

# Segurança e qualidade do leite

A credibilidade que vem do campo





ISSN 0100-7416  
Dezembro/2015

**Governador do Estado**  
João Raimundo Colombo

**Vice-Governador do Estado**  
Eduardo Pinho Moreira

**Secretário de Estado da Agricultura e da Pesca**  
Moacir Sopelsa

**Presidente da Epagri**  
Luiz Ademir Hessmann

**Diretores**

Ivan Luis Zilli Bacic  
Desenvolvimento Institucional

Jorge Luiz Malburg  
Administração e Finanças

Luiz Antonio Palladini  
Ciência, Tecnologia e Inovação

Paulo Roberto Lisboa Arruda  
Extensão Rural



**BOLETIM TÉCNICO Nº 168**

# Segurança e qualidade do leite

## A credibilidade que vem do campo

Vagner Miranda Portes  
Marcelo Silva Pedroso  
Alexandro Kolling  
Everton Josué Poletto



Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina  
Florianópolis  
2015

Empresa de Pesquisa Agropecuária e Extensão Rural de Santa Catarina (Epagri)  
Rodovia Admar Gonzaga, 1347, Itacorubi, Caixa postal 502  
88034-901 Florianópolis, SC, Brasil  
Fone: (48) 3665-5000, fax: (48) 3665-5010  
Site: www.epagri.sc.gov.br  
E-mail: gmc@epagri.sc.gov.br

Editado pela Gerência de Marketing e Comunicação (GMC).

Editoração técnica: Paulo Sergio Tagliari  
Revisão textual e padronização: João Batista Leonel Ghizoni  
Diagramação: Cheila Pinnow Zorzan

Primeira edição: dezembro de 2015  
Tiragem: 600 exemplares  
Impressão: Dioesc

É permitida a reprodução parcial deste trabalho desde que citada a fonte.

#### Ficha catalográfica

PORTES, V.M.; PEDROSO, M.S.; KOLLING, A.; POLETTO, E.J. **Segurança e qualidade do leite**: a credibilidade que vem do campo. Florianópolis: Epagri, 2015. 68p. (Epagri. Boletim Técnico, 168).

Sanidade leiteira; Qualidade; Higienização.

ISSN: 0100-7416



## AUTORES

### Vagner Miranda Portes

Médico-veterinário, M.Sc., Pesquisador da Epagri / Centro de Pesquisa para Agricultura Familiar (Cepaf), Servidão Ferdinando Tusset, s/nº, C.P. 791, 89801-970, Chapecó, SC, fone: (49) 2049-7510, e-mail: vagnerportes@epagri.sc.gov.br.

### Marcelo Silva Pedroso

Médico-veterinário, Esp., Epagri / Escritório Municipal de Criciúma, Rua General Lauro Sodré, 200, Bairro Comerciário, 88802-330 Criciúma, SC, fone/fax: (48) 3403-1070, e-mail: mpedroso@epagri.sc.gov.br.

### Alexandro Kolling

Médico-veterinário., Esp., Epagri / Centro de Treinamento de Agrônômica, Rua 6 de Junho, 420, Centro, 89188-000 Agrônômica, SC, fone/fax: (47) 3526-3160, e-mail: akolling@epagri.sc.gov.br.

### Everton Josué Poletto

Médico-veterinário, Esp., Epagri / Gerência Regional de Chapecó, Servidão Ferdinando Tusset s/nº, C.P. 791, 89801-970 Chapecó, SC, fone/fax: (49) 2049-7510, e-mail: evertonpoletto@epagri.sc.gov.br.

# APRESENTAÇÃO

O agronegócio voltado à produção de leite vem crescendo em ritmo acelerado no estado de Santa Catarina. O incremento de 171% na produção, observado no período de 2000 a 2012, é um dado que fala por si próprio (EPAGRI, 2014). O setor de lácteos catarinense não é apenas um fator-chave na geração de valor econômico para o Estado, mas também é um pilar essencial da nossa sociedade, na qual o produtor, sua família e os trabalhadores situados no campo passam a ser o núcleo, a própria essência da segurança alimentar e da qualidade dos produtos produzidos aqui.

A Epagri, por meio da pesquisa e difusão de informações e tecnologias geradas, busca aumentar a competitividade da pecuária. Para isso, utiliza sistemas sustentáveis de produção à base de pastagens perenes e sistemas de múltiplo uso. Tudo isso visa ao fortalecimento da agricultura familiar, à segurança alimentar e à boa qualidade dos produtos.

Diante do desafio de consolidar a pecuária de leite no Estado, o Boletim Técnico *Segurança e qualidade do leite: a credibilidade vem do campo* é mais uma ferramenta técnica à disposição dessa cadeia produtiva. Ele traz uma reflexão sobre a realidade da qualidade do leite em Santa Catarina, o que é um leite de qualidade, indicadores de qualidade usados para avaliar o processo de produção e armazenamento do leite, diretrizes do programa nacional de melhoria da qualidade do leite (PNMQL) e procedimentos relacionados à produção de leite respeitando os requisitos estabelecidos pela legislação vigente, com ênfase em limpeza e higienização.

A profissionalização do setor produtivo é essencial para desencadear uma atividade proativa na base da cadeia produtiva, que vai resultar em condutas higiênicas anteriores à saída do leite do estabelecimento rural, o que é fundamental para a obtenção de um produto seguro e de qualidade. As informações disponibilizadas nesta publicação apresentam uma linguagem simples e acessível, com ilustrações esclarecedoras, cujo objetivo é apresentar tecnologias que possam ser facilmente adotadas pelo corpo técnico e por produtores atuantes na bovinocultura leiteira de Santa Catarina, primando pelo crescimento contínuo e sustentável dessa atividade.

