

Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber?

Leonardo Cotta
Marcos Inácio Marcondes
Polyana Pizzi Rotta
Camila Soares Cunha



P9426c Cotta, Leonardo; Marcondes, Marcos Inácio; Rotta, Polyana Pizzi; Cunha, Camila Soares.

Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber? / Leonardo Cotta, Marcos Inácio Marcondes, Polyana Pizzi Rotta, Camila Soares Cunha. São Carlos, SP : Editora Scienza, 2020.

56 p.: e-book

ISBN 978-65-5668-004-0

<http://dx.doi.org/10.26626/978-65-5668-004-0/B0001>

1. Qualidade do leite. 2. Higiene e saúde animal.
3. Higiene na produção. 4. Agricultura e pecuária. I. Org.
II. Título.

CDD 613



Rua Juca Sabino, 21 – São Carlos, SP
(16) 3364-3346 | (16) 9 9285-3689
www.editorascienza.com.br
gustavo@editorascienza.com

Os autores

Leonardo Cotta Quintão

Médico Veterinário. Especialista em Pecuária Leiteira e Manejo Intensivo de Pastagens pela Faculdade de Educação de Bom Despacho. Mestre em Produção e Nutrição de ruminantes. Responsável técnico no Laticínios Minas Colonial. Supervisor técnico no projeto Balde Cheio pela Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais



Marcos Inácio Marcondes

Obteve seu diploma de bacharel em ciências animais na Universidade Federal de Viçosa e obteve seu mestrado (2007) e doutorado (2010) na mesma universidade. Ele também possui pós-doutorado na Universidade da Flórida em 2018-2019. Atualmente, é professor de gado de leite na Universidade Federal de Viçosa e trabalha com manejo, exigências nutricionais, nutrição e avaliação de alimentos para gado de leite e corte; e crescimento e desenvolvimento da glândula mamária de novilhas leiteiras.



Polyana Pizzi Rotta

Professora Adjunta na Universidade Federal de Viçosa. Bolsista Produtividade em Pesquisa do CNPq. Assessora Especial da PEC. Graduou-se em Zootecnia pela Universidade Estadual de Maringá. Realizou o Doutorado na Universidade Federal de Viçosa com período de treinamento na Colorado State University. Atualmente trabalha com nutrição de vacas leiteiras e produção de novilhas de leite a pasto. É uma das coordenadoras do Programa de Extensão “Família do Leite” e membro do comitê para atualização do BR-CORTE 2016 e elaboração do BR-LEITE 2020. Faz parte do time de Conselheiros do Programa Alta Cria.



Camila Soares Cunha

Zootecnista, mestre e doutora em Zootecnia pela Universidade Federal de Viçosa, com período de treinamento na University of Wisconsin – Madison, USA. Pós-doutorado em Nutrição de Ruminantes na Universidade Federal de Viçosa. Atualmente é professora Adjunta de Bovinocultura Leiteira na Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Mato Grosso do Sul.



SUMÁRIO

Introdução	7
Contagem Bacteriana Total (CBT)	9
Qualidade da água	10
Higiene	11
Resfriamento	19
Contagem de Células Somáticas (CCS)	21
Classificação quanto a forma de manifestação	21
Classificação quanto ao agente causador	23
Rotina de ordenha	24
Indicadores de eficiência	32
Escore de sujidade	33
Escore de sujidade na ponta do teto	34
Avaliação da área coberta pelo desinfetante	35
Avaliação do filtro de leite	36
Hiperqueratose	38
Manutenção de equipamentos	40



Acompanhamento	43
Tratamento, segregação e descarte	47
Considerações finais	49
Referências Bibliográficas	50



Introdução

O agronegócio brasileiro vem ganhando força a cada ano, atendendo a demanda nacional e se tornando um grande exportador de commodities. O leite por sua vez, está restrito ao mercado nacional, mesmo sendo o Brasil sendo responsável por 7% da produção mundial. Mesmo em alta escala de produção, o leite nacional não é considerado um produto competitivo, seja pelo custo de produção ou pela qualidade do produto. Rodrigo Alvim, presidente da Comissão Nacional da Bovinocultura de Leite da CNA (Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil) destaca que para exportar e aumentar o consumo interno de leite e derivados, o setor leiteiro precisa avançar na qualidade do produto.

A qualidade do leite considera a composição e indicadores relacionados à higiene e saúde da glândula mamária. O conhecimento da composição do leite é essencial para a determinação de sua qualidade, pois define diversas propriedades organolépticas (cor, sabor e odor) e o rendimento industrial. A qualidade do leite está diretamente relacionada com a saúde, alimentação e manejo dos animais, qualificação da mão-de-obra, higiene dos equipamentos e utensílios utilizados durante a ordenha, e armazenamento e transporte até a indústria. Assim, a qualidade deve ser garantida na sua obtenção, ou seja, na fazenda, no armazenamento e transporte até a indústria.

Dada a relevância do assunto, um número grande de indústrias tem realizado o pagamento por qualidade, a fim de incentivar o produtor a implantar um programa de qualidade do leite na propriedade. Além dos teores de gordura e proteína, também são avaliados, para bonificação ou penalização, aspectos de higiene e saúde da glândula mamária, como a Contagem Bacteriana Total (CBT) e a Contagem de Células Somáticas (CCS).



A partir de maio de 2019, entrou em vigor instrução normativa 76, que trata dos parâmetros em que o leite cru deve atender. Para CCS, os valores vão até 500.000 células/mL, já a CBT, os valores devem ficar abaixo de 300.000 UFC/mL

Antes de tudo, técnicos, produtores, colaboradores e outros componentes dos setores produtivos de leite, devem compreender que boa qualidade do leite é indispensável para abertura e consolidação da produção brasileira no mercado externo, resultando em melhores preços e minimizando a sazonalidade do consumo interno. Além disso, vale a ressalva ética de produzir alimentos seguros para a população, sendo a cadeia de lácteos relevante para a alimentação de pessoas de diversas classes sociais no Brasil e no mundo.

Assim, esse boletim objetiva demonstrar aspectos práticos para o controle da CBT e CCS no leite de vacas, através de recomendações voltadas para a obtenção de leite de qualidade.



Contagem Bacteriana Total (CBT)

A CBT determina a carga microbiana do leite por mL analisado. O resultado é reflexo das condições de higiene na ordenha, higienização dos equipamentos, armazenamento do leite e sanidade do animal.

O leite obtido de um animal sadio e seguindo os procedimentos de ordenha de forma correta (descrito a seguir), tem baixa carga microbiana. Após a ordenha do animal, com a contaminação e crescimento de microrganismos, o leite pode sofrer alterações qualitativas irreversíveis, como diminuição da proteína, gordura e lactose.

A análise da CBT por metodologia mais moderna, como a citometria de fluxo, contabiliza o número total de bactérias presentes no leite e informa o resultado em Contagem de Bactérias Individuais (CBI), o que inclui bactérias vivas e mortas. A legislação brasileira (IN-77) preconiza, no entanto, que esses resultados sejam convertidos e expressos em UFC (Unidades Formadoras de Colônias), o que caracteriza somente as bactérias vivas. A conversão dos resultados de CBI em CBT ou UFC é obtida por equação criada a partir da relação entre resultados de análises feitas pela citometria e por CPP (contagem padrão em placas) na mesma amostra de leite.

