutenção adequada do equipamento de ordenha. Das 8 propriedades estudadas, 6 faziam manutenção preventiva do equipamento de ordenha antes do projeto, apenas as propriedades 1 e 2 não se atentavam para este procedimento. Apesar de a recomendação ser feita a todas as propriedades, conforme indicações do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite (2002), essas propriedades não as seguiram por todo o período do estudo.

Nenhuma das propriedades utilizava o procedimento de cloração da água, os baixos níveis a CBT, nestas propriedades, mostram que, quando a água é de uma fonte segura, a cloração pode não se fazer necessária para manutenção de baixas contagens bacterianas.

5.3 Análise dos resultados antes e depois da implantação das boas práticas

Tabela 10 - Acompanhamento da introdução de boas práticas nas oito fazendas participantes do estudo e o resultado da média de CCST e CBT no tanque. (Continua)

	Propriedades															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	abr/ 15	mar/ 16	nov/ 14	out/ 15	nov/ 14	out/ 15	fev/ 14	jan/ 15	mar/ 14	fev/ 15	jun/ 14	maio/ 15	set/ 14	ago/ 15	jan/ 15	dez/ 15
Tratamento de Vacas Secas	N	S	S	S	S	S	S	S	N	S	S	S	S	S	S	S
Tratamento das mastites clínicas	N	S	S	S	S	S	N	N	S	S	N	N	S	S	S	S
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	N	N	N	S	N	S	N	N	N	S	N	N	S	S	S	S

Tabela 10 - Acompanhamento da introdução de boas práticas nas oito fazendas participantes do estudo e o resultado da média de CCST e CBT no tanque. (Conclusão)

	Propriedades															
	1		2		3		4		5		6		7		8	
	abr/ 15	mar/ 16	nov/ 14	out/ 15	nov/ 14	out/ 15	fev/ 14	jan/ 15	mar/ 14	fev/ 15	jun/ 14	maio/ 15	set/ 14	ago/ 15	jan/ 15	dez/ 15
Conforto e higiene nas áreas de permanência dos animais	S	S	S	S	S	S	N	N	N	N	N	N	N	N	S	S
Limpeza do equipamento de ordenha	N	S	N	N	S	S	N	S	S	S	N	S	S	S	S	S
Média CCST (*1.000 cél/ml)	2000	1130	478	344	671	449	1202	983	812	462	483	434	210	206	225	384
Média CBT(*1.000 UFC/ml)	46	39	41	560	19	7	26	24	112	15	24	26	13	9,5	7	38

A Tabela 10 mostra que as propriedades, acompanhadas neste estudo, já trabalhavam com algumas medidas básicas, objetivando a diminuição da CCST; o controle de mastite e diminuição de CBT já eram feitos, porém muitos detalhes desses pontos poderiam ser melhorados.

Apenas na propriedade 7, fazia-se o registro sobre os casos de mastite clínica, dias em tratamento e avaliação de cura, como se recomenda. Para essa propriedade, as taxas de mastite clínica, no período estudado, foram de 8,8% em Julho de 2015 a 20% em fevereiro de 2015. Os meses com maiores índices pluviométricos foram dezembro de 2014, janeiro e fevereiro de 2015. Conforme já relatado, anteriormente, esta propriedade apresentava um ambiente com grande acúmulo de esterco e barro. Esses índices foram encontrados, utilizando-se o número de casos no mês sobre o número de vacas em lactação naquele mesmo mês. Santos e Fonseca (2007) recomendam uma taxa de mastite menor que 2%, porém considerando todos os dias em que havia alguma vaca com mastite no rebanho.

A cultura microbiológica seria importante para definir se o tratamento foi realmente efetivo e específico o agente causador da doença. Por ser um teste demorado, muitos produtores fazem o tratamento sem o conhecimento prévio do patógeno causador da mastite (PINZÓN-SÁNCHEZ; RUEGG, 2011). O antibiograma deveria ser feito com objetivo de se avaliar os medicamentos eficazes para aquele agente envolvido no caso de mastite. Porém, em casos clínicos, a ação deve ser rápida. Para estes casos, deve – se ter conhecimento do histórico de tratamentos e taxas de cura clínica do próprio rebanho (BARKEMA; SCHUKKEN; ZADOKS, 2006). Além disso, os testes de susceptibilidade nem sempre são efetivos para predizer resultados de tratamento de mastite clínica nas propriedades (APPARAO et al., 2009; HOE; RUEGG, 2005).

Segundo Hoe e Ruegg (2005), em fazendas do estado do Wisconsin, a anotação de casos de mastite clínica e seus resultados não é uma prática utilizada pelos produtores. À mastite clínica é dada menor importância, pois as vacas são tratadas, nenhuma anotação é feita e a CCST não muda, principalmente, quando o problema é por bactérias gram-negativas. Esse fato condiz com as informações encontradas neste estudo. O uso de antimicrobianos, de forma empírica nas propriedades leiteiras, bom como em outros setores, tem levado ao aparecimento de cepas multirresistentes (FRENCH, 2010).

Algumas propriedades tratavam os animais apenas quando o grau da mastite clínica chegava a moderado a grave. Neste estágio, os riscos de perda dos animais por morte é maior, porém mastites brandas podem levar à perda de produção (SANTOS; FONSECA, 2007), que, raramente, é considerado pelo produtor.

No presente estudo, em dois dos rebanhos estudados, nos quais as práticas de segregação e o descarte foram implantadas, antes do início do projeto e mantidas no seu decorrer, verificaram-se baixas CCSTs. A utilização desta prática é uma forma rápida de reduzir o nível de infecção no rebanho (MALEK; SANTOS, 2008). No entanto, estas duas práticas são de difícil implementação nas propriedades. A segregação, pela cultura de divisão de lotes por produção e o descarte, pelo alto custo do animal. Para manutenção da CCST baixa e o rebanho livre de *Staphylococcus aureus*, a propriedade deve manter as análises de CCS individual e cultura microbiológica periódica. Com esses dados, limitar a disseminação do agente pela redução do número de vacas infectadas via descarte ou segregação (BRITO; BRITO, 1998). Na propriedade 2, foi possível observar, ao longo do estudo, que sempre que um número de vacas com *S. aureus* era descartada ou seca, a CCST diminuía.

As propriedades 1, 3, 4, 5, 6 e 7 fizeram a coleta de amostras, para análise de CCS individual por vacas. Com estes dados, foi possível observar que

a CCS de novilhas de primeira cria era menor que dos demais animais do rebanho. Vacas de primeira cria, geralmente, apresentam menores CCS, em relação às vacas multíparas, decorrente da sua maior exposição aos patógenos em função do maior contato com a ordenhadeira. Além disso, com o aumento da idade, os animais podem se tornar mais susceptíveis a infecções intramamárias (MAGALHÃES et al., 2006). Diante dessas informações, foi recomendado, em todas as propriedades, ordenhar primeiro as vacas de primeira cria, seguindo-se depois a ordenha dos demais lotes. A linha de ordenha é uma forma muito eficiente de controlar a mastite contagiosa no rebanho (CAMPOS; LIZIEIRE, 1993).

Souza et al. (2005), em estudo realizado na Zona da Mata de Minas Gerais, observaram que, entre os principais fatores de risco para CCST acima de 500.000 células por ml de leite, estava a não utilização da linha de ordenha. Além disso, também, foram observados que a não adoção do pré e pós - *dipping*, fornecimento de alimento dentro da ordenha e falhas na limpeza e manutenção do equipamento de ordenha podiam elevar a CCST.

A CCS é uma forma muito interessante de acompanhar a saúde do úbere e seus resultados podem ser, facilmente, analisados via CCST e individual de vacas. A análise mensal da CCS individual e/ou da CCST é de suma relevância para o monitoramento e o controle da mastite subclínica. A recomendação de coleta de CCS individual, neste estudo, foi mensal, porém algumas propriedades não a fizeram. Os resultados da fazenda 8 demonstram que, a partir do momento em que a análise de CCS individual já está bem controlada, pode ser realizada em intervalos maiores.

Enquanto inconformidades quanto à CBT podem ser corrigidas prontamente apenas com limpeza de equipamentos e tetos e com a estocagem adequada do leite, correções em relação à CCST estão relacionadas com as boas

práticas de manejo e com a sanidade do animal, o que dificulta e alonga o período necessário para sua diminuição (BELOTI et al., 2012).

Em geral, as propriedades implementaram, no decorrer do projeto, um bom manejo de ordenha. Alguns pontos da rotina já eram feitos em muitas delas, porém esse manejo precisou ser melhorado ao longo do estudo. Entre os pontos que foram melhorados, o destaque foi para o pré - *dipping*, a grande maioria das fazendas já o fazia, mas as concentrações de hipoclorito variavam de 5.000 ppm a 50.000 ppm. As duas propriedades que usavam o pré - *dipping* mais concentrado eram as que tinham os melhores resultados de CCST e CBT. Das fazendas, duas usam o ácido láctico (DermaPré® - **GEA** Farm Technologies) pronto para uso como pré - *dipping* e uma usava o cloro orgânico em pastilhas. As outras propriedades todas utilizavam o hipoclorito nas concentrações já mencionadas.

Estudos *in vitro* mostraram que os produtos que apresentaram maior atividade desinfetante contra *S. aureus* foram o iodo (6.000 ppm) e a clorexidine (20.000 ppm), enquanto, para *Staphylococcus* coagulase positiva, foram o iodo (6.000 ppm) e o ácido láctico (20.000 ppm), visto que quanto maior o tempo de exposição, melhor a ação (MEDEIROS et al., 2009). Pedrini e Margato (2003) encontraram resultados semelhantes para esses desinfetantes. Os resultados sobre a eficiência do hipoclorito de sódio são controversos. Medeiros et al. (2009) encontraram resultados insatisfatórios para cloro (25.000 ppm), porém Pedrini e Margato (2003) relataram que, na concentração de 20.000 ppm de hipoclorito de sódio, a atividade desinfetante é boa e que o hipoclorito usado a 5.000 ppm tem pouca efetividade. Estes autores consideraram essa solução irritante para os animais, o que não aconteceu nas propriedades sete e oito, onde foram utilizadas concentrações de 50.000 ppm de cloro. Já Ramalho et al. (2012) observaram maior atividade desinfetante *in vitro* para clorexidine (20.000 ppm)

e cloro (25.000 ppm) para *S. aureus*, iodo (5.700 ppm) e cloro (25.000 ppm) para SCP e clorexidine (20.000 ppm) e cloro para SCN.

O manejo de ordenha é importante, para que os tetos estejam limpos e secos antes da ordenha, o que reduz a contaminação bacteriana do leite, assegura a qualidade e ajuda no controle de mastite. O procedimento de lavar a secar, manualmente, os tetos minimiza a contaminação por bactérias e evita contaminação por agentes químicos, respectivamente, além de auxiliar no controle de mastite (PANKEY, 1989).

A maior taxa de isolamentos de espécies do gênero *Staphylococcus* mostrou que medidas de higiene e prevenção, com manejo correto de pré e pós-ordenha são necessárias, uma vez que estes microorganismos são os maiores causadores de mastite em rebanhos e estão alojados na glândula mamária, sendo considerados contagiosos (ANDRADE; HARTMANN; MASSON, 2009).

Observou-se, no presente estudo, que a manutenção de ordenhadeira era feita na maioria das propriedades, focando-se, principalmente, o nível de vácuo e a taxa de pulsação, além da troca das teteiras. Besier e Brickmaier (2016) relataram que, quando se trabalha com vácuo muito alto, principalmente, no final da ordenha, ocorre uma diminuição do diâmetro da cisterna do teto e aumento da espessura da parede do teto, demonstrando que diferenças nos níveis de vácuo podem influenciar as condições do teto ao longo da vida do animal. A boa condição da extremidade dos tetos é um fator de extrema importância e tem como objetivo mantê-lo fechado entre as ordenhas, impedindo a entrada de patógenos na glândula mamária (SANTOS; FONSECA, 2007). Nas propriedades estudadas, foi observada uma boa condição dos tetos. A pele do teto junto ao esfíncter pode formar uma calosidade, conhecida como hiperqueratose. Após anos na ordenha, a força mecânica exercida pelo sistema de vácuo, pulsação, tempo de ordenha e tipo de teteira podem causar essas alterações no esfíncter. Além disso, outros fatores, também, já foram

relacionados à hiperqueratose, como posição e comprimento do teto e número de partos (NEIJENHUIS et al., 2001).

O conforto e higiene, nas áreas de permanência dos animais, foi o grande problema, na maioria das propriedades, principalmente, naquelas propriedades com sistema semi-intensivo. A falta de limpeza nas áreas de cocho e descanso foi um ponto de atenção nessas propriedades. Entre as propriedades estudadas, várias tiveram oscilação de CBT e CCST de acordo com a sazonalidade. O efeito sazonalidade, também, já foi observado em outros estudos, cujo índice pluviométrico influenciou os resultados de CCST e CBT e, no verão, a variação de CCST e CBT são maiores (MAGALHÃES et al., 2006; TAKAHASHY et al., 2012).

O aumento do estresse térmico, redução na resposta imune dos animais, umidade e maior número de patógenos ao qual a vaca é exposta pela maior quantidade de matéria orgânica, no ambiente, podem explicar maiores níveis de CCST nos períodos quentes e úmidos (SILVA et al., 2010). Segundo Paula et al. (2004), maiores médias de CCST são encontradas nos meses mais quentes e de maior pluviosidade. Além disso, maiores variações nas contagens bacterianas são, também, verificadas nesses meses (PANTOJA; REINEMANN; RUEGG, 2009). Roma Junior et al. (2009), também, observaram que a qualidade microbiológica do leite e a ocorrência de mastite foram influenciadas pelos meses do ano. No presente estudo, 6 das 8 propriedades estudadas fizeram uso da vacina *E. coli* J5 nos meses de outubro e novembro, com o objetivo diminuir essa influencia da sazonalidade, principalmente, em mastite clínica, aumentando a imunidade dos animais neste período crítico.

Verificou-se que existe grande variação na forma que se faz a limpeza de equipamentos nas propriedades deste estudo. Os princípios básicos, como detergente alcalino clorado, detergente ácido, sanitizante e água quente, eram seguidos, mas, no começo do projeto metade das propriedades, não fazia-se a

rotina correta, sendo necessários alguns ajustes. Foram implantados procedimentos padrão para a limpeza e foi recomendado que se fizessem todos os passos corretamente, respeitando a seqüência da utilização de agentes químicos, temperatura da água e tempo de contato com a superfície a ser limpa. Todas as propriedades deste estudo, as que faziam, corretamente, todos os passos da limpeza, bem como as que não faziam, tiveram CBT abaixo dos padrões legais (300.000 UFC/mL).

Em um trabalho, realizado no oeste catarinense, foi observado que o nível de especialização foi relacionado com a CBT. Propriedades especializadas tendem a ter menores CBT no tanque, provavelmente, pela possibilidade de se trabalhar com ordenhadeira, um sistema de limpeza melhor, tanque de expansão refrigerado e outras práticas de higiene. O autor cita, também, que fazendas especializadas, geralmente, dispõem de mais recursos, com isso, o produtor pode buscar por melhores práticas de higiene na ordenha (SIMIONI et al., 2013). No estudo em questão, conforme já mostrado no perfil das propriedades, as oito fazendas são fazendas especializadas, todas com ordenhadeira e tanque próprio.

A limpeza do equipamento de ordenha, neste estudo, era realizada, em geral, por água proveniente de nascentes canalizadas. Exceto a propriedade dois, que usava, como fonte de água da ordenha, um açude. Nenhum produtor participante deste projeto fazia a análise da água como rotina e todos acreditavam que a água era de boa qualidade e nenhum tratamento da água foi feito durante o período do estudo. No meio oeste Catarinense, observou-se que 73% das propriedades utilizavam nascentes como águas de fontes, para limpeza da ordenhadeira, visto que 99% destas propriedades não tratavam a água. Destas fontes, 24% das amostras mostraram contaminação por coliformes fecais. O trabalho de Santa Catarina mostra que, apesar da maioria dos produtores acreditarem estar utilizando água de boa qualidade, a contaminação por

coliformes total e coliforme fecais é um problema nestes locais (JOÃO et al., 2011).