A Diretoria Executiva



# SUMÁRIO

Introdução .....	09
1 Definição de qualidade .....	11
2 Obtenção e manutenção do leite com qualidade .....	12
3 Importância para o produtor em produzir leite com qualidade .....	13
4 Exigências legais sobre produção e qualidade do leite no Brasil .....	14
6 Indicadores de qualidade do leite .....	17
6.1 Composição .....	17
6.2 Contagem de células comáticas (CCS) .....	19
6.2.1 Parâmetros para CCS .....	20
6.2.2 Procedimentos para reduzir a CCS .....	20
6.3 Contagem bacteriana total (CBT).....	20
6.3.1 Parâmetros para a CBT .....	21
6.3.2 Procedimentos para reduzir a CBT .....	22
6.4 Ausência de resíduos químicos.....	23
6.4.1 Exigências legais quanto à presença de resíduos.....	24
6.4.2 Procedimentos para evitar a presença de resíduos no leite.....	25
7 Procedimentos para amostragem de leite cru na propriedade.....	27
8 Sanidade do rebanho .....	29
8.1 Controle sistemático de parasitoses .....	30
8.2 Controle sistemático de brucelose e tuberculose .....	31
8.3 Controle sistemático de mastite .....	31
9 Manejo das vacas em lactação com foco na qualidade do leite.....	37
10 Ordenha higiênica .....	39
10.1 Kit ordenha higiênica .....	39
10.2 Condução dos animais à ordenha .....	40
10.3 Ambiente de ordenha .....	40
10.4 Higiene do ordenhador.....	41
10.5 Higienização e desinfecção dos tetos pré-ordenha.....	41
10.5.1 Lavagem dos tetos .....	42
10.5.2 Pré-dipping .....	42
10.5.3 Secagem dos tetos.....	43
10.6 Teste da caneca de fundo preto/telada .....	44
10.7 <i>California Mastitis Test</i> (CMT) .....	45

10.8 Ordenha.....	47
10.8.1 Ordenha manual.....	47
10.8.2 Ordenha mecânica.....	47
10.9 Pós-dipping.....	51
10.10 Manejo pós-ordenha .....	51
10.11 Filtragem do leite e imediato resfriamento.....	52
<b>11 Manejo dos equipamentos de resfriamento .....</b>	<b>53</b>
11.1 Resfriamento do leite cru em tanques de imersão .....	53
11.2 Resfriamento do leite cru em tanques de expansão direta .....	54
11.2.1 Dados técnicos para aquisição de resfriadores de expansão .....	54
<b>12 Higienização e sanitização de equipamentos e utensílios de ordenha e resfriamento.....</b>	<b>57</b>
12.1 Condições da água .....	57
12.2 Procedimentos de limpeza.....	58
<b>13 Manutenção de ordenhadeira.....</b>	<b>60</b>
13.1 Troca de teteiras.....	60
13.2 Troca das mangueiras em contato com o leite:.....	60
13.3 Troca das mangueiras de vácuo:.....	60
<b>14 Instalações.....</b>	<b>61</b>
14.1 Estrutura mínima.....	61
14.2 Higienização .....	61
<b>15 Conclusões.....</b>	<b>63</b>
<b>Referências .....</b>	<b>65</b>

## Introdução

A cadeia de lácteos no Brasil, nos últimos anos, vem passando por uma série de transformações resultantes do mercado globalizado. A implementação de uma nova legislação, primando pela qualidade do leite produzido no Brasil, foi decisiva nesse processo de transformação da cadeia do leite. Essa legislação está baseada em exigências sanitárias e no estabelecimento de padrões de qualidade reconhecidos internacionalmente, priorizando a saúde pública e a produtividade com ênfase na segurança e qualidade do leite produzido e armazenado nas propriedades leiteiras.

Com o fenômeno da globalização, barreiras não tarifárias ou exigências sanitárias são colocadas como mecanismos para inibir a entrada de produtos importados nos diferentes países (MARTINS, 2005). Atualmente, o crescimento da produção vem sendo absorvido pelo aumento do consumo interno, porém a não inserção do país em mercados externos poderá, num futuro próximo, limitar o crescimento da produção de leite no Brasil.

As condutas higiênicas anteriores à saída do leite do estabelecimento rural são fundamentais, visto que o processamento industrial não consegue melhorar a qualidade do produto; no máximo, a mantém. Investimentos em instalações e equipamentos não são suficientes, nem garantem a melhoria da qualidade do leite, mas sim uma atitude pró-ativa e a capacitação dos produtores com adoção de boas práticas de produção aliadas a um rebanho sadio.

Com base no exposto, os objetivos deste Boletim Técnico são: apresentar a definição de qualidade do leite e indicadores de qualidade usados para avaliar o processo de produção e armazenamento do leite, diretrizes do programa nacional de melhoria da qualidade do leite (PNMQL) e procedimentos relacionados à produção de leite respeitando os requisitos estabelecidos pela legislação vigente, com ênfase em limpeza e higienização, visando à obtenção de um produto de qualidade e seguro.

## 1 Definição de qualidade

O leite é considerado o alimento mais perfeito da natureza, rico em proteínas, gordura, carboidratos, vitaminas e sais minerais (principalmente cálcio), sendo uma das mais relevantes fontes de nutrição e energia, importante para a manutenção da saúde humana (COSTA, 2003; OLIVEIRA et al., 1999).

Atualmente, a qualidade é determinada pela composição da matéria-prima e sua integridade (DÜRR, 2004). Portanto, leite de qualidade é aquele oriundo de rebanhos saudáveis, com alto teor de nutrientes, baixa contagem bacteriana total (CBT), reduzida contagem de células somáticas (CCS) e ausência de resíduos químicos. Atender os requisitos da legislação é o mínimo aceitável quando o assunto é qualidade, mas isso não significa ter um produto de excelência.

Leite de alta qualidade deve apresentar teor de gordura acima de 3,6%, teor de proteína superior a 3,2%, CBT inferior a 20.000 UFC ml<sup>-1</sup>, CCS abaixo de 200.000 células ml<sup>-1</sup>, ausência de resíduos de produtos de uso veterinário ou contaminantes e livre de patógenos com potencial zoonótico.

O nível de inocuidade dos lácteos representa a responsabilidade da cadeia leiteira para com a sociedade e o compromisso assumido com a saúde pública. Segundo Monardes (2004), por essa razão as contaminações e as fraudes devem ser severamente punidas, os erros rapidamente corrigidos e os acertos devidamente incentivados (pagamento ou bonificação por qualidade).

## 2 Obtenção e manutenção do leite com qualidade

A obtenção de leite com qualidade superior está associada a inúmeros fatores intrínsecos ao animal, como o *status* sanitário e a genética, e outros extrínsecos, como nutrição, manejo da ordenha e resfriamento do leite (SANTOS & FONSECA, 2007). Todos esses fatores influenciam na composição do leite e também em suas características sensoriais, certificando ou não a qualidade do produto. Em relação à manutenção da qualidade do leite obtido, a higiene é sem dúvida o principal fator de risco e também de maior relevância dentro da propriedade leiteira, e está intimamente ligada à qualidade da mão de obra.