O controle da CBT pode ser dividido em três grupos:



1 Qualidade da água



2 Higiene



3 Refrigeração

Tempo x Temperatura

QUALIDADE DA ÁGUA

A água destinada à higienização dos equipamentos e ao consumo humano deve ser potável, independentemente da fonte de obtenção. Segundo a portaria de consolidação nº 5 do Ministério da Saúde, de 28 de setembro de 2017, que regulamenta os parâmetros da água destinada ao consumo humano, a água deve passar por um processo de cloração e ao final apresentar ausência de *Escherichia Coli* e coliformes totais. Caso a água seja proveniente de manancial superficial, deve passar por processo de filtração antes. A normativa também deixa claro que a qualidade da água é um ponto crítico no processo de higienização dos equipamentos e utensílios.

Antes de elaborar um protocolo de higienização, é necessário analisar a água que será usada no processo. A dureza da água (Tabela 1) determinará a quantidade de detergente necessária e a frequência da limpeza. Águas duras apresentam altas concentrações de cálcio e magnésio que, em contato com o detergente alcalino, precipitam. Esses precipitados favorecem a formação de filmes na superfície dos equipamentos. Com adesão e multiplicação de bactérias nos filmes, ocorre uma contaminação

do leite. Com a formação dos filmes, também chamada de “pedra no leite”, será necessário uma maior concentração e frequência de uso do detergente ácido (conforme a recomendação do fabricante do produto utilizado).

Tabela 1 – Boletim do International Dairy Federation - IDF 381,

Classificação	Unidades internacionais (mmol CaCO ₃ /L)	Dureza (ppm de CaCO ₃)
Mole	<1,6	<160
Levemente dura	1,62 a 3,2	160 a 320
Dura	3,2 a 4,6	320 a 460
Muito Dura	>4,6	>460

HIGIENE

Os procedimentos de limpeza e higienização influenciarão diretamente o nível de contaminação por microrganismos que afetam a CBT. A falta da limpeza ou a mesma realizada de forma ineficiente, propicia condições ideais para o crescimento de microrganismos, sendo um ponto crítico de contaminação inicial do leite.

Sendo a ordenha o ponto inicial de contato do leite com o ambiente externo, a higiene da ordenha é um dos pontos chaves a serem planejados.

A eficiência da limpeza é determinada por 4 fatores: tempo, temperatura, concentração dos detergentes e sanitizantes e ação mecânica.



O protocolo de higienização do equipamento de ordenha deve seguir a seguinte ordem:

1. Enxague com água morna. O objetivo dessa etapa é a total retirada do resíduo de leite com água em temperatura de 38 a 50°C. Abaixo de 35°C, pode ocorrer a solidificação e deposição das gorduras nas tubulações sendo mais difícil sua remoção. Acima de 50°C, pode causar uma coagulação (desnaturação das proteínas), sendo destruída suas propriedades fisiológicas, com rompimento de ligações que estabilizam sua conformação e por consequência se tornam menos solúveis, aumentando a aderência às tubulações e dificultando a retirada. Essa primeira etapa, como não há gasto de produtos, deve ser feita com grande atenção e atingir uma remoção de 90 a 95% de todo o resíduo da ordenha.
2. Limpeza com detergente alcalino clorado. Essa etapa da limpeza tem a função de diminuir a tensão superficial

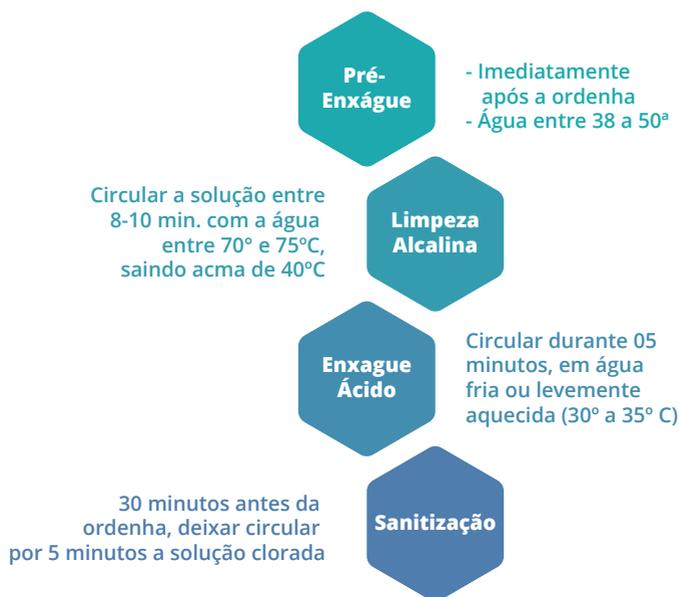


da água e facilitar a retirada dos resíduos. O detergente alcalino proporciona a emulsão do óleo em água, que permite a retirada do resíduo de gordura do leite nas tubulações. O cloro vai agir quebrando a proteína em peptídeos menores, que são de mais fácil remoção. O pH da solução deve ficar entre 10 e 11,5 e atingir entre 75 a 200 ppm de cloro ativo. A verificação da solução pode ser feita por meio de kit comercial de avaliação de pH e concentração de cloro. A temperatura da água deve ficar entre 70 e 75° C no início do processo e terminar com temperatura acima de 40°C. Temperaturas acima de 77°C provocam desnaturação e aderência das proteínas e volatilização do cloro. Por outro lado, temperaturas abaixo de 35°C, levam a uma solidificação das gorduras dificultando a limpeza. O ciclo de limpeza deve ficar entre 8 a 10 minutos, tomando cuidado para a água não atingir menos de 40°C na saída

- 3.** Enxaguar o sistema de ordenha até a total retirada do resíduo da limpeza anterior com água em temperatura de 38 a 50°C.
- 4.** Limpeza com detergente ácido. O objetivo dessa etapa é remover os resíduos minerais provenientes do leite e da água utilizada na limpeza. Quando a água utilizada na higienização é classificada como “mole” ou “levemente”, e o equipamento de ordenha tem até dois conjuntos, ou seja, o circuito é pequeno, a limpeza acida deve ser feita no mínimo uma vez por semana. Ordenhas com três ou mais conjuntos em sistemas canalizado, duas vezes por semana. Água “dura” ou “muito dura”, além de realizar a limpeza com detergente ácido todos os dias, é indicado o uso de sequestrantes de minerais (Ca e Mg) que tem a função de deixar em suspensão e facilitar a retirada (Ex.: poliacrilato de sódio). Deixar circular o detergente ácido por 5 minutos em água fria ou levemente aquecida entre

30 a 35°C. Após a diluição, o pH da solução deve ficar menor que 3,5. A verificação da solução pode ser feita por meio de Kit comercial de avaliação de pH.