Observando-se os dados da Tabela 10, verifica-se que muitas propriedades não tiveram a diminuição de CCST e CBT como era esperado. A CBT, como já começou muita baixa, não poderia dar um resultado muito melhor. Porém a CCST mostrou que, mesmo com a implementação ou readequação das boas práticas, o resultado não é rápido, principalmente, quando a CCST chega a patamares entre 300.000 células/mL e 600.000 células/mL de leite. Neste trabalho, a maioria das práticas de rotina foi implantada, na maioria das propriedades; o descarte dos animais com mastite crônica e *S. aureus* positivos foi a única recomendação que não foi seguida, na maioria das propriedades e, na maioria dos casos, por valor genético alto do animal e uma maior bonificação no pagamento de leite por volume do que por qualidade. Considera-se, assim, que a não implementação desta prática pode estar associada com a dificuldade de redução da CCST quando ela chega nesses níveis.

Em propriedades do Paraná, Beloti et al. (2012) estudaram 49 propriedades com problemas na CBT. Na primeira coleta, a média de CBT foi de 5.934.036 UFC/ML de leite e, na segunda coleta, quatro meses depois, após treinamentos e implementação de pontos básicos, como teste da caneca, *pré-dipping* e limpeza de latões, tanques e teteiras, o Os resultados caíram para média de 708.630, ficando, ainda, muito próximos dos valores estabelecidos pela instrução normativa, à época (CBT menor que 750.000 UFC/ml). Se fossem considerados os valores propostos, atualmente, para CBT (CBT menor que 300.000 UFC/mL), essas propriedades estariam acima dos limites, demonstrando que apenas essas práticas básicas não são suficientes para atingir os padrões legais.

Estes autores verificaram, ainda, que as médias de CCST caíram de 770.000 para 417.000, que, segundo os mesmos, eram resultados esperados,

considerando que os rebanhos estudados eram pouco especializados, com baixa produção, formados por animais mestiços. Ribeiro Junior et al. (2014) avaliaram as mesmas práticas em 92 rebanhos pequenos, também, do Paraná e, apesar de apenas 53,26% dos produtores terem implantado as práticas de forma total ou parcial, foi relatada uma melhoria significativa na CBT. Considerando somente as propriedades que implementaram as práticas, as médias de CBT caíram de $3,8 \times 10^6$ para $1,8 \times 10^5$. Poucos reflexos na melhoria da CCST foram observados, neste estudo. Considerando somente as propriedades que implementaram as boas práticas, a média de CCST caiu de $2,2 \times 10^5$ para $1,8 \times 10^5$.

Foi observado, no presente trabalho, que há uma grande resistência dos produtores em implementar as boas práticas; mesmo observando que o resultado é benéfico, muitos não seguiram as recomendações ou seguiram as recomendações, parcialmente, normalmente pelo fato de que sempre o fizeram daquela forma e não querem mudar. Estas mesmas constatações foram observadas por Ribeiro Junior et al. (2014). Souza et al. (2005), em estudo realizado na Zona da Mata de Minas Gerais, observaram que, entre 175 rebanhos, apenas o tratamento de mastite clínica era feito, em todos os rebanhos e que outras práticas de manejo, com foco em qualidade de leite, não estavam bem difundidas naquela região.

Fatores socioeconômicos e de assistência técnica têm uma associação significativa com a qualidade do tanque de leite. Assistência técnica emergencial é efetiva para controle de CBT, porém não é efetiva para diminuição dos níveis de CCST, que requer mais atenção dos próprios produtores e, também, da equipe técnica. A procura por assistência técnica emergencial, ainda, é uma realidade no campo (PAIXÃO et al., 2015). Paixão (2013), avaliando 100 fazendas no Sul de Minas Gerais, constatou que apenas 34% dos produtores dessa região possuíam assistência técnica. E, apesar de 66% desses produtores acharem importante a assistência, 65,7% não pagariam por ela.

5.4 Perfil microbiológico das propriedades

Conforme Tabela 11 foram analisadas 541 amostras de leite de quartos individuais de animais acometidos pela mastite clínica e subclínica das oito fazendas que geraram 396 isolados. No presente estudo, foi coletada uma amostra de cada quarto, sem duplicatas. A diferença entre amostras duplicadas e amostras simples não resulta em grandes mudanças na definição do agente etiológico, indicando que a coleta de amostras simples pode ser utilizada para a identificação do agente etiológico (OLIVEIRA; RUEGG, 2014). No entanto, para determinar se uma vaca ou um rebanho é livre de *S. aureus*, é importante que se façam coletas seriadas por causa da eliminação intermitente do agente, principalmente, nas infecções latentes e quando são feitas coletas de tanques (BRITO et al., 1998). Este aspecto pode justificar a dificuldade de erradicação deste agente, mesmo naquelas propriedades que implementaram o descarte de animais positivos para *S aureus*; esta bactéria não foi eliminada completamente do rebanho, conforme foi observado, em algumas propriedades, do presente estudo.

Tabela 11 - Resultados de culturas microbiológicas de amostras de leite provenientes de oito rebanhos bovinos leiteiros do Sul de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2014 a março de 2016

	n	%
SNC	123	22,74%
<i>S. aureus</i>	116	21,44%
Sem crescimento	100	18,48%
<i>Streptococcus sp.</i>	65	12,01%
Contaminação	45	8,32%
<i>S. agalactiae</i>	40	7,39%
Enterococcus	17	3,14%
<i>S. uberis</i>	17	3,14%
<i>Corynebacterium</i>	9	1,66%
Alga	3	0,55%
Coliforme	3	0,55%
<i>Escherichia coli</i>	2	0,37%
Levedura	1	0,18%
Total geral	541	100%

Entre as amostras analisadas, em 18,48% (n=100) não houve crescimento e 8,32% (n=45) apresentaram problema de contaminação, tendo sido descartadas. Das 541 amostras coletadas, SCN foram os patógenos mais frequentes (22,74%), seguidos de *Staphylococcus aureus* (21,44%), *Streptococcus spp.* (12,01%) e *Streptococcus agalactiae* (7,39%). *Enterococcus*, *S. uberis*, *Corynebacterium*, algas, coliformes, *Escherichia coli* e levedura, também, foram isoladas, com frequências de 3,14%, 3,14%, 1,66%, 0,55%, 0,55%, 0,37% e 0,18%, respectivamente. SCN, *S. aureus* e *Streptococcus agalactiae* foram isolados em 100% das propriedades, demonstrando a ampla disseminação dos agentes contagiosos nos rebanhos estudados, corroborando estudos prévios (ANDRADE; HARTMANN; MASSON, 2009; BRITO et al., 1999; COSTA, 2008).

A porcentagem de amostras sem crescimento, no presente estudo, foi de 18,48%, no entanto este parâmetro se mostrou bastante variável em outros estudos. Andrade, Hartmann e Masson (2009) observaram que estas frequências foram de 9,4%; Langoni et al. (2011) de 17,14% e Brito et al. (1999) de 39%. As amostras, do presente estudo, ficaram congeladas por um período próximo a 90 dias, entre a coleta e o processamento e este período pode ter influenciado na porcentagem de amostras sem crescimento. No laboratório da Universidade do Wiconsin, uma tendência para não crescimento de patógenos em amostras congeladas com mais de 98 dias foi observada quando relacionada a amostras congeladas com menos de 98 dias (OLIVEIRA; RUEGG, 2014). No presente estudo, as amostras ficaram congeladas em torno de 90 dias.

Em um estudo, realizado no Estado do Paraná, (ANDRADE; HARTMANN; MASSON, 2009) verificaram, para rebanhos de vacas Jersey, que 32,7% das amostras de leite de animais acometidos pela mastite apresentaram resultado positivo para *Staphylococcus* spp., 19,5% para *Staphylococcus aureus*, seguidos de *Streptococcus agalactiae* (14%), *E. coli* (13,6%) e *Bacillus* spp. (4,55%).

Brito et al. (1999), em estudo realizado na Zona da Mata de Minas e Campo das Vertentes, verificaram as seguintes prevalências, para amostras de leite provenientes de animais acometidos pela mastite subclínica, clínica e de tetos negativos ao CMT: 55,2% para *Corynebacterium* sp., 19,2% para de *S. aureus*, 12,4% para SCN, 6,9 % para *S. agalactiae*, 4,0 % para *Streptococcus* esculina positivo, 2,1 para *Streptococcus* sp. esculina negativo 0,1% para leveduras .

Langoni et al. (2011), em estudo realizado em vacas acometidas pela mastite subclínica, em rebanhos do interior de São Paulo, verificaram o isolamento dos seguintes patógenos: *Corynebacterium bovis* (29,52%), *Streptococcus dysgalactiae* (11,9%) e *S. aureus* (10,48%).

Em outro estudo, realizado na região metropolitana de Belo Horizonte, envolvendo animais com mastite subclínica, Reis, Silva e Brescia (2003) identificaram como agentes mais frequentes *Staphylococcus aureus* (23,1%), SCN (20,0%), *Bacillus* (17%), *Corynebacterium bovis* (12,8%), *Streptococcus uberis* (11,9%), *E. coli* (11,6%), *Pseudomonas aeruginosa* (2,9%), *S. dysgalactiae* (0,5%).

No presente trabalho, leveduras e algas foram isoladas da propriedade 1 e da propriedade 7, respectivamente, no entanto, com baixas frequências. Embora sejam agentes incomuns da mastite bovina, as algas têm se tornado patógenos emergentes em vários locais do mundo. As infecções intramamárias, ocasionadas por estes agentes, requerem atenção especial, em razão das dificuldades de tratamento e da ocorrência ocasional de surtos que trazem sérias implicações econômicas para as propriedades (PIEPER et al., 2012).

A presença de leveduras como agente da mastite, na propriedade 1, pode ter sido ocasionada pela utilização de cânulas e seringas contaminadas, conforme relatado por Santos e Fonseca (2007). Nesta propriedade, utilizavam-se antibióticos intramamários multidoses. Costa et al. (2012) relataram um surto de mastite, ocorrido em um rebanho bovino do Estado de Minas Gerais, no qual foram isolados leveduras do gênero *Candida* (29,35%), *Corynebacterium bovis* (43,48%) e *Prototheca zopfii* (4,34%). A presença de leveduras, neste caso, foi relacionada à falta de treinamento dos ordenhadores, falta de assepsia na aplicação de antimicrobianos intramamários.

O presente estudo apontou que o gênero mais comumente encontrado foi *Staphylococcus*, representado, principalmente, por SCN e *Staphylococcus aureus*. A prevalência do SCN foi muito alta neste estudo (31,06%). A prevalência variou entre as fazendas, com taxas de 5%, na propriedade em que havia um número menor de boas práticas implementadas, a 56,76%, em uma das propriedades que já trabalhava com boas práticas há mais de um ano. Neste

trabalho, a presença do SCN foi mais expressiva que a verificada por Santos et al. (2011), em um estudo realizado no Sul de Minas, onde a prevalência de SCN, em vacas com mastite subclínica ao CMT, foi de 8,35%, com prevalências que variaram de 0 a 27,27% entre propriedades estudadas.

Apesar da prevalência de patógenos maiores não ser conhecida, nos rebanhos brasileiros, verifica-se que eles, ainda, são encontrados com frequência em estudos de campo (SOUZA et al., 2010). No presente estudo, estes patógenos considerados maiores e de transmissão tipicamente contagiosa, mostraram ser, ainda, um problema em propriedades do Sul de Minas Gerais, principalmente, naquelas que não possuem as boas práticas implantadas.

A alta prevalência de SCN, nos rebanhos estudados, pode estar relacionada com o fato de que a maior parte das propriedades já havia implantado algumas boas práticas, antes do início do projeto, algumas das quais promovendo o descarte de vacas *S. aureus*-positivas. A baixa taxa de infecção por *S. agalactiae* comprova, também, que a mastite contagiosa já havia sido controlada, na maioria dos rebanhos estudados. Segundo Santos et al. (2011), em rebanhos em que as infecções intramamárias causadas pelos patógenos maiores, principalmente, *S. aureus* e *S. agalactiae* são controladas, as infecções por agentes secundários, como SCN, passam a ter uma representatividade maior.

Os resultados dos estudos quanto a real importância de SCN nas IIM variam muito. Alguns pesquisadores os consideram como agentes importantes na etiologia da mastite (TAPONEN; POYRALA, 2009; TOMAZI et al., 2015; VICTORIA et al., 2005), porém outros estudos o consideram benéfico para a saúde do úbere (SORDILLO et al., 2011).

O ambiente se mostrou um problema, para a maioria das propriedades do presente estudo, aumentando, assim, as chances de a vaca ter contato com patógenos ambientais como *Streptococci* ambientais e coliformes, principalmente, na estação chuvosa. As análises microbiológicas demonstraram

prevalência de patógenos ambientais mais baixas que em outros estudos prévios. Costa (2008) encontrou uma frequência de 2,23%, 3,64%, 6,52% e 1,52% para *Enterococcus* spp., Enterobactérias, *S. uberis* e *Streptococcus* spp., respectivamente. Em outros estudos, foi observada frequência de *E. coli* de 13,6% e 11,6% (ANDRADE; HARTMANN; MASSON, 2009; REIS; SILVA; BRESCIA, 2003). Para *S. uberis* e *S. dysgalactiae*, Reis, Silva e Brescia (2003) observaram uma frequência de 11,9% e 0,5%, respectivamente.

Apesar da frequência de agentes ambientais ter sido baixa, a grande maioria das propriedades apresentava problemas com relação ao manejo do ambiente. Antes do início do projeto, as propriedades 3, 4, 5, 6, 7 e 8 já utilizavam a vacina *E. coli* J5, em duas doses, nos meses de outubro e novembro, com o objetivo de diminuir casos clínicos durante o período chuvoso (novembro a março). Durante o projeto, esse esquema de vacinação foi mantido, exceto para a propriedade 7, para a qual foi indicada a vacinação com a *E. coli* J5, no momento da secagem (60 dias antes do parto), no pré-parto (30 dias antes do parto) e uma última aplicação 15 dias após o parto, já que esta propriedade tinha mais problemas com mastite clínica ao longo do ano. Maia et al. (2013) observaram resultados satisfatórios com implantação da vacinação com a amostra *E. coli* J5, com aplicações 15 dias antes da secagem, no dia da secagem e 15 dias após a secagem. Na propriedade 7, este esquema foi adaptado para facilitar o manejo.

Em rebanhos que controlaram a mastite contagiosa, bactérias ambientais e secundárias têm se destacado na etiologia das mastites bovinas (HOGAN; SMITH, 2012; TAPONEN; PYORALA, 2009). Tal relato condiz com os achados neste trabalho, no qual as propriedades 7 e 8, que já haviam descartado animais com mastite crônica e possuíam uma rotina de ordenha muito boa, apresentaram uma prevalência maior desses patógenos secundários.

Apesar de o levantamento microbiológico, ainda, ser de grande valor, para traçar o programa de controle a ser implantado, o surgimento de métodos moleculares de diagnósticos tem mostrado resultados controversos quanto ao perfil de transmissão de mastite em contagiosa e ambiental (RUEGG, 2012). Alguns patógenos, considerados contagiosos, podem estar sendo disseminados, por vias diferentes de transmissão, bem como alguns patógenos ambientais gram-negativos podem estar se adaptando à glândula mamária (ZADOKS et al., 2011). Por isso, nos programas de controle de mastite, o técnico deve se atentar a várias rotas de transmissão, mesmo que os resultados de microbiologia convencionais mostrem um perfil etiológico das IIM, predominantemente, contagiosos ou ambientais.