O manipulador é fundamental no manejo correto dos animais, dos equipamentos e utensílios utilizados durante todo o processo de produção e também do transporte e da industrialização. Nesse contexto, é importante que haja transparência e responsabilidade compartilhada entre produtores, transportadores, usinas, distribuidores e varejistas.

A produção de leite deve ser concebida sobre uma sólida estrutura com base em sanidade e segurança alimentar, e somente vacas que recebem alimentação equilibrada, manejadas corretamente e com rigoroso controle da mastite podem produzir leite de qualidade (Gianola et al., 2004). Associado à higiene, o resfriamento do leite, preferencialmente a 4°C, no mais curto espaço de tempo possível após a ordenha se traduz em manejo de significativa importância para a manutenção da qualidade do leite produzido, minimizando a multiplicação de microrganismos.

## 3 Importância para o produtor em produzir leite com qualidade

Os produtores muitas vezes não conseguem perceber os efeitos positivos em produzir leite de qualidade; simplesmente visualizam como mais exigências e aumento nos custos da atividade. Porém, ao produzir leite com qualidade, é possível obter aumento produtivo, redução nos custos de produção e sanitários e, conseqüentemente, maior renda na propriedade leiteira. Isso pode ser traduzido em redução significativa da mastite no rebanho e conseqüente aumento da produção de leite (Tabela 1), redução de gastos e tempo com tratamento, além da diminuição do descarte de leite e de animais.

Adotando boas práticas na atividade leiteira, o produtor ainda terá como resultado a produção de um leite com qualidade diferenciada, que poderá resultar em maior lucro quando a indústria remunera por qualidade. Dentro de um bom programa de pagamento por qualidade, a definição de boa parte do preço é feita pelo próprio produtor. Isso porque o leite de alta qualidade pode ser, em média, 20% mais valorizado que o de baixa qualidade.

Tabela 1. Correlação entre CCS do tanque, quartos infectados e perdas na produção do rebanho.

CCS <sup>(1)</sup> do tanque (un.)	Quartos infectados (%)	Queda na produção (%)
200.000	6	0
500.000	16	6
1.000.000	23	18
1.500.000	48	29

Fonte: Eberhart et al. (1982). (Adaptado).

<sup>(1)</sup> CCS = contagem de células somáticas.

## 4 Exigências legais sobre produção e qualidade do leite no Brasil

O tema “qualidade do leite” passou a ser discutido no Brasil há pouco mais de uma década, quando o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (Mapa), preocupado com a competitividade da produção láctea nacional, criou o Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL), por intermédio da Portaria Nº 56/1999. O marco legal do PNMQL foi a publicação, em 2002, da Instrução Normativa Nº 51 (IN-51) do Mapa (BRASIL, 2002b), aprovando regulamentos técnicos com o intuito de disciplinar a produção, identidade, qualidade, coleta e o transporte do leite no país. Em 2011, a IN-51 foi alterada e complementada pela Instrução Normativa Nº 62 (IN-62) (BRASIL, 2011), que vige até hoje.

Passando a vigorar em 2005, essa lei estabeleceu padrões mínimos de qualidade para o leite cru refrigerado, baseados em indicadores de qualidade tais como: composição do leite (gordura, proteína e extrato seco desengordurado), CCS e CBT. Os parâmetros legais de qualidade do leite (CCS e CBT) foram previstos para ser instituídos de forma escalonada até o ano de 2016, possibilitando prazos para o enquadramento dos produtores às normas (Tabela 2). O objetivo é que, a partir dessa data, o leite brasileiro tenha qualidade equivalente ao mais exigente padrão internacional.

Tabela 2. Requisitos exigidos pela legislação brasileira para leite cru resfriado, segundo a IN-62 do Mapa

Índice por propriedade rural ou tanque comunitário	De 1/1/2012 a 30/6/2014 *	De 1/7/2014 a 30/6/2016 *	A partir de 1/7/2016*
CBT <sup>(1)</sup> (UFC ml <sup>-1</sup> )	Máximo 600 mil	Máximo 300 mil	Máximo 100 mil
CCS <sup>(2)</sup> (células ml <sup>-1</sup> )	Máximo 600 mil	Máximo 500 mil	Máximo 400 mil
Gordura (%)	Mínimo 3,0	Mínimo 3,0	Mínimo 3,0
Proteína (%)	Mínimo 2,9	Mínimo 2,9	Mínimo 2,9
ESD <sup>(3)</sup> (%)	Mínimo 8,4	Mínimo 8,4	Mínimo 8,4
Pesquisa de resíduos e inibidores	Limites Máximos previstos no Programa Nacional de Controle de Resíduos – MAPA		
Temperatura máxima de conservação do leite	7°C na propriedade rural/ Tanque comunitário		

\* Estas datas se referem às regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste. Para as demais regiões (Norte e Nordeste), os limites entraram em vigor um ano após estarem vigorando nas primeiras regiões.

<sup>(1)</sup> Contagem bacteriana total.

<sup>(2)</sup> Contagem de células somáticas.

<sup>(3)</sup> Extrato seco desengordurado.

Fonte: Mapa (Brasil, 2011). (Adaptado da IN-62).

A análise dos parâmetros indicadores de qualidade deve ser realizada, no mínimo, uma vez ao mês em laboratórios credenciados na Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) (BRASIL, 2002a), sendo a coleta e o encaminhamento de amostras de responsabilidade da indústria. Para CCS e CBT é considerado o resultado da média geométrica das análises efetuadas no último trimestre (BRASIL, 2011).

Com foco na saúde pública, a legislação traz esclarecimentos sobre o controle sanitário do rebanho, com destaque para as doenças zoonóticas como brucelose e tuberculose, e o controle de resíduos acordando com o previsto no Plano Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) do Mapa, tornando obrigatória a realização de testes para quantificação e qualificação dos resíduos (BRASIL, 2011; PORTES, 2012). Regras para o resfriamento do produto e para a coleta a granel também são temas tratados nessa legislação. Outro ponto previsto é a criação, através da RBQL, de um cadastro nacional de produtores de leite, que possibilitará ao Mapa acesso a uma base de dados atualizada do setor leiteiro nacional (DÜRR, 2004). Essa estrutura permitirá avaliar e monitorar, através dos indicadores de qualidade do leite, a eficiência e a competitividade do setor, possibilitando a comparação dos resultados com países de pecuária leiteira desenvolvida.