5. Enxaguar o sistema de ordenha até total retirada do resíduo da limpeza anterior com água fria ou levemente aquecida entre 30 a 35°C.
6. Sanitização. O objetivo dessa etapa é eliminar as bactérias que restaram do ciclo de limpeza. Compostos a base de cloro são mais utilizados devido à sua eficiência e baixo custo. Deve ser feita 30 minutos antes do início da ordenha. Realizar a sanitização do equipamento com solução a base de cloro (100 a 200 ppm de cloro ativo), durante 5 minutos em água fria e drenar bem o sistema. Para não ter o risco de perder todo o trabalho de sanitização, com uma possível contaminação vinda junto com a água, não é necessário realizar o enxague.



Alguns cuidados devem ser tomados!!

1. Sempre usar a quantidade de cada produto de acordo com a recomendação do fabricante;
2. Realizar a limpeza imediatamente após ordenha;
3. Deixar disponível para o responsável: relógio, termômetro, balde graduado, proveta graduada e as escovas necessárias para limpeza;
4. Ao manusear produtos químicos, sempre usar Equipamentos de Proteção Individual (EPI);
5. O cloro é inativado na presença de matéria orgânica, portanto, atenção com a água utilizada;
6. O cloro pode sofrer volatilização durante o período de estocagem ou quando levados a altas temperaturas, causando uma perda de eficiência.



Atenção com a linha de vácuo!

Elas devem ser higienizadas a cada 30 dias seguindo o protocolo de higienização descrito acima



Figura 1 – Linha de vácuo com resíduo de leite

Como parte do protocolo de higienização, a limpeza manual do tanque de resfriamento deve seguir os seguintes procedimentos:

1º passo

Antes de iniciar a limpeza do tanque usar Equipamento de Proteção Individual (EPI).



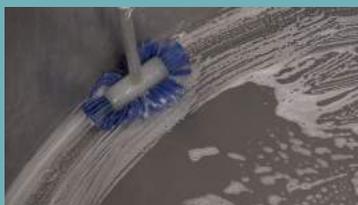
2º passo

Enxágue até a total retirada dos resíduos do leite.



3º passo

Esfregue toda a superfície interna e externa do tanque.



Atenção especial com a pá de agitação e o registro do tanque.



4º passo

Faça o enxágue até a total retirada do detergente.



5º passo

Pulverize o sanitizante em toda superfície do equipamento.



6º passo

Deixe o registro aberto para a completa drenagem do sanitizante.



RESFRIAMENTO

A refrigeração é um ponto fundamental no processo de qualidade do leite, pois evita a multiplicação bacteriana. Quanto mais rápido o leite é resfriado menor será a CBT.

- Refrigeração – tempo vs. temperatura

O resfriamento do leite logo após a ordenha, baixando a temperatura de 38 °C assim que é ordenhado para temperatura menor que 4°C (Figura 3) em até 2 horas pode ser considerado como o principal fator para minimizar a multiplicação da contaminação inicial e garantir valores aceitáveis de CBT. A multiplicação bacteriana é dependente do binômio tempo e temperatura (Tabela 2). Vale ressaltar que o leite deve ser coado (Figura 3) antes de ser colocado no tanque de resfriamento para retirar o excesso de sujidade que porventura venha junto com o leite e também servir como “Indicador” de eficiência como veremos a seguir.



Figura 2 – Coador de leite para sistema de ordenha balde ao pé ou manual

Importante!!

- O leite deve ser coado antes de ser colocado no tanque;
- O leite deve apresentar temperatura abaixo de 4° até no máximo três horas após a ordenha (IN 77).



Figura 3 – Temperatura no controlador do tanque de resfriamento

Tabela 2 – Contagem de microrganismos psicotróficos (UFC/mL), de acordo com a temperatura de conservação e momento de análises após a chegada das amostras.

Temp	Momento.	12 h	24 h	48 h
4 °C		117,3 ^{aA}	165,2 ^{aAB}	248,1 ^{aB}
8 °C		183,5 ^{abA}	266,9 ^{aA}	504,7 ^{bbB}
12 °C		320,5 ^{ba}	619,6 ^{bbB}	1.725,0 ^{ccC}
	Momento da chegada na plataforma	45,4		

Letras minúsculas: comparação de temperaturas com momento fixado

Letras maiúsculas: comparação de momentos com temperatura fixada

Contagem de Células Somáticas (CCS)

Por definição, a mastite ou mamite, é inflamação da glândula mamária, geralmente causada por microrganismos como: bactérias, fungos, leveduras e algas que entram pelo canal do teto e multiplicam-se no interior dos tecidos. Em resposta à inflamação, células do sistema imune são direcionadas à glândula mamária, o que corresponde à maior parte das células somáticas no leite.

Uma técnica usada para identificação e quantificação da mastite é a contagem de células somáticas (CCS) do leite, a nível de tanque de resfriamento, animal e teto. Dessa forma, podemos avaliar o nível de mastite subclínica do rebanho, estimar perdas de produção de leite e indicar a qualidade do leite produzido na fazenda.

A mastite pode ser classificada quanto à forma de manifestação ou quanto ao tipo de agente causador.

CLASSIFICAÇÃO QUANTO A FORMA DE MANIFESTAÇÃO

Mastite Clínica: o animal apresenta sinais evidentes da manifestação da doença: inchaço e vermelhidão do úbere, presença de grumos e/ou pus, e em alguns casos, o animal pode manifestar sinais sistêmicos como: apatia, diminuição do consumo de alimentos, febre e diminuição drástica na produção de leite. O animal deve ser tratado imediatamente, pois a vaca pode transmitir a infecção a outros animais, ou mesmo correr risco de morte. A detecção é feita pela eliminação dos primeiros jatos de leite de cada teto em caneca telada ou de fundo escuro (descrito no item “rotina de ordenha”). Se, após o teste da caneca



telada, ainda houver dúvidas, deve ser feito o teste do CMT, sigla de “California Mastitis Test”, para confirmar a mastite. A mastite clínica pode ser classificada quanto a sua severidade em:

- Grau 1 – apenas alteração no leite: presença de grumos, mudança de cor ou viscosidade.
- Grau 2 – alteração no leite, úbere vermelho e edemaciado sem manifestação sistêmica no animal
- Grau 3 – todas alterações apresentadas nos graus 1 e 2 adicionado a sinais sistêmicos, tais como febre, perda de apetite, queda na produção de leite, dificuldade em se locomover.

Quanto maior o grau da mastite, maior deve ser o cuidado e precisão no tratamento utilizado para tratar a mesma.

Mastite Subclínica: não apresenta nenhum dos sinais acima, a não ser redução da produção de leite, que quase sempre passa despercebida. Para sabermos se a vaca está com mastite subclínica, temos que observar se houve um aumento da CCS, por meio análise laboratorial do leite ou pelo teste indireto do CMT. A grande maioria dos casos de mastite são na forma subclínica, fazendo com que o produtor, muitas vezes, não perceba que tem um problema sério em seu rebanho. Como ele não observa a doença, as mastites são de longa duração e causam enormes prejuízos, principalmente pelo leite que deixa de ser produzido (Tabela 3) e alteração na qualidade do leite. Por isso, a CCS é uma ferramenta muito importante no manejo do gado leiteiro.