Neste trabalho, não foi realizado o antibiograma, nas amostras coletadas, utilização de antimicrobianos, para tratamento de mastite clínica e subclínica foi feita, com base no histórico de tratamentos e taxas de cura, observados nas propriedades. Apesar da maioria das propriedades não terem seguido a recomendação de anotar os casos de mastite e de tratamento, os funcionários e produtores forneceram as informações sobre a utilização dos medicamentos que mais deram resultados no período do estudo. Segundo Apparao et al. (2009), apesar do antibiograma, ainda, ter grande valor para monitoramento e acompanhamento do desenvolvimento de resistência antimicrobiana, esta técnica não se mostrou um indicador de cura da mastite *in vivo* confiável, para a utilização nos tratamentos das IIM, em grande parte das propriedades estudadas. A cura da mastite é altamente dependente do estado imunitário da vaca e características específicas dos microorganismos, assim, testes de susceptibilidade nem sempre são efetivos para predizer resultados de tratamento de mastite clínica (APPARAO et al., 2009; HOE; RUEGG, 2005). Além disso, os altos custos dos testes levaram à opção de não fazê-los, neste estudo, em que o objetivo era trabalhar de forma econômica dentro das propriedades.

Tabela 12 - Resultados de culturas microbiológicas de amostras de leite provenientes das propriedades 1, 2, 3 e 4 situadas no Sul de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2014 a março de 2016.

	Propriedades							
	1		2		3		4	
	n	%	N	%	N	%	n	%
Sem crescimento	2	2,41%	10	19,23%	2	6,67%	18	13,33%
Contaminação	1	1,20%	3	5,77%			9	6,67%
SNC	4	4,82%	9	17,31%	6	20,00%	50	37,04%
<i>S. aureus</i>	19	22,89%	23	44,23%	4	13,33%	46	34,07%
<i>Streptococcus sp.</i>	20	24,10%	4	7,69%	18	60,00%	6	4,44%
<i>S. agalactiae</i>	33	39,76%						
<i>Enterococcus</i>							3	2,22%
<i>S. uberis</i>	1	1,20%	2	3,85%			3	2,22%
<i>Corynebacterium</i>	2	2,41%	1	1,92%				
Alga								
Coliforme								
<i>Escherichia coli</i>								
Levedura	1	1,20%						
Total por propriedade	83	100,00%	52	100,00%	30	100,00%	135	100,00%

Tabela 13 - Resultados de culturas microbiológicas de amostras de leite provenientes das propriedades 5, 6, 7 e 8 situadas no Sul de Minas Gerais, no período de fevereiro de 2014 a março de 2016.

	Propriedades							
	5		6		7		8	
	n	%	n	%	n	%	n	%
Sem crescimento	27	37,50%	2	3,33%	20	26,32%	19	57,58%
Contaminação	4	5,56%	7	11,67%	19	25,00%	2	6,06%
SNC	10	13,89%	20	33,33%	21	27,63%	3	9,09%
<i>S. aureus</i>	13	18,06%	6	10,00%	2	2,63%	3	9,09%
<i>Streptococcus sp.</i>	1	1,39%	9	15,00%	2	2,63%	5	15,15%
<i>S. agalactiae</i>	2	2,78%	1	1,67%	4	5,26%		
<i>Enterococcus</i>	9	12,50%	2	3,33%	3	3,95%		
<i>S. uberis</i>	6	8,33%	3	5,00%	2	2,63%		
<i>Corynebacterium</i>			5	8,33%		0,00%	1	3,03%
Alga					3	3,95%		
Coliforme			3	5,00%				
<i>Escherichia coli</i>			2	3,33%				
Levedura								
Total por propriedade	72	100,00%	60	100,00%	76	100,00%	33	100%

6 CONCLUSÕES

O presente trabalho estreitou a relação entre a agroindústria em que as maiorias das propriedades estavam sediadas, incentivando a melhoria da qualidade do leite, principalmente, por meio dos textos publicados no jornal desta cooperativa. Mostrou que essa interação é muito importante tanto para o laticínio quanto para a instituição de ensino. Traz, para a Universidade, os problemas enfrentados no campo e levando mais conhecimento e suporte para os produtores que estão no campo.

O trabalho possibilitou o desenvolvimento de um “check list” que demonstrou simplicidade e robustez, focando os principais pontos de atenção quando se pretende implantar um programa de boas práticas.

As CBTs das propriedades estudadas se encontravam, em conformidade com as normas da IN 62, embora, ocasionalmente, discrepantes em relação aos parâmetros exigidos pelos laticínios para algumas das propriedades. Quanto à CCST, mais esforços precisam ser enviados, para que as propriedades estudadas possam atingir os índices estabelecidos pela legislação. Neste caso, o trabalho demonstrou que, mesmo sendo implantadas corretamente várias boas práticas, os resultados podem demorar a aparecer.

Os resultados microbiológicos apontaram que, nas propriedades onde as boas práticas não foram, consistentemente implantadas, a mastite contagiosa, causada pelos patógenos principais, foi o maior problema. Para propriedades que implantaram as boas práticas de forma mais efetiva, os patógenos secundários foram os mais relevantes.

Este trabalho demonstrou a dificuldade de se implantar as boas práticas nas propriedades, na maioria das vezes, por resistência do próprio produtor, mesmo concordando, voluntariamente, em participar do projeto.

REFERÊNCIAS

- ÅKERSTEDT, M. et al. Protein degradation in bovine milk caused by *Streptococcus agalactiae*. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 79, n. 3, p. 297-303, Aug. 2012.
- ÁLVAREZ, J. C. E.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. O rebanho e a ordenha como fatores de risco das mastite no Brasil: resultados preliminares. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 20, n. 2, p. 76-77, 2013.
- AMARAL, L. A. et al. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 24, n. 4, p. 173-177, 2004.
- ANDRADE, L. M. et al. Efeitos genéticos e de ambiente sobre a produção de leite e a contagem de células somáticas em vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 2, p. 343-349, 2007.
- ANDRADE, U. V. C.; HARTMANN, W.; MASSON, M. L. Isolamento microbiológico, contagem de células somáticas, e contagem bacteriana total em amostras de leite. **Ars veterinária**, Jaboticabal, v. 25, n. 3, p. 129-135, 2009.
- APPARAO, M. D. et al. Relationship between in vitro susceptibility test results and treatment outcomes for gram-positives mastitis pathogens following treatment with cephapirin sodium. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 6, p. 2589-2597, June 2009.
- ARCURI, E. F. et al. Qualidade microbiológica do leite refrigerado nas fazendas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 58, n. 3, p. 440-446, 2006.
- BARKEMA, H. W.; SCHUKKEN, Y. H.; ZADOKS, R. N. Invited review: the role of cow, pathogen, and treatment regimen in the therapeutic success of bovine *Staphylococcus aureus* Mastitis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 89, n. 6, p. 1877-1895, June 2006.
- BELOTI, V. et al. Avaliação da qualidade do leite cru comercializado em Cornélio Procópio, Paraná: controle do consumo e da pasteurização **Semina**, Londrina, v. 20, n. 1, p. 12-15, 1999.
- BELOTI, V. et al. Impacto da implementação de boas práticas de higiene na ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru

refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, Juiz de Fora, v. 67, n. 38, p. 5-10, 2012.

BESIER, J.; BRUCKMAIER, M. Vacuum levels and milk-flow-dependent vacuum drops affect machine milking performance and teat condition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 99, n. 4, p. 3096-3102, 2016.

BOZO, G. A. et al. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 2, p. 589-594, 2013.

BRADLEY, A. J. Bovine mastitis: an evolving disease. **The Veterinary Journal**, London, v. 164, n. 2, p. 116-128, 2002.

BRADLEY, A. J.; GREEN, M. The aetiology of clinical mastitis in six Somerset dairy herds. **The Veterinary Records**, London, v. 141, p. 683-686, Dec. 2001.

BRADLEY, A. J.; GREEN, M. The importance of the nonlactating period in the epidemiology of intramammary infection and strategies for prevention. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 20, n. 3, p. 547-568, Nov. 2004.

BRANDÃO, F. Z. et al. Influência da presença do bezerro no momento da ordenha sobre o desempenho produtivo e incidência de mastite clínica em vacas mestiças holandês-zebu e desempenho ponderal dos bezerros. **Ceres**, Viçosa, MG, v. 55, n. 6, p. 525-531, 2008.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 51**, de 18 de setembro de 2002. Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Brasília, DF, 2002. Disponível em: <http://www.qualidadedoleite.com.br/hd/arquivos/IN51de2002_leitebnormas.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

BRASIL. Portaria nº 2.914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. Brasília, DF, 2011a. Disponível em: <http://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/gm/2011/prt2914_12_12_2011.html>. Acesso em: 10 mar. 2015.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62**, de 29 de dezembro de 2011. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Brasília, DF, 2011b. Disponível em:
<http://www.leitedascrianças.pr.gov.br/arquivos/File/legislacao/IN62_2011_MA_PA.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. **Programas de controle das mastites causadas por microorganismos contagiosos e do ambiente**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL, 1998. 25 p. (Documentos, 71).

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; VERNEQUE, R. S. Contagem bacteriana da superfície da teta de vacas submetidas a diferentes processos de higienização, incluindo ordenha manual com participação do bezerro para estimular a descida do leite. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 30, n. 5, p. 847-850, 2000.

BRITO, J. R. F. et al. Adoção de boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras da região Sudeste do Brasil como um passo para a produção de leite seguro. **Acta Scientiae Veterinariae**, Porto Alegre, v. 32, n. 2, p. 125-131, 2004.

BRITO, M. A. V. P. et al. Avaliação da sensibilidade da cultura de leite do tanque para isolamento de agentes contagiosos da mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 18, n. 1, p. 39-44, 1998.

BRITO, M. A. V. P. et al. Padrão de infecção intramamária em rebanhos leiteiros: exame de todos os quartos mamários das vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 51, n. 2, p. 129-135, 1999.

CAMPOS, O. F.; LIZIEIRE, R. S. **O produtor pergunta, a Embrapa responde**. Coronel Pacheco: EMBRAPA-CNPGL; Brasília, DF: EMBRAPA-SPI, 1993. 214 p.

CERQUEIRA, M. M. O. P. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. In: MESQUITA, A. J.; DURR, J. R.; COELHO, K. O. (Ed.). **Perspectivas e avanços na qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. v. 1, p. 273-290.

CLINICAL LABORATORY STANDARDS INSTITUTE. **Performance standards for antimicrobial disk susceptibility tests for bacteria isolated from animals:** approved standard. 3rd ed. Wayne, 2008. 99 p. (CLSI Document M31-A3, 8).

COENTRÃO, C. M. et al. Fatores de risco para mastite subclínica em vacas leiteiras. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 60, n. 2, p. 283-288, 2008.

COLDEBELLA, A. et al. Contagem de células somáticas e produção de leite em vacas holandesas confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 3, p. 623-634, 2004.

CONSELHO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE. Comitê de Equipamento. **Equipamentos de ordenha:** recomendações do comitê de equipamentos. São Paulo, 2002. 28 p.

CORBELLINI, L. G. et al. Bovine mastitis due *Prototheca zopfii*: clinical, epidemiological and pathological aspects in a Brazilian dairy herds. **Tropical Health Animal and Production**, New York, v. 31, n. 6, p. 463-470, 2001.

CASSOLI, L. D. **Prorrogaram a IN 62:** e agora? 2016. Disponível em: <http://www.milkpoint.com.br/mypoint/clinicadoleite/p_prorrogaram_a_in62_e_agora_in62_ccs_cbt_prorrogacao_qualidade_do_leite_mapa_5983.aspx>. Acesso em: 16 maio 2016.

COSTA, E. O. et al. Epidemiologic study of environmental sources in a *Prototheca zopfii* outbreak of bovine mastitis. **Mycopathologia**, New York, v. 137, p. 33-36, 1997.

COSTA, G. M. **Mamite bovina em rebanhos leiteiros da região sul do estado de Minas Gerais.** 2008. 123 p. Tese (Doutorado em Veterinária - Ciência Animal)-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

COSTA, G. M. et al. Yeast mastitis outbreak in a Brazilian dairy herd. **Brazilian Journal Research of Animal Science**, São Paulo, v. 49, n. 3, p. 239-243, 2012.

DEMEU, F. A. et al. Influência da escala de produção no impacto econômico da mastite em rebanhos bovinos leiteiros. **Revista Ceres**, Viçosa, MG, v. 62, n. 2, p. 167-174, 2015.

DOHOO, I. R.; LESLIE, K. E. Evaluation of changes in somatic cell counts as indicators of new intramammary infections. **Preventive Veterinary Medicine**, Amsterdam, v. 10, p. 225-237, 1991.

DUNN, C. Acute coliform mastitis in a dairy cow. **Canadian Veterinary Journal**, Ottawa, v. 35, p. 301-302, 1994.

DÜRR, J. W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: _____. **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: Ed. Passo Fundo, 2004. p. 38-55.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Boas práticas agrícolas para produção de alimentos seguros no campo**: elaboração de manual de boas práticas agropecuárias na produção leiteira. Brasília, DF: EMBRAPA Transferência de Tecnologia, 2005. 25 p. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos).

ERSKINE, R. J.; WAGNER, S.; DEGRAVES, F. J. Mastitis therapy and pharmacology. **The Veterinary Clinics Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 19, n. 1, p. 109-138, Mar. 2003.

FÁVERO, S. et al. Factors associated with mastitis epidemiologic indexes, animal hygiene, and bulk milk bacterial concentrations in dairy herds housed on compost bedding. **Livestock Science**, New York, v. 181, p. 220-230, Nov. 2015.

FRENCH, G. L. The continuing crisis in antibiotic resistance. **International Journal of Antimicrobial Agents**, Bethesda, v. 36S3, p. S3-S7, 2010. Supplement.

GALVÃO JUNIOR, J. G. B. et al. Efeito da produção diária e da ordem de parto na composição físico-química do leite de vacas de raças zebuínas. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 4, n. 1, p. 25-30, 2010.

GIGANTE, M. L. Importância da qualidade do leite no processamento de produtos lácteos. In: DURR, J. W.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. (Ed.). **O compromisso com a qualidade do leite**. Passo Fundo: Ed. UPF, 2004. v. 1, p. 235-254.

GODDEN, S. et al. Effectiveness of an internal teat seal in the prevention of new intramammary infections during the dry and early-lactation periods in dairy cows when used with a dry cow intramammary antibiotic. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 86, n. 12, p. 3899-3911, Dec. 2003.

GREEN, M. J.; BRADLEY, A. J. Coliform mastitis: a evolving problem. **Cattle Practice**, Gloucestershire, v. 6, p. 91-94, 1998.

GRIFFITHS, M. W. Improving the safety and quality of milk: milk production and processing. **Woodhead Publishing Series in Food Science, Technology and Nutrition**, New York, v. 1, n. 188, p. 1-511, 2010.

HALASA, T. et al. Meta-analysis of dry cow management for dairy cattle: part 1, protection against new intramammary infections. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 7, p. 3134-3149, July 2009.

HARMON, R. J. Physiology of mastitis and factors affecting somatic cell counts. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 77, p. 2103- 2112, 1994.

HOE, F. G. H.; RUEGG, P. L. Relationship between antimicrobial susceptibility of clinical mastitis pathogens and treatment outcome in cows. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 227, n. 9, p. 1461-1468, Nov. 2005.

HOGAN, J. S. et al. Bacterial counts in bedding materials used on nine commercial dairies. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 1, p. 250-258, Jan. 1989.

HOGAN, J. S.; SMITH, K. L. Managing environmental mastitis. **Veterinary Clinics North America: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 28, n. 2, p. 217-224, 2012.

JOÃO, J. H. et al. Qualidade da água utilizada na ordenha de propriedades leiteiras do meio oeste catarinense, Brasil. **Revista de Ciências Agroveterinárias**, Lages, v. 10, n. 1, p. 9-15, 2011.