A regulamentação legal objetiva padronizar a produção nacional de leite visando alavancar a qualidade dos lácteos, garantindo a saúde da população, possibilitando competitividade ao produto nacional e favorecendo a abertura de novos mercados (MONARDES, 2008). Além disso, possibilita condições para aumentar o rendimento dos produtores por meio de ganhos em produtividade e possibilidade de remuneração pela qualidade da matéria-prima produzida (PORTES et al., 2012).

## 5 Resfriamento do leite cru e transporte a granel

Com aumento populacional dos centros urbanos, o leite deixou de ser produzido somente para o consumo na propriedade e passou a ser um produto comercializado com indústrias de laticínios. O tempo e a temperatura de armazenamento, da produção até o consumo, passam a ter grande importância, visto que influenciam diretamente na multiplicação bacteriana, que pode comprometer a qualidade do produto final (PORTES et al., 2012). A refrigeração do leite na propriedade e no transporte até a indústria trouxe grandes benefícios à cadeia láctea nacional, destacando-se a melhoria da qualidade microbiológica do leite, o aumento da eficiência produtiva e a redução nos custos de transporte, por prolongar o tempo de armazenamento na propriedade (BRITO, 2001; COSTA, 2005).

De acordo com a IN-62, o leite não poderá permanecer na propriedade rural por mais de 48 horas, mesmo que refrigerado. Recomenda-se como ideal que o leite chegue ao estabelecimento processador num período não superior a 24 horas após a ordenha. Na propriedade o leite cru deve ser conservado a até 4°C quando mantido em tanques refrigeradores por expansão direta ou até 7°C se refrigerado por imersão em água gelada. Essas temperaturas devem ser atingidas em, no máximo, 3 (três) horas após a ordenha (BRASIL, 2011). O transporte do leite cru refrigerado da propriedade rural para as indústrias de laticínios deve ser feito a granel em tanques rodoviários isotérmicos de uso exclusivo.

## 6 Indicadores de qualidade do leite

Parâmetros composicionais, CCS, CBT e detecção de resíduos e inibidores são os indicadores incorporados pela legislação federal (IN-62) para caracterizar o leite de boa qualidade. O monitoramento mensal desses indicadores de qualidade é realizado individualmente, por unidade produtora, identificando o problema na origem, servindo como ferramenta auxiliar na tomada de decisões.

### 6.1 Composição

Os teores de proteína, gordura, lactose, sais minerais e vitaminas determinam a qualidade da composição, que é influenciada pela alimentação, manejo, genética e raça do animal. Fatores individuais, como o período de lactação, o escore corporal ou situações de estresse, também interferem na qualidade composicional (BRITO & BRITTO, 2001).

A informação sobre a composição do leite do rebanho é uma importante ferramenta para o produtor na avaliação do manejo, na alimentação e na genética utilizada na propriedade, pois esses fatores impactam diretamente na qualidade composicional do leite produzido. É igualmente importante para a indústria láctea, pois influencia diretamente no rendimento industrial dos derivados lácteos. Portanto, a composição tem influência direta no valor da matéria-prima.

Os requisitos de composição mínimos exigidos legalmente para o leite cru na propriedade rural são: teor de proteína: 2,9%, teor de gordura: 3,0%, e extrato seco desengordurado (ESD): 8,4% (Tabela 2). As possibilidades de manipular a composição do leite, para proteína e gordura, por meio de estratégias nutricionais e de manejo são apresentadas respectivamente nas Tabelas 3 e 4.

Tabela 3. Principais fatores nutricionais e de manejo que afetam o teor de proteína do leite

Fatores que elevam o teor de proteína do leite	Fatores que reduzem o teor de proteína do leite
Maximização do consumo de alimentos	Baixo consumo de matéria seca
Fornecimento de forragem de alta qualidade	Deficiência de proteína bruta na dieta
Vacas com gordura abaixo de 2,5%	Falta de carboidratos não estruturais na dieta (<35%)
Vacas com gordura 0,4 unidade abaixo da proteína	Falta de proteína solúvel (<30% da PB)

continua ►



Fatores que elevam o teor de proteína do leite	Fatores que reduzem o teor de proteína do leite
Baixa produção (final de lactação)	Falta de proteína degradável (<60% a 64% da PB)
Quantidade e proporção adequadas de aminoácidos essenciais (principalmente metionina e lisina)	Falta ou proporção inadequada entre aminoácidos essenciais
Dietas com alto teor de carboidratos fermentescíveis no rúmen (mas não indutoras de acidose): aumento de 0,1 a 0,2 unidade percentual	Fornecimento de gordura acima de 7% a 8% (acompanhado por queda no consumo de alimentos)
Aumento de proteína não degradável no rúmen, desde que com bom perfil de aminoácidos essenciais	Dietas com excessivo teor de fibras Estresse térmico

Fonte: Santos & Fonseca (2007).

Tabela 4. Principais fatores nutricionais e de manejo que influenciam o teor de gordura do leite

Fatores que elevam o teor de gordura do leite	Fatores que reduzem o teor de gordura do leite
Diminuição da produção de leite	Alta proporção de concentrados
Alto teor de fibra na dieta (FDN)	Baixo teor de FDN efetiva (<21%)
Perda de peso excessiva no início da lactação (>0,9kg dia <sup>-1</sup> ) – balanço energético negativo	Alto teor de carboidratos não estruturais na dieta
Fornecimento de gordura ruminalmente	Falta de proteína solúvel (<30% da PB)
Baixos teores de concentrado	Subprodutos substituindo volumosos
Tamponantes em dietas à base de silagem de milho, incluídos entre 0,75% e 1,0% da MS	Dietas úmidas (>50% de umidade)
Subprodutos fibrosos no lugar de concentrados ricos em amido	Fornecimento de mais de 2,5kg de concentrados por vez (em rebanhos sem ração completa)
Fornecimento de ração completa em comparação ao fornecimento do concentrado separado do volumoso	Alto teor de gordura insaturada na dieta (>6g 100g <sup>-1</sup> de FDA)
Cultura de leveduras (inconsistente)	Utilização de ionóforos
Manejo de alimentação: espaço de cocho suficiente (0,80m por vaca), vários tratamentos por dia, disponibilidade de sombra	Mudanças bruscas na dieta sem adaptação prévia, estresse térmico e falta de conforto

Fonte: Santos & Fonseca (2007).