A mastite altera de forma qualitativa o leite, reduzindo o rendimento industrial, o tempo de prateleira dos produtos lácteos além de afetar o produto oferecido ao consumidor. Assim, causa prejuízo para todos, desde o produtor até o consumidor.

Tabela 3 – Relação entre CCS no tanque, porcentagem de quartos mamários infectados e porcentagem de perdas de produção de leite

CCS no tanque	% quartos infectados	% de perdas de produção
200.000	6	0
500.000	16	6
1.000.000	32	18
1.500.000	48	29

Bramley et al. (1996).

CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO AGENTE CAUSADOR

Mastite ambiental: como o próprio nome indica, os agentes causadores encontram-se principalmente no ambiente (cama, piquete, corredores de acesso) e, de forma oportunista, invadem a glândula mamária levando a uma imediata resposta inflamatória, geralmente manifesta-se como mastite clínica, de curta duração e de forma aguda.

Mastite contagiosa: de maneira geral, os agentes causadores encontram-se no úbere, colonizando a glândula e tornando o animal um reservatório de sua população. A manifestação geralmente se dá pela forma subclínica, ou seja, o animal não apresenta alterações visíveis como: febre, apatia inchaço e vermelhidão do úbere, podendo em alguns casos ocorrer presença de grumos no leite. São infecções de longa duração e alta CCS. Dessa forma, a transmissão do agente de um animal ao outro acontece no momento da ordenha.

O controle da mastite e redução da CCS pode ser dividido da seguinte forma:



1. Rotina de ordenha



2. Manutenção dos equipamentos



3. Acompanhamento da mastite



4. Tratamento, segregação e descarte

ROTINA DE ORDENHA

- **1° passo** - faça o teste da caneca de fundo preto (Figura 4) para diagnóstico da mastite clínica em todas as vacas e em todas as ordenhas. Descarte os três primeiros jatos de cada teto e observe alguma alteração (ex.: grumos e/ou sangue). Se for observado (Figura 5), ordene o animal por último ou em conjunto separado, inicie o tratamento e descarte o leite de acordo com o período de carência do medicamento utilizado.



Figura 4 - Teste da caneca de fundo preto ou caneca telada



Figura 5 - Presença de grumos ao centro da caneca após o descarte dos 3 primeiros jatos

Objetivo do teste da caneca de fundo preto:

- Detectar alguma anomalia no leite
- Descartar os primeiros jatos que tem alta contaminação por bactérias
- Estimular a descida do leite

- **2º passo** – O *pré-dipping* é um procedimento de desinfecção dos tetos antes da ordenha e tem como objetivo reduzir o número de bactérias na pele do teto, sendo uma das principais medidas de prevenção de novas infecções por mastite e diminuição da contaminação bacteriana inicial no leite. Consiste na imersão dos tetos em solução desinfetante (Figura 6). Produtos à base de iodo, ácido láctico, hipoclorito de sódio e dióxido de cloro têm sido os mais utilizados. Sempre que possível, dar preferência para produtos prontos para uso para evitar possíveis erros no processo de diluição. O copo aplicador sem retorno, em que o desinfetante aplicado no teto não se mistura com a solução que será aplicada nos outros tetos deve ser utilizado. Todo o teto, e não apenas a sua ponta, deve ser imergido na solução desinfetante.

Tabela 4 – Principais produtos utilizados no pré-dipping e suas características

Produto	Características
Iodo a 0,5%	-Boa eficiência contra bactérias e leveduras; -Boa ação na presença de matéria orgânica;
Clorexidina 0,5 %	-Boa eficiência contra bactérias e leveduras; -Boa ação na presença de matéria orgânica; -Baixo custo;
Hipoclorito de sódio 2 a 4%%	-Baixa atividade na presença de matéria orgânica; -Pode causar irritação da pele dos tetos e mão do ordenhador
Ácido Lático 2%	-Baixa eficiência contra leveduras; -Não causa irritação da pele;

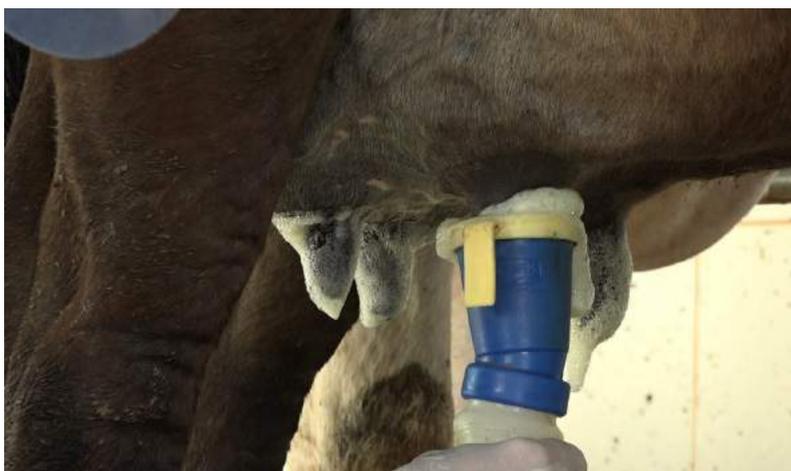


Figura 6 - Imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha

- **3º passo** - Depois da aplicação do *pré-dipping*, deixar a solução agir por 30 segundos e então, secar os tetos com papel toalha, utilizando um papel toalha por teto (Figura 7). Não se recomenda o uso de toalhas de tecido para a execução deste passo.



Figura 7 - Secagem dos tetos com papel toalha descartável

- Secar o teto girando a toalha;
- Limpar a extremidade do esfíncter;
- Usar uma folha de papel por teto;
- Não compartilhar toalhas de pano ou até mesmo de papel entre os animais.



Figura 8 - Secagem dos tetos com toalha de pano de uso coletivo

- **4º passo** - coloque as teteiras.

Um cuidado importante é não deixar o ar entrar quando for colocar o conjunto de teteiras. A entrada do ar pode causar o que chamamos de fluxo reverso do leite, que pode levar à entrada de bactérias que podem causar a mastite.

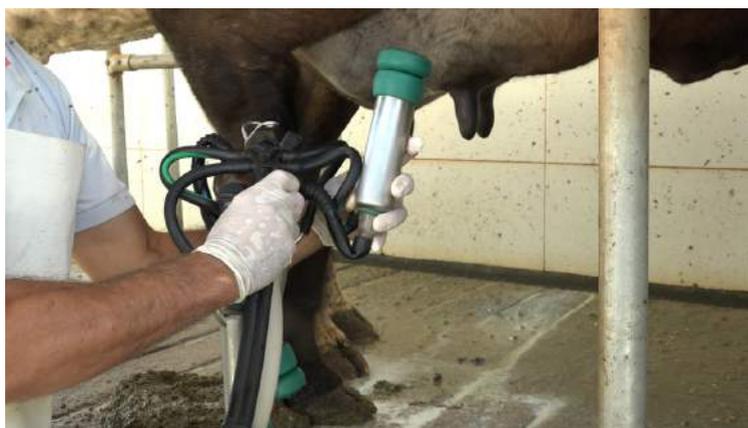


Figura 9 - Colocação do conjunto de ordenha formando um "Z" deitado na teteira

- Colocar primeiro as teteiras nos quartos mamários posteriores;
- Garantir que as teteiras sejam colocadas no animal entre 60 e 90 segundos após o primeiro estímulo dos tetos para aproveitar o pico de ocitocina circulante e maior fluxo de leite;
- Não deixar “entrar ar”, evitar pressão gradiente reversa. Colocação em “Z” é uma boa técnica para evitar o problema;
- O coletor deve estar devidamente alinhado, sem obstruir o fluxo no úbere e/ou coletor.