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

LANGONI, H. Mastite bovina: conceitos e fundamentos. In: ENCONTRO DE PESQUISADORES EM MASTITES, 4., 2007, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Ed. FMVZ-UNESP, 2007. p. 8-17.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 33, n. 5, p. 620-626, 2013.

LANGONI, H. et al. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 31, n. 12, p. 1059-1065, 2011.

LANGONI, H. et al. Cultivo microbiológico e a sensibilidade no isolamento de patógenos nas mastites bovinas. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 16, n. 4, p. 708-715, 2009.

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

LIMA, Y. V. R. et al. Avaliação do funcionamento de equipamentos de ordenha mecânica em fazendas leiteiras. In: DURR, J. W.; CARVALHO, M. P.; SANTOS, M. V. (Ed.). **O compromisso com a qualidade do leite**. Passo Fundo: Ed. UPF, 2004. v. 1, p. 183-188.

LOPES M. A. et al. Avaliação do impacto econômico da mastite em rebanho bovinos leiteiros. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 79, n. 4, p. 477-483, out./dez. 2012.

MACOVEC, J. A.; RUEGG, P. L. Antimicrobial resistance of bacterial isolated from dairy cow milk samples submitted for bacterial culture: 8.905 samples. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 222, n. 11, p. 1582-1589, June 2003.

MAGALHÃES, H. R. et al. Influencia dos fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas holandesas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006.

MAIA, P. V. et al. Vacinação com *Escherichia coli* J5 no pré-parto e ocorrência de mastite e produção de leite de vacas mestiças leiteiras. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 65, n. 5, p. 1367-1375, 2013.

MALEK, C. B.; SANTOS, M. V. Estratégias para redução na célula somática no leite. In: SIMPÓSIO SOBRE BOVINOCULTURA LEITEIRA, 6., 2008, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba, 2008. v. 1, p. 65-80.

MEDEIROS, E. S. et al. Avaliação *in vitro* da eficácia de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente a amostras de *Staphylococcus*

spp. isoladas de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 29, n. 1, p. 71-75, 2009.

NEIJENHUIS, F. et al. Relationship between teat-end callosity or hyperkeratosis and mastitis. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON MASTITIS AND MILK QUALITY, 2001, Vancouver. **Proceedings...** Vancouver, 2001. 1 CD-ROM.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. Verona, 1996. Disponível em: <<https://www.nmconline.org/publications.html>>. Acesso em: 10 mar. 2015.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Microbiological procedures for diagnosis of bovine udder infections and determination of milk quality**. 4th ed. Verona, 2004. 47 p.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Recommended mastitis control program**. Verona, 2001. 2 p.

OLIVEIRA, L. et al. Minimum inhibitory concentrations of *Staphylococcus aureus* recovered from clinical and subclinical cases of bovine mastitis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 95, n. 4, p. 1913-1920, Apr. 2012.

OLIVEIRA, L.; RUEGG, P. L. Treatments of clinical mastitis occurring in cows on 51 large dairy herds in Winsconsin. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 97, n. 9, p. 5426-5436, Sept. 2014.

OLIVEIRA, R. P. S.; GALLO, C. R. Condições microbiológicas e avaliação da pasteurização em amostras de leite comercializadas no município de Piracicaba, SP. **Higiene Alimentar**, São Paulo, v. 22, n. 161, p. 162-168, maio 2008.

PAIXÃO M. G. **Caracterização de propriedades leiteiras da região do Alto Rio Grande e fatores de risco para qualidade do leite**. 2013. 250 p. Dissertação (Mestrado em Ciências dos Alimentos)-Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013.

PAIXÃO, M. G. et al. Socioeconomic and technical assistance factors related to total bacteria count and somatic cell count of milk from bulk tanks in southern Minas Gerais, Brazil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 7, p. 1241-1248, 2015.

PANKEY, J. W. Premilking udder hygiene. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 72, n. 5, p. 1308-1312, 1989.

PANKEY, J. W.; BODDIE, R. L.; PHILPOT, W. N. Evaluation of linear dodecyl benzenesulfonic acid as a teat dip in a commercial dairy. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, p. 1354-1358, 1984.

PANKEY, J. W. et al. Update on postmilking teat antisepsis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 67, p. 1336-1353, 1984.

PANTOJA, J. C. F.; HULLAND, C.; RUEGG, P. L. Somatic cell count status across the dry period as a risk factor for the development of clinical mastitis in the subsequent lactation. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 1, p. 139-148, Jan. 2009.

PANTOJA, J. C. F.; REINEMANN, D.; RUEGG, P. L. Associations among milk quality indicators in raw bulk milk. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 10, p. 4978-4987, Oct. 2009.

PAULA, M. C. et al. Contagem de células somáticas de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 33, n. 5, p. 1303-1308, 2004.

PEDRINI, S. C. B.; MARGATHO, L. F. F. Sensibilidade de microorganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetante. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 70, n. 4, p. 391-395, 2003.

PEREIRA, U. P. et al. Efficacy of *Staphylococcus* vaccine for bovine mastitis: a systematic review. **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 148, n. 2/4, p. 117-124, Mar. 2011.

PERNAMBUCO. Secretaria de Saúde. **Caixa d'água: limpeza e desinfecção**. Recife, 2007. Disponível em: <http://portal.saude.pe.gov.br/sites/portal.saude.pe.gov.br/files/limpeza_e_desinfeccao_da_caixa_dagua.pdf>. Acesso em: 10 mar. 2015.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Campinas: Westfalia Landtechnik do Brasil, 2002. 187 p.

PIEPER, L. et al. Herd characteristics and cow-level factors associated with *Prototheca* mastitis on dairy farms in Ontario, Canada. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 95, n. 10, p. 5635-5644, Oct. 2012.

PINZÓN-SÁNCHEZ, C.; RUEGG, P. L. Risk factors associated with short-term post-treatment outcomes of clinical mastitis. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 7, p. 3397-3410, July 2011.

RAMALHO, A. C. et al. Eficácia *in vitro* de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente a *Staphylococcus* spp. isolados em rebanhos leiteiros. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v. 32, n. 12, p. 1285-1288, dez. 2012.

RANGEL, A. H. N. et al. Qualidade microbiológica da água utilizada em propriedades leiteiras. **Revista do Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, Juiz de Fora, v. 70, n. 1, p. 9-16, jan./fev. 2015.

REIS, S. R.; SILVA, N.; BRESCIA, M. V. Antibioticoterapia para controle de mastite subclínica de vacas em lactação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 55, n. 6, p. 651-658, 2003.

RIBEIRO, A. R. et al. Análise microbiológica da qualidade da água utilizada na ordenha em propriedades leiteiras do Estado de São Paulo e Minas Gerais. **Napgama**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 3-6, 2000.

RIBEIRO, M. E. F.; STUMPF JUNIOR, W.; BUSS, H. Qualidade de leite. In: BITENCOURT, D.; PEGORARO, L. M. C.; GOMES, J. F. (Ed.). **Sistemas de pecuária de leite: uma visão na região de clima temperado**. Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2000. p. 175-195.

RIBEIRO JUNIOR, J. C. et al. Influência de boas práticas de higiene de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios “Candido Tostes”**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 395-404, nov./dez. 2014.

RODRIGUES, A. C. O.; CARAVIELLO, D. Z.; RUEGG, P. L. Management of Wisconsin dairy herds enrolled in milk quality teams. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 88, n. 7, p. 2660-2671, July 2005.

ROMA JUNIOR, L. C. et al. Sazonalidade do teor de proteína e outros componentes do leite e sua relação com programa de pagamento por qualidade. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 61, n. 6, p. 1411-1418, 2009.

RUEGG, P.; RODRIGUES, A. C. Implementação de programas de qualidade do leite em fazendas. In: CURSO NOVOS ENFOQUES NA PRODUÇÃO E REPRODUÇÃO DE BOVINOS, 10., 2006, Uberlândia. **Anais...** Uberlândia, 2006. p. 297-301.

RUEGG, P. L. Investigation of mastitis problems on farms. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 19, n. 1, p. 47-73, Mar. 2003.

RUEGG, P. L. New perspectives in udder health management. **Veterinary Clinics: Food Animal Practice**, Philadelphia, v. 28, n. 2, p. 149-163, 2012.

SANTOS, L. L. et al. Mastites clínicas e subclínicas em bovinos leiteiros ocasionadas por *Staphylococcus* coagulade-negativa. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 70, n. 1, p. 1-7, 2011.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle da mastite e melhoria da qualidade do leite**. Barueri: Manole, 2007. 314 p.

SCHALM, O. W.; NOORLANDER, D. D. Experiments and observations leading to development of the California Mastitis Test. **Journal of the American Veterinary Medical Association**, Ithaca, v. 130, p. 199-204, 1957.

SILVA, M. A. P. et al. Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n. 1, p. 112-118, 2010.

SILVA, N.; COSTA, G. M. An outbreak of acute bovine mastitis caused by *Klebsiella pneumoniae* in a dairy herd. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 53, n. 4, p. 1-5, ago. 2001.

SIMIONI, F. J. et al. Qualidade do leite provenientes de propriedades com diferentes níveis de especialização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1901-1912, jul./ago. 2013.

SMITH, K. L.; HOGAN, J. S. Environmental mastitis: know your opponent. In: NMC REGIONAL MEETING, 2008, Winconsin. **Proceedings...** Winconsin: NMC, 2008. p. 1-7.

SORDILLO, L. M. et al. Leukocytic infiltration of bovine mammary parenchymal tissue in response to *Corynebacterium bovis* colonization. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 94, n. 5, p. 2329-2340, 2011.

SOUZA, G. N. et al. Fatores de risco associados a alta contagem de células somáticas do leite do tanque em rebanhos leiteiros da Zona da Mata de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 57, n. 2, p. 251-160, 2005.

SOUZA, G. N. et al. Presença de *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae* nos rebanhos bovinos e os limites de contagem de células somáticas e contagem total de bactérias estabelecidos na Instrução Normativa 51. In: CONGRESSO BRASILEIRO DA QUALIDADE DO LEITE, 4., 2010, Florianópolis. **Anais...** Florianópolis: Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite, 2010. 1 CD-ROM.

TAKAHASHY, F. H. et al. Variação e monitoramento da qualidade do leite através do controle estatístico de processos. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 13, n. 1, p. 99-107, jan./mar. 2012.

TOMAZI, T. et al. Bovine subclinical intramammary infection caused by coagulase-negative *Staphylococci* increases somatic cell count but has no effect on milk yield or composition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 98, n. 5, p. 3071-3078, May 2015.

TAPONEN, S.; PYÖRÄLÄ, S. Coagulase-negative *Staphylococci* as cause of bovine mastitis: not so different from *Staphylococcus aureus*? **Veterinary Microbiology**, Amsterdam, v. 134, n. 1/2, p. 29-36, 2009.

VICTÓRIA, C. et al. *Corynebacterium bovis* e os padrões de contagem de células somáticas no Brasil. **Arquivo de Ciências e Zoologia da UNIPAR**, Cascavel, v. 8, n. 2, p. 161-164, 2005.

WAGNER, A. M.; RUEGG, P. L. The effect of manual fore stripping on milking performance of holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 85, n. 3, p. 1-6, Mar. 2002.

ZADOKS, R. **Molecular and mathematical epidemiology of *Staphylococcus aureus* and *Streptococcus uberis* mastitis in dairy herds**. 2002. 239 p. Dissertation (Master in Veterinary Medicine)-Faculty of Veterinary Medicine, Utrecht University, Utrecht, 2002.

ZADOKS, R. N. et al. Clinical, epidemiological and molecular characteristics of *Streptococcus uberis* infections in dairy herds. **Epidemiology & Infections**, Cambridge, v. 130, n. 2, p. 335-49, 2003.

ZADOKS, R. N. et al. A mathematical model of *Staphylococcus aureus* control in dairy herds. **Epidemiology & Infections**, Cambridge, v. 129, n. 2, p. 397-416, 2002.

ZADOKS, R. N. et al. Molecular epidemiology of mastitis pathogens of dairy cattle and comparative relevance to humans. **Journal of Mammary Gland Biology and Neoplasia**, New York, v. 16, n. 4, p. 357-372, 2011.

ZAFALON, L. F.; AMARAL, L. A.; NADER FILHO, A. Influência de bactérias do gênero *Corynebacterium* e *Staphylococcus* coagulase positiva sobre a contagem de células somáticas e a produção láctea de quartos mamários com mastite subclínica. **Revista do Núcleo de Apoio à Pesquisa em Glândula Mamária e Produção Leiteira**, São Paulo, v. 2, n. 6, p. 4-6, 1999.

ZUCALI, M. et al. Effects of season, milking routine and cow cleanliness on bacterial and somatic cells count of bulk tank milk. **Journal of Dairy Research**, Cambridge, v. 78, n. 4, p. 436-441, Nov. 2011.

APÊNDICE A - CHECK LIST UTILIZADO NAS VISITAS

Perfil da Propriedade	Nome
Perfil da Propriedade	Data
Perfil da Propriedade	Principal atividade
Perfil da Propriedade	Número de funcionários na ordenha
Perfil da Propriedade	Produção Litros/dia
Perfil da Propriedade	Produção Litros/vaca/dia
Perfil da Propriedade	Vacas em lactação/dia
Perfil da Propriedade	Número de ordenhas
Perfil da Propriedade	Sexo funcionários
Perfil da Propriedade	Trabalha com programa de qualidade há quanto tempo
Perfil da Propriedade	Sistema de ordenha
Perfil da Propriedade	Tipo de equipamento
Perfil da Propriedade	Número de conjuntos
Perfil da Propriedade	Tipo de estrutura
Perfil da Propriedade	Compra de vacas
Perfil da Propriedade	Raça

Tratamento de Vacas Secas	Feito em todas as vacas
Tratamento de Vacas Secas	Antibiótico utilizado
Tratamento de Vacas Secas	Condições do pré-parto
Tratamento de Vacas Secas	Tempo de secagem
Tratamento de Vacas Secas	Forma de secagem
Tratamento de Vacas Secas	Ambiente da vaca seca é bom
Tratamento de Vacas Secas	Utiliza vacinação contra coliformes
Tratamento de Vacas Secas	Utiliza vacinação contra S. Aureus

Tratamento das mastites clínicas	Ordenha animais com mastite
Tratamento das mastites clínicas	Anotação de casos de mastite
Tratamento das mastites clínicas	Faz terapia combinada
Tratamento das mastites clínicas	Casos em novilhas
Tratamento das mastites clínicas	Medicamentos utilizados
Tratamento das mastites clínicas	Respeita Indicação do medicamento
Tratamento das mastites clínicas	Coleta leite das vacas com mastite para cultura e antibiograma
Tratamento das mastites clínicas	Trata vacas com mastite crônica

Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	Segrega animais com mastite crônica
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	Segrega animais com S. Aureus
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	Ordenha novilhas primeiro
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	Descarta vacas com mastite crônica ou S. Aureus
Descarte e segregação de vacas com mastite crônica	Faz linha de ordenha

Análise de CCS e cultura	% De casos de mastite
Análise de CCS e cultura	Trabalho com algum programa para gerar informações
Análise de CCS e cultura	Utiliza os relatórios
Análise de CCS e cultura	Gera dados zootécnicos
Análise de CCS e cultura	Faz exame de CCS mensal
Análise de CCS e cultura	Utiliza os dados da CCS mensal
Análise de CCS e cultura	Utiliza os dados zootécnicos associados aos de CCS
Análise de CCS e cultura	Faz cultura

Bom manejo de ordenha	Lava os tetos
Bom manejo de ordenha	Pré-dipping
Bom manejo de ordenha	Produto
Bom manejo de ordenha	Concentração
Bom manejo de ordenha	Faz teste da caneca
Bom manejo de ordenha	Segundo pré-dipping
Bom manejo de ordenha	Aguarda 30 seg
Bom manejo de ordenha	Secagem
Bom manejo de ordenha	Tetos limpos e secos antes da ordenha
Bom manejo de ordenha	Pressão manual
Bom manejo de ordenha	Pós-dipping
Bom manejo de ordenha	Produto
Bom manejo de ordenha	Concentração
Bom manejo de ordenha	Usa água ou produto entre uma ordenha e outra
Bom manejo de ordenha	Utilização de luvas