Os teores de sólidos do leite também são influenciados pela raça produtora (Tabela 5), especialmente a percentagem de gordura. Atualmente, valores genéticos para produção e percentagem de gordura e proteína estão disponíveis para os touros provados utilizados na inseminação artificial, oriundos de países de pecuária leiteira desenvolvida. O melhoramento genético para qualidade composicional do leite também tem ocorrido por meio de cruzamentos (explorando as diferenças genéticas entre raças) (PORTES et al., 2012).

A nutrição é o meio mais eficaz para a alteração rápida na composição, enquanto o melhoramento genético pode ser uma estratégia de alteração composicional a longo prazo (acima de 5 anos) (SANTOS & FONSECA, 2007).

Tabela 5. Composição média do leite produzido por diferentes raças bovinas especializadas no Brasil.

Descrição	Holandesa	Jersey	Pardo-Suíça
Proteína (%)	3,11	3,68	3,37
Gordura (%)	3,23	4,49	3,65
Lactações analisadas	18.499	4.812	2.512

Fonte: Ribas (1998).

Considerando que as porcentagens de gordura e proteína no leite são relacionadas negativamente com a produção de leite (PEREIRA, 2008), a seleção para o aumento no volume de leite produzido, desconsiderando a percentagem dos componentes, pode resultar em efeito negativo em tempos de pagamento de leite por qualidade (PORTES et al., 2012).

## 6.2 Contagem de células somáticas (CCS)

As células somáticas se tornaram a principal ferramenta de avaliação do estado sanitário da glândula mamária e do rebanho, assim como indicador de qualidade do leite do rebanho, sendo importante ter consciência do que elas realmente representam. A CCS é composta por uma pequena proporção de células de descamação do úbere e em sua grande maioria por células de defesa (principalmente neutrófilos) atraídas do sangue para a glândula mamária quando esta sofre uma agressão. Portanto, o aumento da CCS indica presença de inflamação na glândula mamária, ou seja, mastite (PORTES et al., 2012).

São consideradas sadias vacas aquelas com até 200.000 células ml<sup>-1</sup> de leite, devendo-se suspeitar de uma provável mastite subclínica com contagens superiores

(CBQL, 2006; DOHOO & LESLIE, 1991). A CCS do leite total do rebanho (amostra do resfriador) serve para:

- monitorar a taxa de mastite subclínica em um rebanho;
- fornecer o indicativo da qualidade do leite cru para a indústria.

### 6.2.1 Parâmetros para CCS

Os limites de CCS para aceitação do leite nas indústrias são regulamentados em vários países, normalmente variando entre 400.000 (Europa e Nova Zelândia) e 750.000 células  $\text{ml}^{-1}$  (EUA). No Brasil, a IN-62 prevê para 2016 um limite de 400.000 células  $\text{ml}^{-1}$  (Tabela 2). Entretanto, ressalta-se que o rebanho deve ter como objetivo primário manter-se com CCS abaixo de 200.000 células  $\text{ml}^{-1}$ .

### 6.2.2 Procedimentos para reduzir a CCS

A CCS é um fenômeno biológico dinâmico que está sujeito a variações semanais significativas ou até mesmo diárias, pois é resultante de uma batalha permanente entre as células somáticas e microrganismos patogênicos presentes na glândula mamária. O nível de infecção intramamária é o fator que exerce maior influência sobre o aumento do número de células somáticas no leite do rebanho. Outros fatores influenciam indiretamente a CCS por aumentarem o risco de ocorrência de mastites são: época do ano, avanço do estágio da lactação e da idade da vaca, estresse térmico, tamanho do rebanho, nível de produção de leite.

A CCS está diretamente relacionada com a ocorrência de mastite, a qual depende de fatores relacionados ao animal, aos microrganismos, ao ambiente e ao manejo a que as vacas estão submetidas. Assim sendo, esforços prevendo redução da CCS do rebanho devem estar direcionados ao controle da mastite, os quais estão descritos no item 8.3. A redução da CCS a níveis aceitáveis é um processo que demanda um período considerável de tempo, pois depende do descarte de animais com mastite crônica e adoção de um programa eficaz de controle da mastite.

## 6.3 Contagem bacteriana total (CBT)

A CBT expressa a qualidade microbiológica, estimando a contaminação do leite por microrganismos, sendo considerada um indicador bastante fiel da qualidade higiênica do leite em sua obtenção e armazenamento (PORTES et al., 2012). Uma vaca sadia produz leite com CBT inferior a 1.000 UFC  $\text{ml}^{-1}$ . Ao final de uma ordenha em condições adequadas, essa contagem pode aumentar em até dez vezes, ocasionada por bactérias presentes na superfície dos tetos e nos equipamentos utilizados para

a ordenha. Se armazenado higienicamente em condições adequadas de refrigeração (abaixo de 4°C), o número de bactérias pode ser mantido entre 10.000 e 100.000 UFC  $\text{ml}^{-1}$  por até 48 horas (BRITO, 2005). Nessas condições, pode-se considerar o leite como de boa qualidade microbiológica.

Ao ser obtido, manuseado e armazenado na propriedade, o leite pode contaminar-se com microrganismos originários do ambiente, do interior da glândula mamária, da superfície de tetos e úbere, de utensílios e equipamentos de ordenha e de armazenamento. A carga microbiana do leite determinada pela CBT depende da carga microbiana inicial do leite armazenado, que varia devido à taxa de multiplicação bacteriana, a qual está sujeita ao tempo e à temperatura de resfriamento (Figura 1).

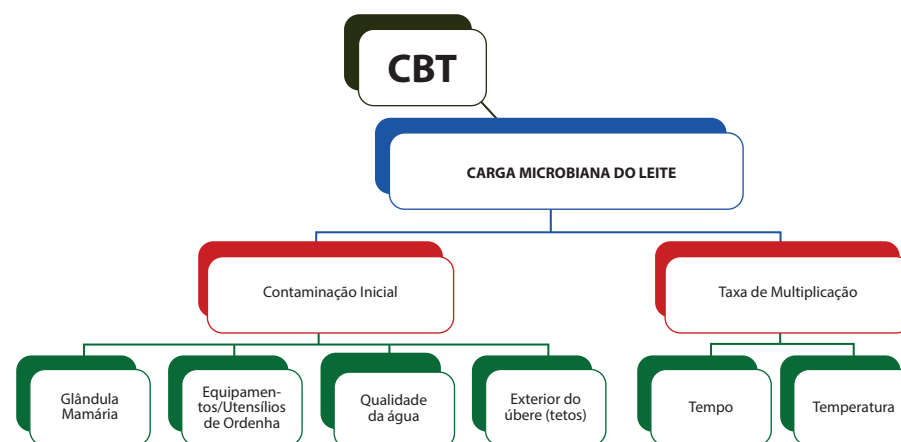


Figura 1. Principais fatores que interferem na carga microbiana do leite

Fonte: Portes et al. (2012). (Adaptado).