- **5º passo** - Retirada dos conjuntos de teteira

Após cessar o fluxo de leite, fazer a retirada dos conjuntos de teteira. Primeiro feche a válvula de vácuo no copo coletor até diminuir a pressão negativa. Depois faça a retirada do conjunto de um dos tetos e os demais irão se soltar sozinhos. Caso o equipamento de ordenha tenha extrator automático, o conjunto de ordenha de teteiras solta de forma automática com a diminuição do fluxo de leite. Atenção para o conjunto de ordenha não ficar conectado no animal após o término da ordenha, também chamada de sobre-ordenha, que é a causa mais frequente de hiperqueratose de tetos.

- **6º passo** – Desinfecção dos tetos

A desinfecção dos tetos após a ordenha, também conhecida como *pós-dipping* (Figura 10), é considerada a prática isolada mais eficiente na prevenção de novos caso de mastite. Mesmo que os procedimentos de ordenha sejam feitos

de forma criteriosa, sempre poderá ocorrer uma transferência de microrganismos de um animal para o outro e do ambiente para o animal. Além disso, a aplicação do pós-dipping tem a função de condicionar e recuperar possíveis lesões na pele do teto. Deve-se também ter atenção para que haja a completa imersão dos tetos tanto no pré quanto no pós-dipping. A fim de condicionar a pele dos tetos e evitar rachaduras e lesões no teto, o produto deve ter na sua formulação de 2 a 10 % de glicerina líquida.

Tabela 5 – Principais produtos utilizados no pós-dipping e suas características

Produto	Características
Iodo a 0,5%	Boa eficiência contra bactérias e leveduras; -Pode causar irritação se não tiver emolientes na sua composição; -Boa capacidade germicida frente a presença de matéria orgânica.
Clorexidina 0,5 %	Boa eficiência contra bactérias e leveduras; -Boa capacidade germicida frente a presença de matéria orgânica.
Hipoclorito de sódio 2 a 4 %	- Baixa eficiência contra leveduras; - Dificuldade de visualização após aplicação; - Ação reduzida com presença de matéria orgânica; -Pode causar irritação da pele
Ácido Lático 2%	- Não causa irritação na pele do teto -Menor ação germicida se comparado ao iodo e Clorexidina a 0,5% - Baixa eficiência contra Leveduras



Figura 10 – Imersão dos tetos em solução desinfetante logo após a ordenha

- Após retirada do conjunto, aplicar a solução em 10 segundos;
- Ideal utilizar solução que proteja por mais tempo, formando barreira contra bactérias;
- Usar produtos que contenham em sua formulação glicerina – diminui o gotejamento do produto, condiciona o teto para a próxima ordenha, evitando ressecamento do mesmo
- Evitar usar soluções que ressequem o teto

INDICADORES DE EFICIÊNCIA

Alguns indicadores podem ser utilizados para monitorar a eficiência da rotina de ordenha: escore de sujidade do úbere, escore de sujidade da ponta do teto, avaliação da área coberta pelo pós-*dipping*, avaliação do filtro da linha do leite da ordenha ou coador e escore de hiperqueratose de tetos.

Escore de sujidade

O escore de sujidade vai indicar como os animais estão chegando no momento de ordenha, ou seja, como está o ambiente em que estão ficando entre as ordenhas. Mesmo não sendo um problema da rotina de ordenha, o escore irá mostrar qual o desafio que será os procedimentos de ordenha (*pré-dipping* e secagem). Esse escore vai de 1 a 4 e aumenta de acordo com o aumento de sujidades no úbere, teto e pernas do animal. Vacas classificadas com escore 3 e 4 tinham 1,5 vezes mais chance de ter agentes patogênicos isolados em amostras de leite em relação aos animais com escore 1 e 2.

Totalmente limpo



Pontos com sujeira



Placas de sujeira no úbere



Placas de sujeira no úbere e teto



Figura 11 – Escore de limpeza de úbere e tetos

Escore de sujidade na ponta do teto

Após o uso do *pre-dipping* e secagem dos tetos, com auxílio de uma gaze ou papel toalha branco (Figura 12), podemos identificar qual foi a eficiência do desinfetante e a secagem na remoção da matéria orgânica e umidade da ponta do tecto.

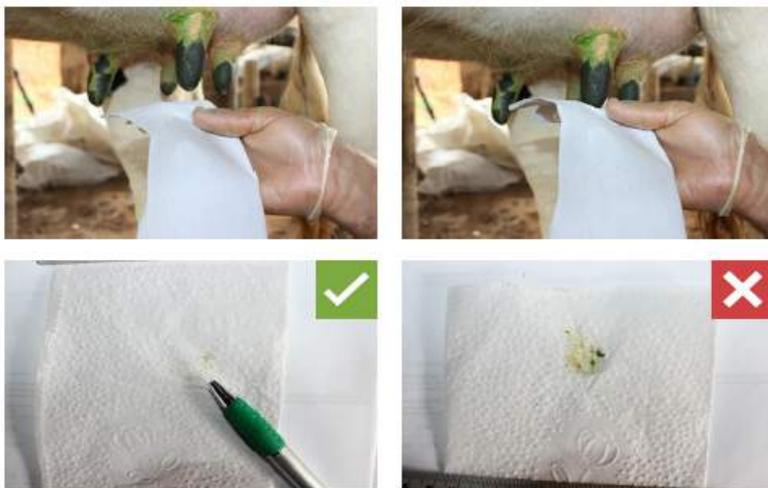
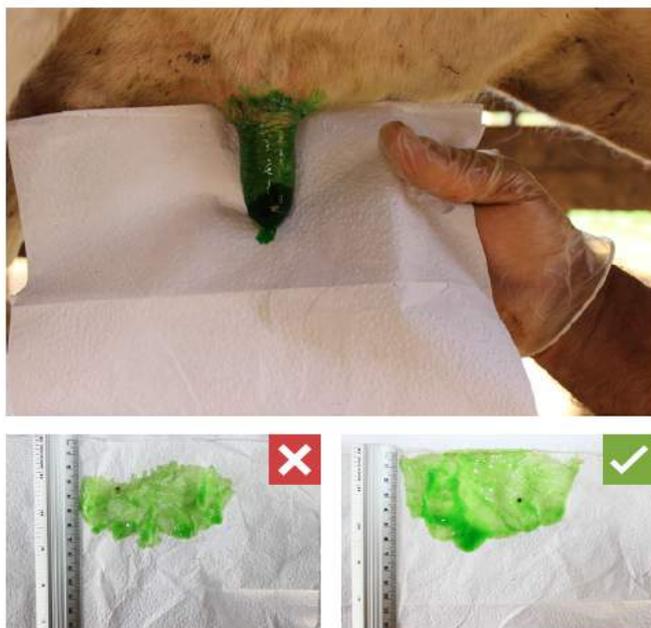


Figura 12 – Avaliação do escore de sujidade da ponta do teto.