Bom funcionamento do equipamento	Teteiras dentro da validade
Bom funcionamento do equipamento	Revisão em dia
Bom funcionamento do equipamento	Entradas de ar limpas
Bom funcionamento do equipamento	Linha de vácuo limpa
Bom funcionamento do equipamento	Depósito sanitário

	limpo
Bom funcionamento do equipamento	Tetos saudáveis
Bom funcionamento do equipamento	Tem sobreordena
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Área de cocho limpa
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Sombra no curral de espera
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Bebedouro no curral
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Ventiladores ou aspersores
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Moscas no curral
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Vacas manejadas de forma calma
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Animais comem após ordenha
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Áreas de trânsito limpas
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Tem acúmulo de esterco
Manutenção de ambiente limpo, seco e confortável	Se sim, vacas têm acesso

Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza imediatamente após ordenha
Limpeza do equipamento de ordenha	Pré enxágüe - dura até a água sair limpa
Limpeza do equipamento de ordenha	Pré enxague -temperatura em 40oc
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada - volume de água
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada – produto
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada - dose
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada - tempo de circulação
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada – enxague intermediário para limpeza ácida
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada - temperatura inicial (>75oc)
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza alcalina clorada - temperatura final (>45oc)
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida - volume de água
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida – produto
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida - concentração
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida - tempo de circulação
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida – enxágüe

ordenha	
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida - temperatura ambiente
Limpeza do equipamento de ordenha	Limpeza ácida – frequência
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização - volume de água
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização – produto
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização - concentração
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização - tempo de circulação
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização – enxágüe
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização - temperatura ambiente
Limpeza do equipamento de ordenha	Sanitização –antes da ordenha
Limpeza do equipamento de ordenha	Tanque - tanque é limpo após coleta
Limpeza do equipamento de ordenha	Tanque - detergente usado
Limpeza do equipamento de ordenha	Tanque - Usa Detergente ácido
Limpeza do equipamento de ordenha	Tanque - Frequência do detergente ácido
Limpeza do equipamento de ordenha	Desmonta o equipamento

Limpeza do equipamento de ordenha	Resíduos encontrados – equipamento
Limpeza do equipamento de ordenha	Resíduos encontrados – tanque
Limpeza do equipamento de ordenha	Resíduos encontrados – teteiras
Limpeza do equipamento de ordenha	Resíduos encontrados – coletor
Limpeza do equipamento de ordenha	Resíduos encontrados – borrachas
Limpeza do equipamento de ordenha	Resíduos encontrados – tubulação
Limpeza do equipamento de ordenha	Filtro limpo
Limpeza do equipamento de ordenha	Filtro trocado toda ordenha
Limpeza do equipamento de ordenha	Filtro é retirado antes da limpeza
Limpeza do equipamento de ordenha	Existe turbulência
Limpeza do equipamento de ordenha	Água chega a todos os conjuntos
Limpeza do equipamento de ordenha	Água para a limpeza limpa

APÊNDICE B - PUBLICAÇÕES NO JORNAL DA COOPERVASS

ANO XX - N° 273
São Gonçalo do Sapucaí - MG
31 de Maio de 2015

Maia Direta
Postal
Domiciliária
99122983556 - DR MG03
Coopervass
CORREIOS
Distribuição LA 8 12074 3-463 § 1°

Mantiqueira
de Minas
Indicação de Proteção

Jornal COOPERVASS
Coopervass há 55 anos fazendo história

QUALIDADE

Controle de Qualidade da Água em Propriedades Rurais

A partir deste mês o jornal Coopervass traz um espaço para falarmos sobre qualidade. Trabalhar com qualidade é importante em qualquer área da nossa vida, seja pessoal ou profissional, por isso, abrimos este espaço para falarmos sobre qualidade de produção no meio rural.

Para começar, vamos falar sobre qualidade de águas nas propriedades rurais. A importância da água para produção é bem conhecida, mas você produtor, sabe como anda a qualidade da água da sua propriedade?

Nas cidades, a qualidade da água é controlada por autoridades oficiais, porém no meio rural o controle de utilização e qualidade da água deve ser feito pelo responsável da propriedade.

Análises da qualidade da água devem ser feitas regularmente para demonstrar se a água é própria para o consumo humano. A água não deve ter cheiro, gosto ou cor. O principal ponto é analisar a presença de microrganismos que estão presentes nas fezes de humanos e animais, como o grupo dos coliformes. Essa análise é conhecida como microbiológica, além disso, as características físicas e químicas da água também devem ser analisadas.

Mesmo a água de um poço artesiano ou mina podem estar contaminadas. Para evitar este tipo de problema, mantenha o poço bem vedado, cercado e coberto no seu entorno. Para as nascentes ou minas, a área também deve estar cercada, livre do acesso de animais e com a mata ciliar bem cuidada.

A cloração é um processo de desinfecção simples, econômico, e com eficiência comprovada na redução de microrganismos, mas só deve ser feito quando a água está limpa. Se houver sujeira a filtração deve ser feita antes da cloração. Para a cloração produtos como hipoclorito de sódio ou pastilhas podem ser usados.


Água de boa qualidade é fundamental para a manutenção da saúde animal e humana e quando poluída pode causar várias doenças e perdas de produção, por isso é importante o acompanhamento da água da propriedade.

Carla Prado Leme
(Médica Veterinária – Mestranda em Saúde Animal e Saúde Pública pela UFLA)

31 de Maio de 2015 - curta nossa página no [Facebook.com/pages/Coopervass](https://www.facebook.com/pages/Coopervass)

ANO XX - Nº 274
São Gonçalo do Sapucaí - MG
30 de Junho de 2015

Meia Direta Postal
Domicílio
991228356 - DR MOG
CooperVass
CORREIOS
Destinação: Lr-6 03979, A/c.60, 3^o



55 ANOS

COOPERVASS

QUALIDADE

Como melhorar a qualidade do leite através de um programa de controle de mastite

Este mês vamos falar de qualidade do leite e o principal conceito de qualidade, é que não há como melhorar a qualidade do leite se o leite não é da fazenda.

Para organizar o trabalho de controle de mastite ou mastite, a National Mastitis Council (NMC) criou o estudo mastitis e a IA, indica a utilização Programa de 10 pontos. Para implantar qualquer programa dentro da propriedade a comunicação com os produtores é o ponto principal. E para o controle de mastite, não é diferente, os ordenhados devem saber a importância de cada ponto. O segredo para a produção de um leite de qualidade é a capacidade de desenvolver e motivar as pessoas que ordenham, mesmo quando o ordenhador é proprietário.

O programa de 10 pontos do NMC, é baseado em práticas que devem ser implantadas e adaptadas a rotina da cada fazenda. Os pontos aqui listados serão discutidos a cada edição do jornal.

1. Conhecer a tabela de pagamento por qualidade e saber quais são os objetivos da fazenda.
2. Manter o ambiente dos animais limpo, seco e confortável.
3. Ter uma rotina de ordenha organizada e igual todos os dias.
4. Manter o equipamento de ordenha limpo e em bom estado de funcionamento.
5. Manter anotações organizadas.
6. Tratar imediatamente todos os casos de mastite clínica.
7. Tratar todas as vacas que forem secas.
8. Ter a segurança que a mastite contagiosa não está se espalhando pelo rebanho.
9. Monitorar a saúde do leite regularmente.
10. Ter acompanhamento de um profissional e rever todos os pontos regularmente.

Camilla Prado Lenzi Todini
Médica Veterinária e Mestranda em Saúde Animal e Saúde Pública pela UFPA.



QUALIDADE

Mastite: Ponto de controle e metas

A coluna da qualidade desse mês fala sobre o primeiro ponto de controle de mastite em fazendas produtoras de leite: as metas a serem alcançadas. Na maioria das propriedades, funcionários e o próprio produtor buscam melhorar a bonificação recebida pelo laticínio, mas nem sempre sabem qual o nível máximo dessa bonificação e onde ele tem que chegar para atingi-la.

Por isso, quando se começa um programa de controle de mastite é importante conhecer a real situação da propriedade e quais são os indicadores que serão levados em consideração. Entre os vários indicadores utilizados para avaliação, podemos destacar CCS (Contagem de Células Somáticas) do tanque, porcentagem de vacas em lactação com leite abaixo de 200.000 células por mL de leite, porcentagem de vacas com mastite subclínica, ocorrência de mastite clínica, CBT (Contagem Bacteriana Total), entre outros parâmetros.

É importante conhecer a tabela de pagamento por qualidade do laticínio e quais os padrões que devem ser alcançados, assim como as bonificações que podem ser adquiridas. Além disso, é importante pensar em metas que possam ser alcançadas. Metas fora da realidade da propriedade podem desmotivar funcionários e o produtor.

Ter um objetivo claro e definido é importante não só para melhoria da qualidade do leite, mas também para melhorias em outras áreas da propriedade, como sanidade, reprodução ou produção do rebanho. O produtor deve conhecer bem o padrão da sua propriedade, para implantar metas realistas e alcançáveis para seus colaboradores e para si próprio.

Camila Prado Lenzi Tadini
Médica Veterinária e Mestranda em Saúde Animal e Saúde Pública pela UFLA.



QUALIDADE

Manter o ambiente limpo, seco e confortável

Continuando a falar sobre qualidade de leite, a coluna desse mês traz informações sobre o segundo ponto a ser implantado nas propriedades leiteiras que querem melhorar a qualidade do leite produzido e controlar mastite.

O ambiente de permanência das vacas influencia diretamente na quantidade de casos clínicos de mastite de uma propriedade. Bactérias que vivem em esterco e barro são causadoras de mastite clínica e neste caso, os sintomas podem ser graves. Na mastite clínica causada por bactérias ambientais, as alterações podem ser percebidas no leite, ubere ou até mesmo de forma sistêmica, quando há o comprometimento geral do animal e em casos extremos pode levar à morte. Nestes casos, o acompanhamento de um Médico Veterinário é importante para a boa condução do caso e para o uso correto de antibióticos, que se utilizados de forma errada podem gerar resíduos no leite produzido e resistência a próximos tratamentos, além de não funcionar como deveriam.

O principal ponto de atenção para evitar esses problemas e a higiene e conforto no local onde os animais ficam. Os piquetes e camas, áreas de circulação e alimentação devem estar sempre limpos e secos. Cuidados como a rotação de piquetes, utilização de sombrites e cochos móveis, que podem ser transferidos de local, são formas de manejo que auxiliam a manutenção do ambiente limpo e seco.

Durante os meses de chuva, as dificuldades em se manter o ambiente saudável para a produção de leite são maiores. Com a recorrência das chuvas, fica mais difícil fazer a limpeza, por isso, é importante que o produtor se prepare durante o período seco, fazendo a limpeza geral dos piquetes, retirando todos os montes de esterco, e até mesmo aterrando os locais de cocho e dependências do curral.

Durante o período mais quente e de chuvas, além de uma exposição maior dos animais a bactérias do ambiente, o estresse calorico pode diminuir a imunidade do animal, fazendo com que as vacas se tornem mais sensíveis a doenças, como a mastite.

Manter o ambiente limpo permite que os animais se mantenham saudáveis e com isso, a produção e reprodução melhoram, as doenças são controladas, gerando maior produção de leite e menor uso de antibióticos.

Camila Prado Lenzi Tadini
Médica Veterinária e Mestranda em Saúde Animal e Saúde Pública pela UFLA.



QUALIDADE

Rotina de Ordenha

A coluna da qualidade dessa semana fala sobre o terceiro ponto do programa de melhoria da qualidade do leite: a rotina de ordenha.

A rotina de ordenha é dividida em várias fases e começa com a entrada dos animais na sala de ordenha, que deve ser feita de forma bastante calma e com muito cuidado. A descida do leite para o teto é influenciada pelas condições do animal, quanto mais calmo e confortável a vaca estiver, mais rápido o leite descera.

Com os animais já prontos para serem ordenhados, o produtor deve fazer o teste da caneca de fundo escuro, este teste serve para identificar animais com mastite clínica, além de estimular a descida do leite e eliminar os primeiros jatos de leite que podem conter bactérias. Quando a vaca é ordenhada junto com o bezerro, o momento de colocar o bezerro para mamar é depois da caneca e antes da desinfecção e secagem dos tetos.

A desinfecção dos tetos, conhecida também como pré-dipping vem logo depois da caneca ou da mamada, este processo consiste em mergulhar os tetos em solução desinfetante a base de cloro, iodo ou outros desinfetantes aprovados pelo Ministério da Agricultura. Após a imersão, os tetos devem ser secos com papel toalha descartável, e nunca com toalhas de pano.

A colocação da máquina deve ser feita com cuidado, evitando a entrada de ar. Assim que o fluxo de leite acabar, deve-se retirar o conjunto e não fazer pressão na ordenhadeira para retirar o resíduo de leite que fica no teto. Após a retirada da máquina ou após a ordenha manual, os tetos devem ser mergulhados em solução desinfetante concentrada com emoliente, a mais comum utilizada é a solução de iodo. Este procedimento é conhecido como pós-dipping não é necessário quando a vaca é solta junto com o bezerro.

O objetivo de uma boa rotina é garantir que sejam ordenhados tetos limpos, secos e bem estimulados, que o leite seja retirado de forma rápida e que não haja danos aos tetos, seja a ordenha feita por máquina ou pelo mão do ordenhador.

Camila Prado Lenzi Tadini
Médica Veterinária e Mestranda em Saúde Animal e Saúde Pública pela UFLA.



QUALIDADE

Manutenção e uso adequado do equipamento de ordenha

O equipamento de ordenha está em contato direto com a vaca pelo menos 2 vezes ao dia, por isso, ele deve estar sempre limpo e funcionando perfeitamente. Quando existe algum problema com o equipamento, os primeiros sinais são Contagem Bacteriana Total (CBT) alta e problemas de mastite nas vacas, seja através do aumento na Contagem de Células Somáticas (CCS) ou mesmo através de mastite clínica com alteração no leite e no úbere.

A limpeza é o processo de remover sujeiras do equipamento, para isso, devem ser combinados quatro pontos: 1. Ação de detergentes e desinfetantes, 2. Circulação de água dentro do equipamento ou ação de uma escova, 3. Temperatura da água para dissolver a sujeira e 4. Tempo para que a água, calor e os produtos possam agir.

Todos os equipamentos como ordenhadeira, baldes, latas, latões, tanque, coadores e outros utensílios devem ser limpos após cada ordenha. A sequência de limpeza é a mesma, seja para ordenhas canalizadas, balde ao pé ou até mesmo ordenha manual, sendo usados água quente, detergente alcalino clorado, detergente ácido e um desinfetante que pode ser o cloro. A eficiência da limpeza pode ser observada através da inspeção visual, quando a limpeza não é boa, podemos enxergar gordura no equipamento, mesmo depois da limpeza.

Além da limpeza, pelo menos uma vez por ano a ordenhadeira deve ser revisada, deve-se examinar o nível de vácuo, frequência de pulsação, o estado das borrachas, etc. O nível de vácuo deve estar regulado para extrair o leite sem machucar o teto.

Teteiras de boa qualidade podem durar até 2500 ordenhas ou 6 meses, o movimento, a luz, a gordura do leite, agentes químicos e altas temperaturas desgastam as teteiras e alteram suas propriedades, há perda de elasticidade e modificação de textura que atrapalha a limpeza e pode deixar de ordenhar de 4 a 5% do leite produzido.

O mau funcionamento dos equipamentos, ou pior, a paralisação do mesmo pode ter consequências econômicas muito sérias: queda da qualidade e até mesmo impossibilidade de entrega do leite.