Na grande maioria das propriedades leiteiras, a qualidade microbiológica é o fator mais crítico para a obtenção de leite de alta qualidade (SANTOS & FONSECA, 2007). No entanto, quando aplicadas medidas corretivas, os resultados na redução da CBT são praticamente imediatos.

### 6.3.1 Parâmetros para a CBT

Limites legais estabelecidos para a contagem total de microrganismos do leite é realidade em diversos países. Valores máximos de 100.000 UFC  $\text{ml}^{-1}$  são exigidos para aceitação do leite cru pelas indústrias da União Europeia e dos EUA. Na Argentina, o valor aceitável é de até 500.000 UFC  $\text{ml}^{-1}$ . No Brasil, o limite da CBT

previsto pela IN-62 a partir de 2016 é de 100.000 UFC ml<sup>-1</sup> (Tabela 2). Entretanto, segundo Jayarao & Wolfgang (2003), considera-se uma qualidade microbiológica excelente valores até 5.000, aceitável entre 5.000 e 10.000 e pobre acima de 10.000 UFC ml<sup>-1</sup> de leite.

### 6.3.2 Procedimentos para reduzir a CBT

O ambiente em que os animais permanecem deve ser limpo, seco e ventilado, reduzindo a pressão de infecção e o risco de contaminação do leite (ver item 9). Inúmeros cuidados devem ser tomados para se reduzir a contaminação do leite na propriedade rural. Grande parte desses cuidados está relacionada à ordenha e aos bons hábitos de higiene, como:

- Manter o local da ordenha limpo e seco;
- Cultivar bons hábitos de limpeza e higiene durante todo o processo de ordenha;
- Cuidar da higiene na ordenha, conforme a rotina proposta no Item 10 deste Boletim;
- Descartar os primeiros jatos de leite, pois eles possuem altas contagens bacterianas, mesmo em vacas sadias. De preferência, utilizá-los para a realização do “teste da caneca de fundo preto”, objetivando o diagnóstico de mastite clínica (Item 10.6);
- Evitar o contato do leite com sujidades de qualquer natureza e filtrá-lo devidamente antes de armazená-lo nos resfriadores;
- Dar atenção a todo o equipamento de ordenha, incluindo a tubulação e a bomba de vácuo.

Essencial para a redução da contaminação bacteriana no leite é a lavagem e a sanitização minuciosa de todos os utensílios e equipamentos que entram em contato com o leite. Para isso, devem-se utilizar produtos próprios para essa finalidade (seguindo sempre as recomendações do fabricante) e água potável aquecida conforme recomendado (Ver item 12).

A qualidade da água utilizada na sala de ordenha para higienização dos animais, ordenhadores, utensílios e equipamentos pode influenciar a qualidade do leite, sendo fonte de microrganismos, confirmado por João (2009) em trabalho realizado em propriedades leiteiras de Santa Catarina. Se a qualidade microbiológica da água não for aceitável, deve ser tratada. Do mesmo modo, a qualidade química da água também tem importância, pois sua dureza afetará a ação de detergentes utilizados na limpeza, conforme descrito no item 12.1.

O princípio para produzir leite com alta qualidade microbiológica é evitar ao máximo a contaminação do leite durante sua retirada e seu manuseio e resfriá-lo a 4°C o mais rápido possível após a ordenha, impedindo ou retardando o metabolismo e a multiplicação de microrganismos (Tabela 6).

Tabela 6. Efeito do tempo e da temperatura sobre o crescimento bacteriano

Contagem bacteriana inicial	Temperatura de armazenamento (°C)	CBT (UFC ml <sup>-1</sup> ) 3 h	CBT (UFC ml <sup>-1</sup> ) 9 h	CBT (UFC ml <sup>-1</sup> ) 24 h
9.000 UFC ml <sup>-1</sup>	4	9.000	9.000	10.000
9.000 UFC ml <sup>-1</sup>	15	10.000	46.000	5.000.000
9.000 UFC ml <sup>-1</sup>	25	18.000	1.000.000	57.000.000
9.000 UFC ml <sup>-1</sup>	35	30.000	35.000.000	800.000.000

Fonte: Johnson & Reto (1996), citado por Fonseca & Santos (2000).

O uso de pré-resfriadores pode ser uma estratégia para aumentar a eficiência do resfriamento. É boa alternativa principalmente em rebanhos grandes, uma vez que o leite chega com temperatura reduzida aos equipamentos de resfriamento e armazenamento (SANTOS & FONSECA, 2007). A contagem bacteriana nos tanques de leite pode aumentar muito rapidamente quando ocorrem falhas na higiene ou no armazenamento do leite na propriedade, mas podem ser reduzidas a níveis aceitáveis na mesma velocidade se ações corretivas apropriadas forem tomadas de imediato.

### 6.4 Ausência de resíduos químicos

O leite pode apresentar resíduos de diversas substâncias químicas cuja maioria não é afetada pelos tratamentos térmicos industriais; portanto, permanecem presentes no produto final. A maior preocupação reside sobre os produtos de uso veterinário, principalmente antimicrobianos (antibióticos) e antiparasitários devido a seu uso não racional na pecuária nacional. E não menos importantes são desinfetantes, detergentes, herbicidas, pesticidas, entre outros, administrados aos animais ou usados no ambiente da propriedade (BRITO & BRITO, 2001).

O risco da presença de resíduos no leite parece estar sendo assimilado pelo setor produtivo quanto ao uso de antimicrobianos, provavelmente por serem monitorados com maior frequência pela indústria. Contudo, o mesmo não é verificado para os demais produtos de uso veterinário e contaminantes. Estudo recente (PICININ, 2013) aponta os antiparasitários como principais responsáveis pela presença de resíduos no leite. Ressalta-se que os resíduos presentes no leite podem

ser oriundos de aplicação medicamentosa por qualquer via, uma vez que a droga vai para a corrente sanguínea, e o leite é sintetizado nos alvéolos mamários (células especializadas da glândula mamária) a partir do sangue.