Caso o resultado da avaliação indique matéria orgânica ou resíduos de desinfetante da última ordenha, devemos ter mais atenção na próxima ordenha e realizar o pré-dipping e secagem dos tetos com maior rigor. Caso continue com sujeira e/ou resíduo, o pré-dipping e secagem devem ser repetidos.

Avaliação da área coberta pelo desinfetante

Após o uso do desinfetante, com auxílio de uma folha de papel toalha, pressionar todo o teto ao longo de sua circunferência e analisar qual a porcentagem de cobertura do desinfetante (Figura 13). O desinfetante deve cobrir toda a área que entra em contato com as mãos do ordenhador e teteiras. Caso a porcentagem de cobertura esteja abaixo de 80%, é necessário que se reveja a forma de aplicação do produto.



70% do teto coberto pelo desinfetante

Acima de 90% do teto coberto pelo desinfetante

Figura 13 – Avaliação da área coberta pelo desinfetante



Avaliação do filtro de leite

Após todas as ordenhas, o filtro de linha deve ser avaliado quanto a presença de grumos e sujeiras. A sujeira no filtro (Figura 14) mostra que o procedimento de ordenha não foi realizado com eficiência como deveria – pré-dipping e secagem com papel toalha. A presença de grumos (Figura 15) é o indicativo de mastite no rebanho, reforçando a necessidade de maior atenção na próxima ordenha para identificação do animal “problema”, além de maior cuidado ao se executar o teste da caneca.

Em sistema balde ao pé ou ordenha manual, o leite deve ser coado antes de ser colocado no tanque de resfriamento com o auxílio de um coador. A avaliação da peneira do coador (Figura 16) segue as mesmas orientações do filtro de linha: em caso de excesso de sujeira deve-se avaliar o pré-dipping e secagem com papel toalha. No caso da presença de grumos, ter mais atenção ao teste da caneca de fundo preto na próxima ordenha.

Caso o escore de sujeira do úbere esteja alto e as demais avaliações estejam sendo realizadas corretamente (escore de sujeira da ponta de teto e filtro do leite estejam limpos) é um indicativo que a rotina de ordenha foi bem feita, minimizando o problema do ambiente.

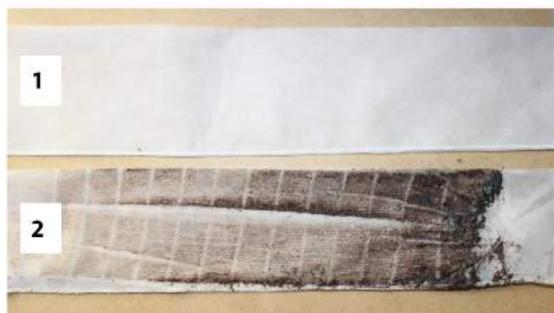


Figura 14 – Imagem 1: Filtro novo e Imagem. 2: Filtro com excesso de sujeira



Figura 15 – Imagem 1: filtro com presença de grumos e imagem .2: filtro novo



Presença de grumos e sujeira

Filtro limpo, sem presença de grumos e sujeira

Figura 16 – Peneira de coador para sistema de ordenha balde ao pé ou manual depois da passagem do leite

Hiperqueratose

Como barreira inicial e principal, o esfíncter é o maior aliado na prevenção de novos casos de mastite. Para isso, temos que garantir sua integridade. Como forma de monitorar, podemos avaliar o aparecimento de hiperqueratose dos tetos. A hiperqueratose é o crescimento excessivo do extrato córneo da ponta do teto em resposta a alguma agressão repetida. Ex.: sobre-ordenha e vácuo excessivo no início e final da ordenha.

Vacas com tetos contendo hiperqueratose apresentam 8,3 vezes mais riscos de aparecimento de mastite em relação a tetos saudáveis. Portanto, o monitoramento da hiperqueratose é uma ferramenta fundamental para a qualidade do leite do rebanho.

Seguindo a metodologia descrita por Mein et al. (2001), pode-se classificar a hiperqueratose em:

- 1) Ponta do teto lisa sem formação de anel
- 2) Formação de anel liso
- 3) Formação de anel rugoso elevado de 1 a 3 mm
- 4) Formação de anel rugoso elevado acima de 4 mm

A avaliação deve ser realizada logo após a ordenha, inicialmente sem tocar nos tetos. Em um segundo momento, se for preciso, deve-se secar o teto com papel toalha para retirar o excesso de leite, que pode atrapalhar a avaliação. Se no resultado da avaliação mais de 20% forem classificadas com "3" e "4" ou 10% com "4", o rebanho apresenta problemas de hiperqueratose.

Em rebanhos com problemas de hiperqueratose, a manutenção do equipamento de ordenha, em especial o extrator automático de teteiras, o vácuo da ordenha e o preparo dos animais para ordenha devem ser revistos para garantir total retirada do leite sem causar lesões nos tetos. Desinfetantes com emolientes também auxiliam na preservação da integridade dos tetos.

Ponta do teto lisa sem formação de anel



Formação de anel liso



Formação de anel rugoso elevado de 1 a 3mm



Formação de anel rugoso elevado acima de 3mm



Figura 17 – Escore de avaliação da hiperqueratose na ponta dos tetos

Manutenção de equipamentos

A manutenção preventiva é fundamental para a garantia de um bom funcionamento e durabilidade do equipamento. A revisão do equipamento deve ser feita por um técnico especializado, no mínimo a cada 6 meses.

Itens de reposição

Teteiras

Devem ser trocadas a cada 2.500 ordenhas ou a cada 6 meses (o que ocorrer primeiro; Tabela 6). Para checar o prazo de troca das teteiras, o cálculo é feito da seguinte maneira:

Período de trocas = $2.500 / (A \times B / C)$, onde:

A = número de vacas ordenhadas por dia

B = número de ordenhas por dia

C = número de conjuntos de ordenha



Teteiras de Silicone

A frequência de troca é determinada pelo fabricante

Tabela 6 – Frequência de troca das teteiras de acordo com o número de conjuntos utilizados e de vacas ordenhadas

Número de conjuntos	Número de vacas¹	Frequência de troca (dias)
2	10	250
2	15	167
2	20	125
3	20	188
3	25	150
3	30	125
4	25	200
4	30	167
4	35	143
6	55	136
6	60	125

Mangueiras

As mangueiras do leite devem ser trocadas a cada 6 meses e as mangueiras do vácuo a cada 1 ano.

Itens de verificação

O acompanhamento do desempenho da ordenhadeira, como qualquer outra máquina, deve ser realizada de forma programada para evitar queda na eficiência, danos aos animais (ex.: hiperqueratose de teto) e piora na qualidade do leite. Na Tabela 7 são apresentados itens a serem verificados e sua frequência.