Camila Prado Lenzi Tadini
Médica Veterinária e Mestranda em Saúde Animal e Saúde Pública pela UFLA.

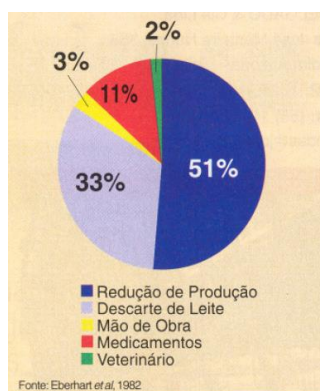
APÊNDICE C - CARTILHAS PARA PRODUTORES

1. Como a mastite pode influenciar na qualidade do leite e na bonificação para ao produtor.

Buscando padronizar a produção de leite cru refrigerado, em todas as fazendas brasileiras, o governo criou, em 2002, a Instrução Normativa 51, que, posteriormente, foi atualizada passando a se chamar Instrução Normativa 62, que vale ainda hoje. Por meio dessas instruções, o padrão mínimo de qualidade de leite foi estabelecido, entre os parâmetros regulamentados estão a saúde da glândula mamária, medida pela Contagem de Células Somáticas (CCS) e a higiene da produção medida pela Contagem Bacteriana Total (CBT).

Dentre os indicadores da IN62 está a Contagem de Células Somáticas (CCS), este indicador mostra como está a saúde da glândula mamária e o nível de mastite do rebanho. A mastite é uma doença muito comum em rebanhos leiteiros e causa grandes prejuízos tanto ao produtor quanto aos laticínios que recebem o leite. Entre esses prejuízos, estão:

- Redução na produção de leite pela mastite subclínica.
- Custos em razão da mastite clínica.
- Custo de descarte e morte prematura de animais.
- Prejuízo para a indústria pela pior qualidade e redução no rendimento industrial.



Perdas em razão da mastite.

A mastite, também, leva prejuízos às indústrias por meio da diminuição no rendimento industrial, qualidade de produto acabado e redução do tempo de prateleira. Mudanças na composição da matéria-prima afetam de forma negativa as características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais do produto acabado.

Os riscos não só são provenientes de alterações no leite, mas também quanto à utilização de antibióticos. Fazendas com alto índice de mastite clínica tendem a utilizar uma grande quantidade de antibióticos para tratamento. A utilização indiscriminada destes medicamentos, sem o acompanhamento de um médico veterinário, pode levar a riscos de resíduos no leite e provocar perdas, na produção dos laticínios pelo descarte do leite, além de ser um grande problema de saúde pública.

Apesar dos grandes avanços nos programas de controle, a mastite, ainda, é a doença infecciosa de maior impacto na indústria de laticínios e a mais frequente causa de uso de antibióticos em propriedades leiteiras.

Por todos estes problemas e com base na IN 62, os laticínios implementaram no seu sistema de pagamento, o pagamento por qualidade.

Atualmente, os laticínios não pagam mais a seus fornecedores, com base somente em volume, mas também, com base na qualidade do leite entregue e, entre outros parâmetros utilizados para pagamento, está a Contagem de Células somáticas (CCS). Com isso, os produtores têm um incentivo a mais para diminuir a CCS e os casos de mastite clínica do seu rebanho. Além de diminuição de prejuízos indiretos, como a perda de produção por lesões que as bactérias causam, nas células produtoras de leite, o produtor pode ter um aumento no pagamento do litro do leite.

Quando a CCS do tanque está abaixo de 200.000 cel/mL de leite, o rebanho é considerado livre de mastite, quando o número sobe, há indícios de que existe o problema dentro do rebanho. Mesmo rebanhos que mantêm sua média de CCS do tanque abaixo de 200.000 cel/mL de leite devem ficar atentos e manter o programa de controle de CCS em dia, pois essa condição pode mudar por alterações climáticas ou pela dinâmica das infecções. A tabela abaixo mostra que, mesmo sem casos de mastite clínica no rebanho, a mastite subclínica pode levar a prejuízos, principalmente, relativa a perdas na produção.

Relação entre CCS do tanque, porcentagem de quartos infectados e porcentagem de perdas de produção de leite:

CCS do tanque	% de quartos infectados	% de perdas na produção
200.000	6	0
500.000	16	6
1.000.000	32	18
1.500.000	48	29

Fonte: NMC (1996).

A mastite é a inflamação da glândula mamária e pode ser causada por alguns microorganismos, como bactérias, fungos, leveduras e algas, sendo as bactérias consideradas as mais importantes. A resposta inflamatória tem como objetivo eliminar o microorganismo e, para isso, são utilizadas as células de defesa do animal, as células somáticas. Dentro do conjunto de células somáticas presentes na glândula mamária, além das células de defesa, ainda, estão células de descamação da glândula.

A mastite pode, também, ser dividida, de acordo com seus sinais clínicos em mastite clínica e subclínica, ou, ainda, de acordo com a fonte de infecção e transmissão dos agentes em mastite ambiental e contagiosa.

Na mastite clínica, são visíveis alterações no leite, como a presença de grumos, pus, sangue, leite aquoso, associada ou não a alterações no úbere como inchaço, vermelhidão, aumento da sensibilidade, ou, ainda, alterações de febre, chegando a casos extremos à perda do quarto ou morte do animal.



Mastite clínica comprovada pela presença de leite com alteração.

Na mastite subclínica, formas mais comuns e responsáveis pelos maiores prejuízos, alterações visíveis no leite e no úbere não são visíveis. Esta forma da

mastite é assintomática, porém causa perdas na produção de leite e mudanças na composição do leite. Para sua detecção, é necessária a realização de testes para evidenciar a infecção ou a comprovação do aumento de células somáticas. Considera-se que, para cada caso de mastite clínica, ocorram de 30 a 40 casos de mastite subclínica. Para o diagnóstico, são necessários métodos como California Mastitis Test (CMT) e Contagem de Células Somáticas (CCS).



Teste de CMT, mostrando uma reação positiva para mastite subclínica.

A mastite ambiental é causada, principalmente, por bactérias presentes na matéria orgânica (solo e fezes), água, terra, ar e na cama dos animais. Sua transmissão ocorre, principalmente, entre as ordenhas. Fungos, leveduras e algas, também, podem causar esse tipo de mastite. Este grupo é o maior responsável por casos clínicos severos e com baixa taxa de cura. O verão é a estação em que os problemas com patógenos ambientais se agravam. A principal bactéria causadora de mastite ambiental é a *Escherichia coli*, uma bactéria do grupo dos coliformes.

A mastite contagiosa é causada, principalmente, pelas bactérias *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. Essas bactérias colonizam a pele do teto e interior da glândula, levando ao aumento de CCS em infecções normalmente. A identificação deve ser rápida, em vacas e novilhas e, como o perfil é contagioso, é recomendado que os animais sejam segregados e tratados, ou, em alguns casos, descartados.

O diagnóstico da mastite clínica é feito utilizando o teste da caneca telada ou de fundo preto. Todos os dias, devem-se retirar os 3 primeiros jatos de leite de todos os quartos de todas as vacas e observar se há grumos ou qualquer alteração no leite. Testes de CCS ou CMT devem ser feitos, regularmente, para se controlar a mastite subclínica.

Para controle de mastite clínica ou subclínica, o produtor deve se manter atento aos resultados do seu rebanho. Por meio do programa de 10 pontos, é possível manter os níveis de mastite controlados. O foco de trabalho do programa de 10 pontos é:

- ✓ Estabelecer metas para saúde do úbere.
- ✓ Manter o ambiente limpo, seco e confortável.
- ✓ Rotina de Ordenha Bem feita.
- ✓ Manutenção e uso adequado do equipamento de ordenha.
- ✓ Manter anotações organizadas.
- ✓ Tratamento de mastite clínica imediato.
- ✓ Tratamento de Vaca seca.
- ✓ Manter um programa de biosseguridade para patógenos contagiosos.

- ✓ Monitorar a saúde do úbere regularmente.
- ✓ Revisar o programa de controle de mastite regularmente.

O produtor deve sempre se manter informado sobre os padrões de qualidade vigentes e sobre a tabela de pagamento do laticínio para onde vai seu leite. Conseguir alcançar esses indicadores pode trazer um bom retorno financeiro direto e indireto.

Para chegar às bonificações mais altas das tabelas de qualidade, o produtor deve ter atenção na higiene e técnica de ordenha. O acompanhamento do trabalho por profissionais é importante, porém alguns pontos podem e devem ser seguidos, mesmo quando não há acompanhamento técnico. Entre eles, estão:

- Controle da utilização e descarte de antibióticos.
- Higienização adequada dos tetos e do equipamento.
- Estocagem do leite em tanque de expansão.
- Monitoramento e controle de mastite clínica e subclínica.
- Boa rotina de ordenha.
- Tratar todos os casos de mastite clínica e todas as vacas no período seco.
- Bom funcionamento do equipamento.
- Treinamento dos ordenhadores para melhorias das condições sanitárias.

Quando essas recomendações são seguidas, o resultado é a diminuição da ocorrência de mastites e melhoria da qualidade do leite.

2. O impacto do Leite de Qualidade no mercado consumidor

A garantia do fornecimento de alimentos de qualidade e próprios para o consumo humano depende de um trabalho bem feito, nas propriedades, que vise à melhoria da qualidade desde o campo.

A redução na qualidade do leite pode ter sérias consequências na qualidade final dos produtos:

- Resíduo de antibióticos diminui a ação de fermentos lácticos e pode provocar problemas com a textura e sabor do produto. Algumas vezes, pode até impedir a produção de alguns tipos de produtos, além de trazer problemas para a saúde humana.

- Elevada contagem de células somáticas (CCS) ocorre por uma grande quantidade de vacas com mastite, clínica e subclínica, no rebanho. O leite se torna pobre em proteínas verdadeiras (caseínas), resultando em problemas para o processamento de produtos como os queijos.

- Uma Contagem Bacteriana Total (CBT) muito alta diminui o teor de proteína e gordura, alterando o sabor dos produtos. Garantir uma baixa CBT significa ter higienização, nos procedimentos de ordenha, limpeza dos equipamentos e, também, adequado armazenamento e resfriamento do leite.

- Em alguns laticínios, o pagamento do leite é dado de acordo com sua qualidade. Em alguns casos, a perda da qualidade causa prejuízos financeiros que representam uma parte bastante elevada da renda do fazendeiro.

Por esses e outros motivos, é importante para o produtor entender o que é Contagem de Células Somáticas (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT) e como fazer, para alcançar níveis aceitáveis e ganhar as bonificações mais altas da tabela de qualidade do laticínio para o qual ele entrega seu leite.

2.1. Entendendo a CCS (Contagem de Células Somáticas).

As células somáticas do leite são células de defesa e células de descamação da própria glândula mamária. Na glândula mamária sadia, o número de células encontrado é menor que 200.000 cel/mL de leite. Quando o número de células somáticas ultrapassa esse limite, há indícios de inflamação na glândula mamária.

A contagem de células somáticas (CCS) é um método diagnóstico muito utilizado por indústrias e produtores, para o monitoramento da inflamação da glândula, em nível individual e de rebanhos. Quando há uma inflamação, há um aumento considerável nas células somáticas. O método de análise consiste em contar o número de células somáticas presentes em cada mililitro de leite. Para analisar a saúde geral do rebanho, uma amostra deve ser coletada direto do tanque de expansão ou do conjunto dos latões; já, para saber se alguma vaca está com as Células Somáticas altas, a coleta deve ser feita, de forma individual, no medidor de leite para ordenhas canalizadas, ou do leite da vaca em questão direto no latão ou lata. O teste, para acompanhamento do rebanho, deve ser feito pelo menos 1 vez por mês.

A causa dessa inflamação pode ser em virtude de uma infecção causada por alguns agentes, como bactérias, fungos e algas e é conhecida como mastite ou “mamite” no meio rural, sendo a infecção por bactérias a mais comum. O acompanhamento da CCS mensal individual de vacas é uma medida útil para monitorar as infecções intramamárias.

O exame de CCS individual vem sendo feito em muitos rebanhos e mostra resultados mais precisos, porém o teste conhecido como *California Mastitis Test* (CMT), também, pode ser utilizado. O CMT é um teste que vem sendo utilizado, ao longo dos anos e, também, dá um bom indicativo da saúde da glândula mamária, porém é mais indicado para análise individual do leite das vacas. A interpretação do CMT se baseia na observação visual da reação do leite com o reagente e se dá em forma de gel. O resultado pode ser considerado negativo, suspeito, fracamente positivo, positivo e fortemente positivo.

O resultado do teste de CCS é numérico, é um teste mais prático e preciso, quando o número de animais é grande, além de não sofrer influência de quem está interpretando o resultado. Existem outros tipos de teste, porém estes são os mais utilizados.

O teste de CCS ou CMT mostra a inflamação da glândula que não é observada de forma visual, como grumos no teste da caneca ou inflamação da glândula. Mesmo sem essas alterações visuais, vacas com CCS acima de 200.000 cel/mL de leite ou com resultado positivo no CMT são diagnosticadas com mastite, porém mastite subclínica. A mastite subclínica é caracterizada por inflamação ou infecção da glândula mamária sem sintomas aparentes.



A análise de CMT feita de forma individual indica os animais com mastite subclínica quando há a formação de gel.



A análise de CCS é feita de forma eletrônica fornecendo resultados numéricos sobre a Contagem das Células Somáticas.

A Mastite subclínica, mesmo não causando prejuízos visíveis, pode trazer muitas outras perdas para o produtor e para o laticínio. Entre essas perdas, a principal é a diminuição de produção de leite que pode variar entre 10 e 30% nos animais com CCS acima dos 200.000 cel/ml. Além disso, CCS alta pode alterar os principais componentes do leite, como a gordura, proteína e lactose. Para o laticínio, as principais perdas pela alta CCS são diminuição no rendimento industrial e alteração no sabor e cheiro do produto final.

2.2. Entendendo a CBT (Contagem Bacteriana Total).

Contagem Bacteriana total (CBT) ou Contagem Global é a contagem do número de bactérias em uma amostra de leite. A análise de CBT pode ser feita por meio de equipamentos eletrônicos que contam as bactérias de forma individual, ou, ainda, por meio do crescimento das bactérias em placas. O número de bactérias, encontrado em uma amostra de leite, depende da carga microbiana adquirida nas fases da ordenha e da taxa de multiplicação delas após a ordenha.

Durante a ordenha, a contaminação pode acontecer, nas fases iniciais da ordenha, como tetos, exterior do úbere e pela própria glândula mamária, quando está com mastite, ou, ainda, quando o leite passa pelos equipamentos e

utensílios. Após a contaminação inicial, o número de bactérias pode aumentar quando o leite fica muito tempo armazenado a temperaturas maiores que 4° Celsius.

Taxa de crescimento bacteriano em leite, armazenado por 12 horas em diferentes temperaturas.

Temperatura	Taxa de aumento	Contagem em placas da amostra da fazenda
4.5°C	Nenhuma	10.000 ufc/mL
10°C	5x	50.000 ufc/mL
15.5°C	15x	150.000 ufc/mL
21°C	700x	7.000.000 ufc/mL
26.5°C	3,000x	30.000.000 ufc/mL

Resultados de CBT menores que 10.000 UFC/mL indicam boas condições de higiene e saúde da glândula mamária, resultados mais altos de CBT indicam problemas na rotina de ordenha, limpeza deficiente do equipamento de ordenha e problemas com o resfriamento do leite.

Se a temperatura do leite armazenado for baixa, os processos químicos e o crescimento microbiano são diminuídos.

A utilização da refrigeração, após a ordenha, tem sido umas das técnicas mais utilizadas, para manter a qualidade do leite estocado, na fazenda. O

resfriamento imediato a temperaturas próximas a 3° C causa grande impacto positivo na qualidade de leite dentro da fazenda, pois o resfriamento é um dos fatores mais críticos, para a multiplicação dos microorganismos, visto que o leite é rico em umidade e nutrientes.