As principais preocupações com relação a esses resíduos incidem tanto na saúde pública quanto na indústria de lácteos. Na indústria, os resíduos de antimicrobianos interferem nos processos tecnológicos de produção de queijos, iogurtes e outros derivados fermentados por inibirem o crescimento de culturas lácteas. Com relação à saúde pública, incidem em riscos de hipersensibilidade, intoxicações, choque anafilático, desenvolvimento de resistência bacteriana, inclusive de múltipla resistência, e também atividade carcinogênica ou mutagênica (BRITO, 2000; SANTOS & FONSECA, 2007). Quanto aos resíduos de antiparasitários, os piretroides foram os princípios ativos encontrados com maior frequência nas análises de resíduos em leite em trabalho realizado no Brasil (PICININ, 2013), os quais apresentam atividade neurotóxica e são acumulativos.

Os tratamentos intramamários para mastite normalmente são os princípios responsáveis pela presença de resíduos de antimicrobianos no leite (BRITO, 2000). É importante ressaltar a ocorrência de migração de resíduos de antimicrobianos do(s) quarto(s) tratado(s) para aquele(s) não tratado(s) de um mesmo animal (FOLLY et al., 2008). Portanto, o período de descarte deve ser obedecido com descarte de leite de todos os quartos mamário do animal tratado.

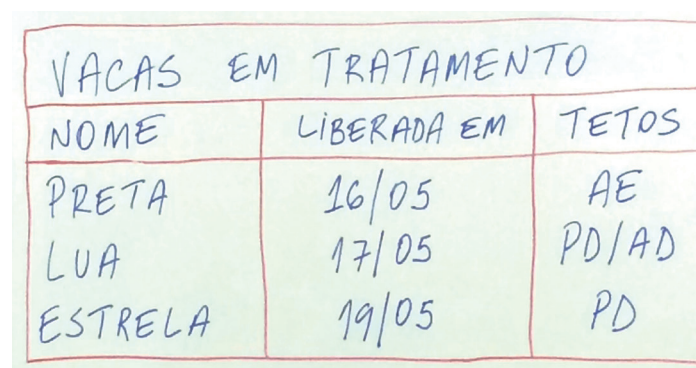
#### 6.4.1 Exigências legais quanto à presença de resíduos

A legislação nacional prevê que os limites de resíduos (LMR) permitidos para resíduos de produtos de uso veterinário e contaminantes no leite são os previstos no Programa Nacional de Controle de Resíduos e Contaminantes (PNCRC) do Mapa (BRASIL, 2011). Ele determina que o estabelecimento dos LMRs é competência do Ministério da Saúde (MS) e, na ausência deste, devem ser utilizados, seguindo a ordem, os internalizados no Mercosul, os recomendados pelo *Codex Alimentarius* estabelecidos pela FAO/OMS, os constantes nas Diretivas da União Europeia e os utilizados pelo *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos (BRASIL, 1999). No Brasil, os LMRs são fixados pela Anvisa/MS seguindo o estabelecido pelo regulamento técnico do Mercosul sobre limites de contaminantes e as orientações do *Codex Alimentarius* com vistas à segurança da saúde pública e à harmonização dos LMRs para assegurar práticas legais no comércio internacional.

#### 6.4.2 Procedimentos para evitar a presença de resíduos no leite

As boas práticas para uso e prevenção de resíduos de produtos de uso veterinário no leite são:

- Ler o rótulo e a bula do produto selecionado para o tratamento, observando atentamente o período de carência que determina o período de descarte do leite, recomendações gerais quanto ao uso e via de aplicação, prazo de validade e dosagem recomendada;
- Administrar adequadamente o medicamento conforme a via de aplicação recomendada;
- Não aumentar nem alterar a dosagem recomendada;
- Não combinar antimicrobianos diferentes sem orientação de um médico-veterinário;
- Marcar e identificar todas as vacas tratadas (Figura 2);
- Deixar as vacas tratadas para ser ordenhadas por último na linha de ordenha;
- Descartar o leite de todos os quartos mamários das vacas tratadas, respeitando rigorosamente o período de carência para cada produto utilizado, conforme estabelecido na bula do medicamento. Antimicrobianos que não apresentarem essa informação não devem ser usados para tratamento de vacas em lactação;
- Observar cuidados específicos no manuseio e estocagem de herbicidas, pesticidas e inseticidas (Figura 3);
- Cuidar no manuseio de agentes sanitizantes, detergentes e desinfetantes usados na limpeza e desinfecção de equipamentos e utensílios utilizados para ordenha e resfriamento do leite.



VACAS EM TRATAMENTO		
NOME	LIBERADA EM	TETOS
PRETA	16/05	AE
LUA	17/05	PD/AD
ESTRELA	19/05	PD

Figura 2. Quadro para identificação de animais tratados para mastite





Figura 3. Armazenamento e manuseio incorreto de substâncias químicas com risco de contaminação do leite

Fonte: Portes et al. (2012).

## 7 Procedimentos para amostragem de leite cru na propriedade

Com o advento da remuneração do leite por qualidade, a confiabilidade da amostra coletada é de relevante importância, pois vai ser representativa do leite de toda a propriedade, com reflexo direto sobre a remuneração do produto. Por isso, é importante que o produtor tenha conhecimento dos procedimentos corretos da coleta de amostras. Para garantia de bons resultados na amostragem, ela deve ser realizada por pessoas devidamente treinadas, conforme previsto pela IN-62, seguindo rigidamente um protocolo operacional de coleta e conservação das amostras (PORTES et al., 2012).

A homogeneização insuficiente do leite armazenado na propriedade antes do processo de coleta da amostra é a principal fonte de variação observada em resultados de gordura, CBT e CCS, que são os principais parâmetros utilizados para o cálculo da remuneração e classificação do produtor por indústrias que utilizam programas de pagamento por qualidade. É indispensável a agitação do leite antes da coleta, evitando que a gordura de menor densidade se concentre na superfície, juntamente com bactérias e células somáticas agregadas (CASSOLI & MACHADO, 2006). Em tanques de expansão direta, a homogeneização é realizada pelo próprio equipamento, devendo ser ligado com antecedência mínima de cinco minutos da coleta. Já em tanques com capacidade superior a 3 mil litros são necessários 10 minutos de agitação. No caso de leite em latões, deve ser usado agitador manual específico devidamente higienizado, realizando no mínimo 10 movimentos em cada latão.