Tabela 7 – Frequência e responsável pela verificação

Item	Periodicidade	Responsável
Checagem performance da máquina (Vácuo e pulsadores)	06 meses	Técnico capacitado
Limpeza da tubulação de vácuo	Todo mês	Realizado pelo pessoal da fazenda
Limpeza do regulador de vácuo	Todo mês	
Verificar correias	Toda semana	
Verificar lubrificação da bomba	Todos os dias	

Acompanhamento

Para atingir um resultado satisfatório de CCS do tanque, o monitoramento dos animais é fundamental. Para isso, temos várias formas de acompanhar, sendo elas 1) em nível de fazenda (caneca de fundo preto e o CMT) e 2) em nível de laboratório (CCS e isolamento microbiológico).

- Caneca de fundo preto – O teste consiste na retirada dos 3 primeiros jatos de cada teto em uma superfície escura que facilite a visualização de alguma alteração no leite, tais como grumos e/ou sangue. Deve ser realizado antes de todas as ordenhas e em todos os animais a fim de detectar de forma precoce a mastite clínica.
- CMT – é um dos testes mais simples e baratos para detecção da mastite subclínica, tendo também a vantagem de ser feito por teto de forma individual. O seu princípio baseia-se na estimativa da contagem de células somáticas no leite. É um teste subjetivo, ou seja, depende da avaliação de quem estiver executando, mas quando feita de forma criteriosa, é uma excelente ferramenta. Deve ser realizado pelo menos uma vez ao mês.
- CCS – se comparado ao CMT, é considerada uma metodologia mais moderna e precisa de avaliação da saúde da glândula mamária. No que se refere ao controle e monitoramento da mastite na fazenda, a CCS é a ferramenta que mais pode auxiliar o produtor na tomada de decisão. Porém, por ser um teste em nível de laboratório, o produtor não terá um resultado no momento da ordenha, atrasando a tomada de decisão. Além disso, devido ao valor cobrado por análise, o teste na maioria das vezes é feito por vaca e não por teto.

- **Cultura ou isolamento** – A identificação do agente causador é de suma importância para definição das estratégias de controle e prevenção. Atualmente, há tecnologias que permitem que a análise seja realizada na fazenda. Assim, o produtor obtém o resultado rapidamente e pode utilizá-lo para tomada de decisão. Conhecendo o agente causador da mastite, pode-se definir um protocolo de tratamento com o antibiótico mais indicado para aquele determinado agente ou até mesmo apenas anti-inflamatório. Medidas de controle e prevenção também podem ser baseadas pelo resultado de isolamento, como exemplo, devido ao poder de transmissão durante a ordenha e baixa taxa de cura em tratamentos com antibióticos, animais positivos para *Staphylococcus Aureus* devem ser ordenhados por último ou descartados.

Esquema de coleta de amostra individual de leite para análise de CCS

Ordenha manual ou mecânica balde ao pé

- **1º passo** – identificar o tubo de acordo com o animal;
- **2º passo** – após ordenha completa do animal, transfira o leite da lata ou balde para outro recipiente, repetindo o processo por 2 vezes. Posteriormente, com auxílio de uma concha higienizada com álcool gel, pegue uma amostra do leite e coloque no tubo até completar 2/3 do tubo;
- **3º passo** – faça a homogeneização do leite para total diluição do conservante. Vire o tubo por 10 vezes de forma lenta e ininterrupta, após 15 minutos repita a operação. Garanta que antes do envio o conservante esteja totalmente diluído.

- **4º passo** – envie para o laboratório o mais rápido possível. As amostras devem ser analisadas até 5 dias após coleta, não necessitando ser refrigeradas.

Ordenha circuito fechado

Em sistema fechado de ordenha, a diferença está no passo 2. Após a ordenha completa do animal, deixe entrar ar no medidor para ocorrer a homogeneização do leite, e então transfira para o tubo de amostragem até 2/3.

- Entre um animal e outro, esgote o leite residual da lata, balde ou amostrador para evitar interferência entre as amostras;
- Se o intervalo entre as ordenhas for menor que 10 horas ou maior que 14 horas, coletar nas duas ordenhas – ordenha da manhã, encha o frasco até a metade e na ordenha da tarde complete até a terceira marca do tubo;
- Não coletar amostra direto do teto.

Adaptado da Clínica do Leite



Esquema de coleta de amostra individual de leite para análise microbiológica

A coleta de amostra para análise microbiológica, independente do sistema de ordenha deve ser realizado da seguinte forma:

- 1° passo – teste da caneca de fundo preto
- 2° passo – *pré-dipping*
- 3° passo – esperar por 30 segundos e seque com papel toalha descartável
- 4° passo – desprezar os 3 primeiros jatos
- 5° passo – desinfecção da ponta do teto com álcool 70%
- 6° passo – coloque o tubo inclinado para não cair sujeira do úbere e após encha até completar 2/3
- 7° passo – identificar o tubo de acordo com o animal coletado
- 8° passo – as amostras devem ser imediatamente refrigeradas em temperatura entre 4 e 5°C. Caso a amostra não seja analisada em até 24 horas, ela deve ser congelada e enviada para análise em até 30 dias.

Adaptado do Qualileite Pirassununga SP



Tratamento, segregação e descarte

Mesmo que todos os procedimentos sejam realizados de forma criteriosa: imersão dos tetos em solução desinfetante antes e depois da ordenha (pré e pós-dipping), manutenção e checagem do desempenho do equipamento de ordenha, novos casos de mastite vão aparecer.

Nessa situação, podemos citar três estratégias para o controle e prevenção da mastite: 1) tratamento das mastites durante a lactação e terapia da vaca seca 2) segregação e 3) descarte de vacas com casos crônicos.

Estratégia 1) O tratamento das mastites com antimicrobianos durante a lactação deve ser baseado no resultado do isolamento microbiológico do leite e/ou protocolo estipulado pelo Médico Veterinário responsável. A identificação do agente causador da mastite em 24 horas, na própria fazenda (cultura microbiológica), já se tornou realidade e tem alcançado bons resultados, ajudando na tomada de decisão rápida e precisa. Atenção especial com a presença de resíduos do medicamento no leite. O período de carência do medicamento deve ser respeitado de acordo com a bula.

A terapia da vaca seca é o tratamento do animal com antibiótico intramamário de longa ação no momento da secagem do animal. O procedimento tem dois objetivos: a prevenção de novos casos de mastite que porventura o animal possa adquirir durante o período seco e a cura de infecções subclínicas existentes da última lactação.



Estratégia 2) A segregação, ou seja, ordenhar separado ou ao final os animais com mastite clínica, CCS alta ou diagnosticadas com algum agente altamente contagioso, como o *Staphylococcus Aureus*, irá prevenir uma possível contaminação de animais saudáveis que forem ordenhados depois.

Estratégia 3) O descarte de animais crônicos é uma ferramenta eficaz na diminuição da prevalência e erradicação do foco de eliminação do agente causador da mastite. Animais que não respondem a mais de um tratamento durante a lactação e mesmo depois da terapia da vaca seca voltam na próxima lactação com CCS alto, devem entrar na lista de descarte.