A forma mais eficiente para o resfriamento do leite é o uso de tanque de expansão. Esses equipamentos apresentam grande superfície de contato, o que favorece o rápido rebaixamento da temperatura.



A utilização do tanque de expansão retarda a multiplicação bacteriana, mas não elimina as bactérias que vieram junto com o leite durante a ordenha.

O resfriamento do leite na fazenda tem dois objetivos principais:

- Inibir o crescimento bacteriano.
- Prolongar o armazenamento na fazenda para diminuir os custos com transporte.

À temperatura ambiente, as bactérias se multiplicarão muito depressa no leite e até mesmo um leite com contagem inicial muito baixa de bactérias se tornará ácido muito rápido.

O leite recém - ordenhando deve ser resfriado a 3° C, num prazo máximo de duas horas, após a ordenha e o tempo máximo, que ele deve permanecer na propriedade, é de 48 horas. O transporte deve ser feito, em

caminhões tanques, que mantêm a temperatura, assim, mesmo percorrendo longos caminhões da fazenda ao laticínio, o produto chegará ao seu destino com uma boa qualidade para produção.

Após a retirada do leite do tanque na fazenda, o resfriador deve ser limpo imediatamente, os resíduos de leite, que ficam no tanque, contêm muitas bactérias que vão continuar multiplicando se não forem eliminadas pela limpeza com detergente e sanitização com produto desinfetante.

A manutenção do tanque deve ser feita, rotineiramente e a temperatura real dentro do resfriador deve ser conferida com a temperatura que marca o visor do tanque. Para isso, o produtor deve ter sempre a mão um termômetro, que pode ser usado, também, para medir a temperatura da água para a limpeza da ordenha e do tanque. O produtor deve, também, estar sempre atento às quedas de energia, que, também, comprometem o resfriamento do leite.



Um termômetro deve ser sempre utilizado para aferir a temperatura real do tanque.

É importante lembrar que, mesmo resfriado, pode haver crescimento bacteriano no leite. Por isso, a higiene e os cuidados, para uma produção de leite com qualidade, devem começar no momento da ordenha até chegada desse leite ao laticínio e ao consumidor final. A correta adoção de medidas de higiene

adequadas na produção, armazenamento e transporte do leite podem prevenir a contaminação por microorganismos que podem trazer problemas à saúde pública.

3. Como controlar mastite por meio de um programa de controle

O principal conceito de qualidade é que não há como melhorá-la depois que o leite deixa a fazenda. Por isso, o foco de atenção, quando se fala em qualidade, é na produção de leite na fazenda.

Para melhorar a organização do trabalho, o *National Mastitis Council* (NMC), órgão que estuda mastite nos EUA, sugere a utilização do Programa de 10 pontos. O ponto principal, para a implementação de qualquer programa de controle de mastite, uma boa comunicação com os ordenhadores é fundamental e, mesmo quando o ordenhador é o próprio proprietário, deve saber o que está fazendo e conhecer a importância de cada ponto. O segredo, para a produção de um leite de qualidade, é a capacidade de desenvolver e motivar as pessoas que ordenham.

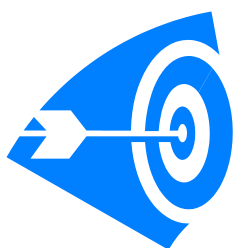
O programa de 10 consiste em práticas que devem ser implantadas nas propriedades e, constantemente, verificadas e adaptadas à rotina da fazenda em questão.

- ✓ Estabelecer metas para saúde do úbere

Quando se começa um programa de controle de mastite, é importante conhecer a real situação da propriedade. Entre os vários indicadores para

avaliação, podemos usar a CCS do tanque, porcentagem de vacas com mastite subclínica, ocorrência de mastite clínica, entre outros.

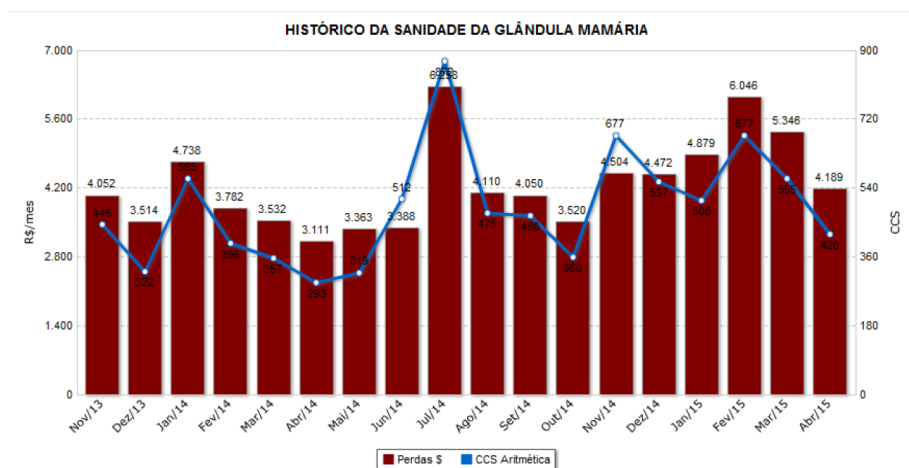
É importante conhecer os padrões exigidos pelo laticínio, para o qual se está fornecendo leite e colocar metas realistas para a equipe.



Ter um objetivo claro e definido é importante para desenvolvimento da qualidade.

As metas para a saúde do úbere podem ser colocadas de várias formas e é importante que toda a equipe conheça e esteja preparada para atingi-las.

Critério	Meta
CCS do tanque	<250.000 cel/ml
>85% das vacas em lactação	<200.000 cel/ml
>95% das vacas em lactação	<500.000 cel/ml
Taxa de novas infecções por mês	<5% das vacas
Incidência de mastite clínica (% vacas/mês)	<2%
Contagem Bacteriana Total (CBT)	<10.000 UFC/ml



O produtor deve conhecer os resultados do seu rebanho e saber quais são as perdas e quais são os ganhos possíveis e, com essas informações, fazer suas metas.

- ✓ Manter o ambiente limpo, seco e confortável.

A higiene e conforto, no ambiente de permanência dos animais, com manutenção de camas limpas e secas, sem acúmulo de esterco e urina, ambiente seco, nas áreas de circulação, piquetes rotacionados, sombrites e cochos móveis são muito importantes para o controle de mastite e melhoria da qualidade.

Durante os meses de verão, aumentam as dificuldades em se manter o ambiente saudável para a produção de leite. Além de aumentar a exposição aos microorganismos do ambiente, o estresse calórico diminui a imunidade do animal, fazendo com que as vacas se tornem mais susceptíveis.

Quando não é possível proporcionar um ambiente limpo, para as vacas, elas passam a se deitar em áreas de lama e umidade.



Tanto para animais mantidos em confinamento quanto em pastejo, controlar o ambiente é parte fundamental para o controle de mastite.

✓ Rotina de Ordenha Bem feita.

A ordenha das vacas é uma das atividades mais importantes dentro da propriedade leiteira, em razão de três aspectos:

- É nessa hora que há a coleta do leite, que é o resultado de todos os esforços de todo trabalho na fazenda.
- Nesse momento há um alto risco das vacas contraírem mastite.
- Nesse momento há um alto risco de contaminação microbiana do leite.

Com a finalidade de evitar qualquer traumatismo nas tetas, as seguintes recomendações, também, devem ser levadas em consideração:

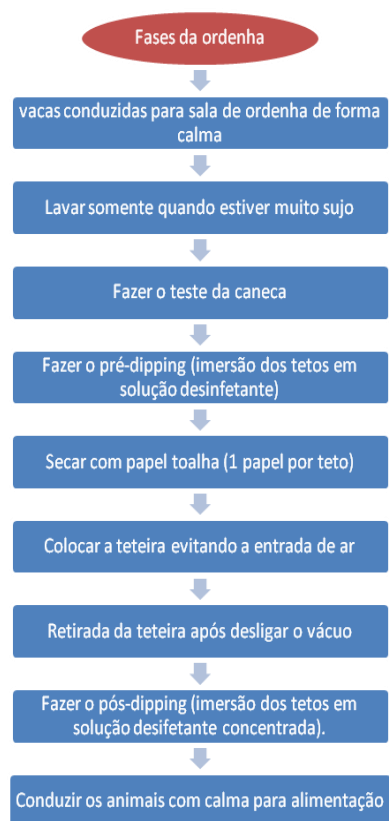
- Evite a retirada do leite em excesso: assim que a quantidade de líquido diminui, a ordenha deve ser interrompida, evitando-se ferir as tetas, especialmente, o canal condutor das tetas.
- Tenha teteiras e conjuntos de ordenha que condizem com o tipo de rebanho e produção, evitando, assim, excesso de leite no sistema e oscilação no

vácuo, o que causa problemas com retorno do leite: o leite retorna das teteiras para dentro das tetas.

- Evite puxar as teteiras para baixo, esse procedimento fere as tetas, a sobra de até 100 ml de leite em até 20% dos quartos é normal.

O ordenhador deve respeitar as regras básicas de higiene: mão e roupas limpas, não portar doenças transmissíveis, bandagem para cobrir ferimentos, luvas, dentre outras.

O objetivo do manejo na ordenha é garantir que as teteiras sejam colocadas em tetos limpos e bem estimulados, que o leite seja retirado de forma rápida e eficaz e que as unidades de ordenha sejam retiradas no final sem causar danos aos tetos.



Material necessário para uma boa rotina de ordenha: copo sem retorno para pré e pós - dipping, caneca de fundo escuro e papel toalha.



O pré-pipping é a imersão dos tetos em solução desinfetante à base de cloro, iodo ou outros desinfetantes aprovados pelo Ministério da Agricultura.



Teste da caneca de fundo escuro, além de identificar animais com mastite clínica, também, estimula a descida do leite e elimina os primeiros jatos de leite que podem conter bactérias.



A secagem dos tetos deve ser feita com papel toalha, sempre utilizando 1 papel por teto.



A colocação da máquina deve ser feita com cuidado, evitando a entrada de ar.



O pós-dipping deve ser feito, após toda ordenha, utilizando um desinfetante concentrado com emoliente, todo o teto deve ser coberto.

Uma rotina bem feita antes da ordenha auxilia na liberação da ocitocina, hormônio responsável pela descida do leite. O estímulo dos tetos, também, provoca o relaxamento do esfíncter. Cada fazenda deve fazer sua rotina, porém existem alguns pontos básicos que devem ser seguidos em todas as propriedades:

- As vacas devem estar calmas e limpas durante a ordenha.
- As vacas devem ser agrupadas em lotes, como por exemplo: novilhas, vacas em pico de produção, vacas em final de lactação e vacas com mastite clínica e subclínica.

- As vacas devem ser preparadas antes da ordenha.
- Os tetos devem estar secos.
- O conjunto deve ser colocado em, aproximadamente, 1 minuto após a retirada dos primeiros jatos.
- As vacas devem ser manejadas após a ordenha (pós-dipping e manter a vacas em pé).
- Para retirar o conjunto não é necessária a massagem ou pressão para esgota total do leite. Esse procedimento leva à agressão dos tetos, hiperqueratose e prolapso de esfíncter. Se houver excesso de leite não retirado após a ordenha, a causa do problema deve ser encontrada, provavelmente, no mau funcionamento da máquina ou no manejo dos animais antes da ordenha.

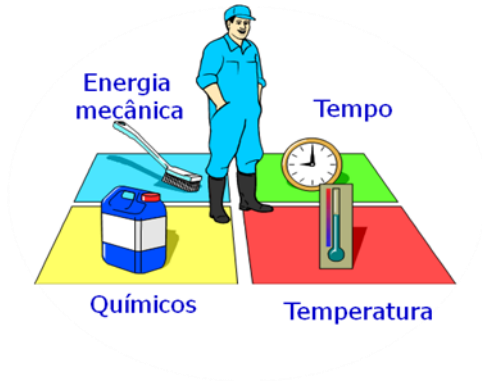
✓ Manutenção e uso adequado do equipamento de ordenha.

O equipamento de ordenha está pelo menos duas vezes ao dia em contato direto com as vacas, por isso, sua limpeza e manutenção deve estar em dia, evitando, assim, problemas para o úbere e para qualidade do leite.

A limpeza é o processo de remover sujeiras do equipamento. E devem ser combinados quatro requisitos para que a limpeza seja eficiente.

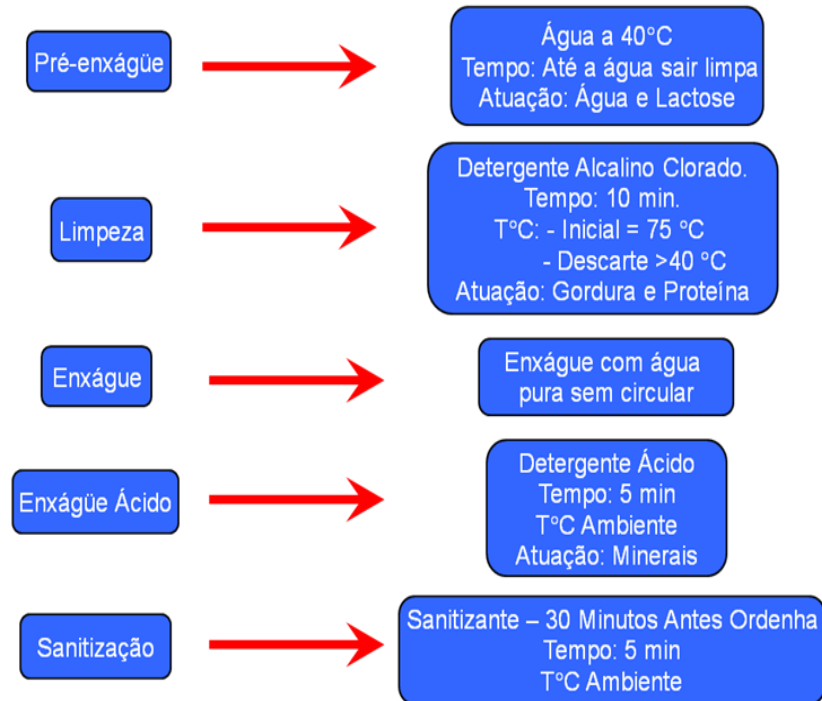
- Energia Química: é a ação de agentes químicos como detergentes e desinfetantes.
- Energia Mecânica: é a força exercida pela água circulando ou por ação de uma escova.
- Temperatura: ajuda a dissolver a sujeira, como a gordura do leite.

- Tempo: deve ser exato para que a água, calor e os produtos de limpeza possam agir. Não deve ser muito rápido para ter tempo de ação dos detergentes e nem muito longo para que a água não esfrie, dificultando a limpeza.



Requisitos necessários para uma boa limpeza.

ROTINA DE LIMPEZA



A eficiência da limpeza pode ser observada por meio da inspeção visual, quando a limpeza não é adequada, podemos enxergar os resíduos no equipamento.



Equipamento com resíduo de gordura, resultado de uma limpeza deficiente.

A limpeza do tanque de refrigeração e baldes, com a utilização de detergente neutro próprio para limpeza manual. A limpeza deve ser feita, imediatamente, após o esvaziamento do tanque ou logo após a ordenha, no caso das latas. O tanque e latas, também, devem ser sanitizados e estar secos antes de receber o leite. Seja cuidadoso em relação à temperatura, tempo de duração da lavagem e quantidade dos produtos usados. O método usado deve garantir uma limpeza eficiente e uma boa sanitização.

Para limpeza manual, deve-se fazer o enxague com água morna, esfregar com a escova, utilizando uma solução com água quente e detergente para limpeza manual, enxaguar novamente e drenar toda a água, 30 minutos antes de receber o leite, enxaguar toda superfície do tanque e das latas com uma solução de sanitizante (à base de cloro próprio para o equipamento) e drenar bem. Então o tanque e as latas estão prontos para receber o leite.