Considerações finais

A importância da cadeia leiteira para o país é inquestionável, tanto pelo lado econômico quanto pela questão social. Para consolidarmos o crescimento da atividade leiteira e nos tornarmos um grande exportador, a cadeia do leite terá que se profissionalizar em produtividade e qualidade.

Melhorias na qualidade do leite podem ser observadas a partir de medidas simples na rotina de ordenha, higienização de utensílios e manutenção do equipamento de ordenha como descritas nesse manual. Na busca por resultados, a verificação da eficiência (escore de limpeza, higiene da ponta dos tetos, cobertura do desinfetante e hiperqueratose de tetos) que estão sendo executadas as ações deve ser rotina na propriedade, não devendo apenas se balizar pelos resultados de qualidade.

Referências Bibliográficas

BACH, A. T. et al. Eficácia do uso de desinfetantes no manejo de ordenha de vacas leiteiras no controle da mastite e seus agentes infecciosos – revisão bibliográfica. Bagé- RS, **Revista Científica Rural**, Volume 21, nº1, ano 2019.

BRAMLEY, A. J.; CULLOR, J. S.; ERSKINE, R. J. et al. Current concepts of bovine mastitis. In: **National Mastitis Council**, 37., 1996, Madison. Proceedings... Madison: NMC, 1996. p.1-3.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que deve apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018, seção 1, p.9.

BRASIL, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 nov. 2018, seção 1, p.10.

BRASIL, Ministério da Saúde. Portaria de consolidação nº 5, de 28 de setembro de 2017. Consolidação das normas sobre as ações e os serviços de saúde do Sistema Único de Saúde. **Diário Oficial da União**, Brasília,

BRITO, M. A. V. P. e BRITO, J. R. F. Qualidade do leite. In: F.H. Madalena; L.L. de Matos; E.V. Holanda Jr. (Org.). **Produção de leite e sociedade**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001, p. 61-74.

CASSOLI, D. L. **Contagem bacteriana total: Entendendo o processo de análise**. Milkpoint, 2013. Disponível em < <https://www.milkpoint.com.br/colunas/clinica-do-leite/contagem-bacteriana-total-entendendo-o-processo-de-analise-205260n.aspx>>. Acesso 10/05/2019.



CBQL-Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite. **Comitê de equipamentos. Equipamentos de Ordenha: recomendações do Comitê de Equipamentos/Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite.** São Paulo: Quiron, 2002.

CLINICA DO LEITE. **Guia de Coleta de Amostras de Leite de Vaca(Individuais).** Disponível em: <<https://static1.squarespace.com/static/5ba13ccdc258b480c8e7d64e/t/5c3754e4f950b7e510fc9939/1547130092543/e-folder++guia+de+coleta+de+amostras+individuais++leite+de+vaca+cr%C3%BA.pdf>> acesso 25/06/2019.

CONAB - **Brasil é responsável por cerca de 7% do leite produzido no mundo.** 20 de dezembro de 2018. Disponível em: <<https://www.conab.gov.br/ultimas-noticias/2634-brasil-e-responsavel-por-cerca-de-7-do-leite-produzido-no-mundo>> Acesso em 03/05/2019.

COUTINHO, L. C. A. et al. Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados na anti-sepsia dos tetos frente a leveduras isoladas do leite de vaca com mastite. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Rio de Janeiro, v. 32, n. 1, p. 61-65, 2012.

DOS SANTOS, I. C. et al. Eficácia in vitro de desinfetantes utilizados no pré dipping frente a amostras de staphylococcus spp. Paraná. **Jornal Interdisciplinar de Biociências**. v.3, n.1, 2018.

EMBRAPA GADO DE LEITE. **Anuário do leite 2018: Indicadores, tendências e oportunidades para quem vive no setor leiteiro.** São Paulo, Texto Comunicação Corporativa, 2018. 114p.

FONSECA, L. H. M. et al. Influência da sujidade e hiperqueratose de tetos na ocorrência de mastite subclínica bovina. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.10, n.3, p.233-237, 2016.

IZIDORO, T. B. **Efeito da multiplicação de microrganismos psicrotróficos sobre as características físico-químicas do leite cru.** Botucatu. 94p. 2008.

LOPES, L. O.; LACERDA, M. S.; RONDA, J. B. Eficiência de desinfetantes em manejo de ordenha em vacas leiteiras na prevenção de mastites. São Paulo. **Revista científica eletrônica de Medicina Veterinária**..v.11,n.21,2013.

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**, Rio de Janeiro, v. 29, n. 1, 2009.

MEIN, G. A. et al. Evaluation of bovine teat condition in commercial dairy herds:1. Non-infectious factors. **Proceedings of the 2nd International Symposium on Mastitis and Milk Quality**. 2001.

NORO, G.; GONZÁLEZ, F. H. D.; CAMPOS, R.; DURR, J. W. Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, 2006, p. 1129-1135.

OLIVEIRA, V. M. et al. **Como identificar a vaca com mastite em sua propriedade**. Brasília, DF : Embrapa, 2015

ORDÓÑEZ, J. A. **Tecnologia de alimentos: alimentos de origem animal**. vol.2. Porto Alegre. Ed. Artmed, 2005. 279p.

PELEGRINE, D. H. G.; GOMES, M. T. M. S. Whey proteins solubility curves at several temperatures values. Taubate. **Ciência e Natura**, UFSM, 2008.

PEDRINI, S. C B.; MARGATHO, L. F. F. Sensibilidade de microrganismos patogênicos isolados de casos de mastite clínica em bovinos frente a diferentes tipos de desinfetantes. **Arquivo do Instituto Biológico**, São Paulo. V70, n. 4, p.391-395, 2003.

PINNA, M. H. e LIZIEIRE, R. S. Qualidade do leite. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, Brasília, v.21, 2000, p.47-51.

QUALILEITE. **Como coletar amostras de leite para cultura microbiológica.** <https://qualileite.org/wpcontent/uploads/2019/01/Como-realizar-a-coleta-de-amostras-de-leite-para-cultura.png>. Acessado 25/06/2019 as 17:35

ROSA, L. S. e QUEIROZ, M. I. Avaliação da qualidade do leite cru resfriado mediante aplicação de APPCC. **Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas**, v.27, n.2, 2007, p.422-430.

SANTOS, I. C. et al. Eficácia *in vitro* de desinfetantes utilizados no *pré-dipping* frente a amostras de *Staphylococcus* spp. *Umuarama – PR, Jornal Interdisciplinar de Biociências*, v.3, n.1, 2018

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite.** Barueri: Editora Manole, 2007, v.1. p.314.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Controle da Mastite e Qualidade do Leite –desafios e soluções.** Pirassununga-SP: Edição dos autores, 2019, p.301.

SCHREINER, D. A.; RUEGG, P. L. Relationship Between Udder and Leg Hygiene Scores and Subclinical Mastitis. **Journal of Dairy Science**, vol. 86, No. 11 de 2003

TRONCO, V. M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** 4ª Ed. Santa Maria: UFSM, 2010. 195p.

VILELA, D.; FERREIRA, R. P.; FERNANDES, E. N.; JUNTOLLI, F. V. **Pecuária de Leite no Brasil. Cenários e avanços tecnológicos.** Brasília DF: Embrapa, 2016