A organização da sala de ordenha, também, é fundamental para garantir uma boa qualidade do leite. A sala de ordenha e a sala de espera devem ser limpas pelo menos uma vez por dia (sem dejetos no chão e paredes da sala de ordenha ou acumulados na sala de espera e corredores de retorno).



Sala de ordenha e de leite limpa e organizada.

Se a ordenha é realizada no curral, o esterco e dejetos devem ser retirados, regularmente e o curral deve ser desinfetado pelo menos uma vez por ano. Se o produtor utiliza uma ordenhadeira tipo balde ao pé, ele deve

providenciar que o piso onde os latões e baldes de leite são armazenados esteja sempre limpo.

A ordenhadeira deve ser avaliada pelo menos uma vez por ano por um especialista que deve examinar o nível de vácuo, frequência de pulso, o estado das borrachas, dentre outros cuidados. O nível de vácuo deve estar regulado para extrair o leite sem agredir o teto. O nível correto do vácuo varia de acordo com cada equipamento.

Teteiras de boa qualidade podem durar até 2500 ordenhas ou 6 meses, o movimento, a luz, a gordura do leite, agentes químicos e altas temperaturas desgastam as teteiras e alteram suas propriedades, há perda de elasticidade e modificação de textura que atrapalha a limpeza, possibilitando a multiplicação das bactérias, contaminando os tetos e o leite. Teteiras sobreusadas deixam de ordenhar de 4 a 5% do leite produzido.



A saúde dos tetos depende da boa condição das borrachas.

O mau funcionamento do equipamento, ou pior, a sua paralisação pode ter consequências econômicas muito sérias: queda da qualidade e até mesmo impossibilidade de entrega do leite. Portanto é bastante recomendável que a fazenda faça manutenção preventiva de todo o equipamento, checando sua ordem de funcionamento pelo menos uma vez por ano.

- ✓ Manter anotações organizadas.

Para o monitoramento da qualidade do leite, é importante uma coleta constante de dados. Além de dados de CCS individual de rebanho, incidência de mastite clínica, antibióticos utilizados e duração dos casos, outros pontos devem, também, ser anotados, como data de manutenção da ordenhadeira e troca de teteira. Com os dados em mãos fica mais fácil o controle e organização do trabalho.

- ✓ Tratamento de mastite clínica imediato

Os casos de mastite clínica devem ser tratados, imediatamente, após a identificação da vaca, porém a taxa de cura depende de animal. Animais que não apresentaram casos anteriores de mastite clínica, que têm histórico de CCS abaixo de 200.000 e estão na primeira lactação têm uma probabilidade maior de se curarem que animais com histórico de mastite clínica, altos valores de CCS e com maior número de crias.

O protocolo para o tratamento deve ser discutido em conjunto com o veterinário responsável pela propriedade. Em geral, o tratamento é feito por meio de aplicações por via intramamária de antimicrobianos, intervalados de 12 a 24 horas por cerca de três dias. Quando os casos são considerados de maior severidade, anti-inflamatórios, associados a antibióticos sistêmicos, devem ser aplicados em conjunto com o antibiótico intramamário. Após o tratamento, deve-se respeitar o período de descarte dos antibióticos, para evitar resíduos no leite. O produtor deve ler a bula de todos os medicamentos utilizados na propriedade antes da aplicação.

- ✓ Tratamento de Vaca seca

O período seco é o momento para prevenção de novas infecções e tratamento de infecções da lactação anterior, neste período, a glândula mamária para de produzir, este é o momento ideal para um tratamento de longa ação.

Para prevenir as novas infecções e eliminar as infecções presentes, são utilizados antibióticos intramamários específicos para essa fase. A utilização de antibióticos intramamários pode ser associada a selantes internos e vacinas.

É recomendada a aplicação do medicamento intramamário próprio, para o período seco, em todas as vacas que forem secar e o acompanhamento visual na primeira semana deve ser feito, pois este é momento mais crítico desta fase.

Durante este período, a taxa de cura é maior que na lactação, com a utilização de antibióticos de longa duração e menor risco de resíduos de antibióticos.

- ✓ Manter um programa de biosseguridade para patógenos contagiosos

Medidas de biosseguridade devem ser seguidas em todo o momento dentro de propriedades rurais. A introdução de patógenos nas propriedades deve ser controlada, tanto entre propriedades ou mesmo dentro da propriedade, principalmente, quando se trata de patógenos contagiosos, como *Streptococcus agalactiae* e *Staphylococcus aureus*.

Produtores que fazem compras de animais de outras propriedades devem atentar a informações do rebanho, como histórico de CCS de tanque e individual, cultura dos animais e lesões nos tetos. Vacas com histórico de CCS alta ou mastite devem ter seu leite coletado para o exame de cultura. Quando for comprovada que as vacas estão contaminadas, com agentes contagiosos, elas devem ser segregadas do restante do rebanho.

Algumas bactérias causadoras de mastite são muito contagiosas e de difícil cura, como é o caso da bactéria *Staphylococcus aureus*. Vacas que são diagnosticadas com essa bactéria devem ser descartadas e, quando o descarte não for possível, essas vacas devem ser ordenhadas separadas do restante do lote no final da ordenha.

- ✓ Monitorar a saúde do úbere regularmente.

Para que os objetivos de controle de mastite sejam conseguidos, metas devem ser estipuladas e toda a equipe deve estar bem treinada com relação a essas metas. As metas propostas devem ser realistas e podem estar relacionadas a vários parâmetros como CCS do tanque, porcentagem de vacas com mastite subclínica, incidência de mastite clínica, entre outras.

A CCS individual do rebanho é uma ferramenta importante, para acompanhamento da saúde da glândula mamária, porém não fornece informações sobre quais os agentes estão envolvidos nas mastites. Para ter acesso a essa informação, deve ser feita cultura microbiológica do leite.

Brinco	Nome	17/04/2015	06/03/2015	04/02/2015	Média
99	TURVOLANDIA	564	175	39	259
1184	COTIA	1346	383	78	602
1550	CAMILLA	1403	432	207	681
1612	CARINHOSA	361	368	1085	605
1657	NAUTICA	389	243	948	527
1690	FLOR	750	1939	---	1344
1709	TOSCANA	527	---	---	527
1715	PETALA	421	---	591	506
1720	AUDITORIA	1696	---	---	1696

Histórico de CCS individual de vacas.

**UNIVERSIDADE FEDERAL DE LAVRAS
DEPARTAMENTO DE MEDICINA VETERINÁRIA
SETOR DE MEDICINA VETERINÁRIA PREVENTIVA**

RESULTADOS DE CULTURA E ANTIBIOGRAMA

Fazenda: Rozeta
Município: São Gonçalo do Sapucaí
Material enviado: leite
Exame solicitado: Cultura
Quadro clínico: Mastite

Quantidade: 34
Data: 11/08/2014

IDENTIFICAÇÃO	CULTURA1 AD	CULTURA1 AE	CULTURA1 PD	CULTURA1 PE
CACHOLA			Staphylococcus sp	Staphylococcus aureus
ESCAMA				
LORETA	Staphylococcus sp	NÃO CRESCER		Staphylococcus sp
POESIA			NÃO CRESCER	
RICOTA			NÃO CRESCER	
CARENÇIA		NÃO CRESCER	Corynebacterium	NÃO CRESCER
SERENATA	Enterococcus			Staphylococcus sp
CONSERVA				
CALOTA	NÃO CRESCER			
BALIZA	Staphylococcus aureus			

Resultado de cultura individual de vacas com CCS alta.

- ✓ Revisar o programa de controle de mastite regularmente.

O Programa de Controle da mastite deve ser revisado periodicamente e metas para saúde da glândula mamária devem ser analisadas e revistas. Alterações no ambiente da propriedade podem gerar mudanças no rebanho, entre elas estão a dinâmica das infecções, mudanças climáticas e novas tecnologias.

4. Qualidade da água

Água de boa qualidade é fundamental para a manutenção da saúde humana e animal. Grande parte das doenças que ocorre, em países em desenvolvimento, tem como agente causador a contaminação da água. Água poluída, também, afeta animais, podendo causar diarreias e mastites e, com isso, reduzir a produtividade.

Para ser considerada água potável, a água deve ser analisada quanto a parâmetros físicos, químicos e microbiológicos. Não deve ter cheiro, gosto ou cor. Quando a água apresenta alguma característica diferente, algum problema deve estar ocorrendo. Por exemplo: a cor amarronzada se deve à presença de

folhas e vegetação em decomposição, cor esverdeada está relacionada com algas e a cor avermelhada está associada a altos níveis de ferro.

Nas cidades, a qualidade da água é controlada por autoridades oficiais, porém, no meio rural, o controle de utilização e qualidade da água deve ser feito pelo responsável pela propriedade.

Análises da qualidade da água devem ser feitas, regularmente, para demonstrar se a água utilizada é potável ou não. O principal ponto é analisar a ausência de poluição fecal, ou seja, microorganismos que estão presentes nas fezes de homens e animais, como o grupo dos coliformes. Análises microbiológicas devem ser feitas, a cada 6 meses, uma no período das chuvas e outra no período das águas e análises físico-químicas podem ser feitas a cada 2 anos.

Observa-se que a maioria das propriedades utiliza como fonte de água minas ou poços artesianos, e muitos produtores acreditam que, por virem dessas fontes, a água estará sempre limpa e própria para o consumo, mas alguns pontos devem ser levados em consideração para que isso seja verdade. Além disso, a análise feita, periodicamente, é fundamental para observar a qualidade dessa água consumida pelos animais e utilizada para limpeza da ordenha.

Uma entrevista, realizada com produtores de laticínios do Sul de Minas, mostrou que a grande maioria dos produtores não conhece a real condição da água utilizada nas propriedades.

As análises microbiológicas avaliam a contaminação por coliformes fecais e outros agente. Os coliformes fecais são bactérias que têm origem nas fezes de humanos e animais e contaminam as fontes de água quando o esgoto e as condições de higiene do ambiente são precários. O principal representante

desse grupo de bactérias é conhecido por *Escherichia coli*. A avaliação microbiológica da água é um ponto importante, para a produção de um leite de qualidade, pois muitos agentes, incluindo os coliformes fecais, também, podem estar presentes na água utilizada nas fazendas.

A água utilizada em fazendas pode, ainda, ser fonte de contaminação do *Staphylococcus aureus*, agente causador de mastite de difícil controle em rebanhos leiteiros. A água pode, também, ser fonte de infecções e outros agentes causadores de mastite como o *Staphylococcus* coagulase-negativa que, assim como o *Staphylococcus aureus*, pode sobreviver na água por 30 dias e a *Escherichia coli*, que pode sobreviver na água por 300 dias.

Assim como a qualidade, a quantidade de água disponível deve ser monitorada, em tempos de longos períodos de seca e alguns cuidados devem ser tomados, para se evitar a contaminação e diminuição das reservas de água no meio rural:

- Avaliação dos recursos hídricos da propriedade, sua distribuição na propriedade e possibilidade de utilização.
- Proteção das nascentes e cursos d'águas e aguadas naturais.
- Monitorar a qualidade química e microbiológica da água.
- Fazer a limpeza periódica dos reservatórios.
- A furar um poço, procure profissionais capacitados, pois existem algumas normas e limites de perfuração para que não haja risco de contaminação.

Em propriedades leiteiras, a água utilizada na limpeza do equipamento de ordenha e bebedouros dos animais deve ser canalizada até o ponto de coleta

ou utilização. A água, proveniente de açudes ou trazidas a céu aberto, pode carregar sujeira, causada por chuvas e animais, o que torna essa água imprópria para consumo. Este tipo de água pode ser usado para limpeza de currais e sala de ordenha.

Mesmo a água vinda de poço artesiano ou minas pode estar contaminada, quando há grande concentração de chuvas, a infiltração pode levar sujeira para dentro do poço ou para a nascente. Para evitar este tipo de problema, mantenha o poço bem vedado, cercado e construa uma calçada de 1 metro no seu entorno, essas medidas evitam que a água da chuva entre no poço. Em volta do poço deve ser cercado para evitar a presença de animais. Além disso, não deposite dejetos em torno do poço e construa valetas para desviar a água da chuva. Para as nascentes ou minas, a área no seu entorno, também, deve estar cercada, livre do acesso de animais e com a mata ciliar bem cuidada.

Além de cuidar bem das fontes de água, reservatórios, tubulações, caixas de água devem ser monitoradas, constantemente, evitando a passagem de animais próximos e quebras, perfurações ou tampas quebradas.

Para a limpeza da caixa d'água, deve-se esvaziar o reservatório, deixando um pouco de água no fundo, esta água que sobra pode ser usada para a limpeza. Escovar as paredes da caixa, utilizando escovas macias e nunca usar sabões, detergentes ou outros produtos. Retirar toda a água suja que sobrou no fundo da caixa com baldes, evitando que ela desça pela tubulação. Encher novamente a caixa e acrescentar 2 copinhos de café descartáveis de hipoclorito de sódio a 2,5% para cada 1.000 litros de água para desinfecção (PERNAMBUCO, 2007). A data da limpeza deve ser anotada e repetida a cada 6 meses.

Muitos produtores de leite, que têm problemas com Contagens Bacterianas altas e mastite, podem e devem sempre lembrar que a contaminação da água pode ser a causa do problema.

Muitas vezes, a alta Contagem Bacteriana (CBT) pode ser resultado de uma limpeza deficiente, não pelo uso inadequado de produtos ou pelo processo de limpeza errado, mas, sim, porque as características da água da propriedade exigem procedimentos específicos para aquela realidade. O ciclo de limpeza deve conter todas as partes do processo, como temperatura, tempo, turbulência e concentração dos detergentes. E, além disso, as características físico-químicas da água podem comprometer a eficiência dos detergentes, contribuindo para aumentar a CBT.

Quando pensamos em limpeza do equipamento de ordenha, devemos lembrar que a qualidade da água afeta, diretamente, na ação do detergente e sanitizante, quando a água não tiver qualidade, a eficiência da limpeza e sanitização ficam comprometidas, aumentando a CBT.

O ponto principal de atenção, para a utilização de água em propriedades rurais, é o seu monitoramento, tanto em análises físico-químicas e microbiológicas periódicas, quanto em vistoria e manutenção das fontes. Verifica-se que sem água de qualidade é impossível entregar um leite com os padrões exigidos por lei e pelos laticínios. A segurança da produção de leite de qualidade depende dos cuidados de manipulação, armazenamento, saúde do animal, como também da qualidade da água utilizada. Por isso, torna-se necessário o seu constante monitoramento, por meio de sistemas de controle e desinfecção adequados. Por serem de fácil implementação e baixo custo, as técnicas de cloração constituem-se em opções viáveis a todas as propriedades produtoras de leite.

As águas subterrâneas podem ser cloradas sem tratamento prévio, porém as águas superficiais que possam conter sujidades (poluição, argila, material vegetal) devem ser filtradas antes da cloração.

A cloração da água em propriedades rurais é simples e barata. Podem ser usados produtos à base de cloro líquidos (hipoclorito de sódio e outros) e sólidos (cloro granulado ou pastilhas). O mais utilizado, atualmente, em função do custo e da disponibilidade, é o hipoclorito de sódio (líquido) que possui teores de cloro ativo que podem variar, sendo o mais encontrado no mercado o de 2 a 2,5% de teor de cloro ativo. O seu manuseio requer cuidados especiais para evitar perdas, vazamentos, uso em excesso e contato com a pele. A dosagem do cloro varia conforme o produto utilizado.

A higiene, em todas as etapas da produção de leite, é fator determinante, para a qualidade final do produto e as atividades de produção são dependentes da qualidade da água. A cloração é o processo de desinfecção de água mais comumente utilizado, por ser um método simples, econômico, de fácil disponibilidade e comprovada eficiência na redução de contaminantes. Oferece uma alternativa viável e simples de ser aplicada nas propriedades rurais.