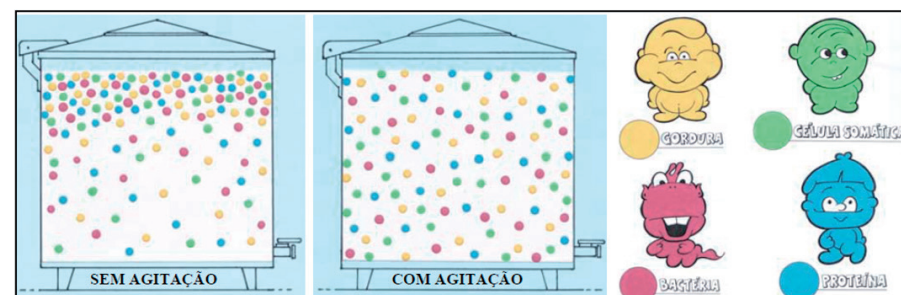


Figura 4. Importância da agitação antes da coleta para confiabilidade na representatividade da amostra

Fonte: Cassoli & Machado (2006).

Utensílios contaminados utilizados para a coleta da amostra também podem ser fonte importante de erros na avaliação da CBT. Portanto, torna-se indispensável a correta higienização tanto do coletador como dos utensílios a ser utilizados para a coleta das amostras.

Para a conservação das amostras é necessário o uso de refrigeração abaixo de 10°C e a adição de conservantes (CASSOLI & MACHADO, 2006). O conservante usado em amostras para análises de composição e CCS é o bronopol, enquanto o azidiol é utilizado em amostras para CBT. Para uma eficiente conservação da amostra, a pastilha de conservante deve dissolver-se totalmente. Portanto, é necessário homogeneizar o leite no frasco da amostra com movimentos leves. Amostras devidamente conservadas podem ser analisadas em até nove dias após a coleta sem alteração nos resultados (CASSOLI & MACHADO, 2006).

A IN-62 prevê o treinamento e a reciclagem periódica do agente de coleta com relação à execução dos procedimentos propostos no protocolo de coleta (ênfatizando a homogeneização). Essa atualização teórico-prática dos coletadores é fundamental para a geração de amostras representativas da unidade produtora.

## 8 Sanidade do rebanho

Leite é o produto da ordenha de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. Para assegurar essas condições, a legislação (IN-62) prevê que a sanidade do rebanho seja atestada por médicos-veterinários sempre que requisitadas por autoridades sanitárias. Ressalta-se que as propriedades leiteiras devem dispor de um controle sistemático da mastite, das parasitoses (endo- e ectoparasitas) e controle de brucelose e tuberculose (respeitando o estabelecido no Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose – PNCEBT do Mapa). É recomendado o controle zootécnico do rebanho através da identificação e do registro individual dos animais, com controle de produção (pesagem mensal e qualidade do leite), reprodução (cobertura e parição) e sanitário (vacinações, doenças, medicamentos utilizados e resultados de exames realizados) para facilitar o manejo sanitário preventivo, reprodutivo e nutricional nas propriedades leiteiras (Figura 5).

As recomendações sanitárias devem ser observadas conforme o estado e a região e também irão variar com a especificidade de manejo de cada propriedade. Por isso, torna-se importante o acompanhamento de um médico-veterinário.

VACA -	No	PARTO	COBERTURA			SEPAR	PROX PARTO	PRODUÇÃO		RACAO	OBS
			1ª	2ª	3ª			MANHÃ	TARDE		
*ROXINHA	235114	17-1-09	27-10-08			05-06-09	05-08-09				
*BAIA	235116	20-02-08	09/02/09	23-03-09	11-04-09						
*CARRERINHA	235127	14-04-09	14-05-09					14	6	3	
*JACA	235121	00-06-08	10-11-08	11-01-09	02-02-09	12-09-09	12-11-09	8	2	4	
*FAFA	235125	1-1-08	17-6-08	10-07-08	07-10-08	17-05-09	17-07-09	-	-	-	
*TIAZINHA	235115	31-03-09						15	9	5,0	
*LIGUEIRINHA	235125	05-11-08	22-02-09	12-03-09	03-04-09			2	4	4,0	
*ZUCA	235128	29-10-09	22-01-09	03-03-09	04-12-09	19-07-09	15-09-09	-	-	-	
*ZICA	235122	05-10-08	30-03-09	02				11	4	3,5	
*BONITA	235126	06-10-08	10-12-08	12-02-09		21-09-09	21-11-09	7	6	5	
*FLOR	235123	17-04-09	07-03-09	02				8	5	5,5	
*ESMOLCA	235138	03-01-08	18-04-08	16-11-08		26-06-09	26-08-09				
*FILO	235112	NOV	04-03-09	11-04-09							
*MIRIADA	235113	NOV	16-03-09	14-05-09							
	815036	NOV	08-04-09								
								81	41	30,5	
								TOTAL	1220		
									142	20	

Figura 5. Controle zootécnico auxiliando no manejo sanitário, nutricional e reprodutivo do rebanho



## 8.1 Controle sistemático de parasitoses

O sistema produtivo de Santa Catarina caracteriza-se pela produção predominante em pequenas propriedades, com mão de obra familiar e utilização intensiva de pastagens. Nesse sistema de produção o controle de parasitoses requer atenção estratégica, pois favorece a exposição dos animais a maior infestação parasitária.

Como princípios gerais do controle de parasitoses para o estado recomenda-se:

- Pastoreio rotacionado, com vedação dos piquetes por 30 dias, reduzindo a oferta de larvas nos pastos;
- A infestação de mosca-do-chifre deve ser tratada somente quando ultrapassar 200 moscas por animal e pode-se optar por tratar apenas os mais parasitados, geralmente 15% a 30% do rebanho;
- A reprodução e maior sobrevivência de carrapatos e moscas aumenta no verão e outono, época que exige maior atenção e combate aos parasitos, tanto com uso estratégico de medicação como através do controle da proliferação de moscas na propriedade e arredores. Seguir sempre as orientações técnicas a fim de evitar a presença de resíduos no leite, oriundos dos produtos utilizados nesses procedimentos;
- Realizar exames de fezes anualmente para conhecimento da quantidade e tipo de helmintos existentes a fim de orientar o controle das verminoses;
- Bezerros devem receber o primeiro tratamento entre os 30 e 90 dias dependendo da pressão de infecção local. Posteriormente, indicam-se tratamentos estratégicos a cada 4 meses de acordo com a região;
- Novilhas devem ser tratadas no outono e na primavera, ou juntamente com os bezerros;
- Tratar novilhas e vacas com vermífugos 30 dias antes do parto;
- Sempre observar as recomendações referentes a dosagem, toxicidade e períodos de carência para consumo e comercialização do leite;
- Subdosagens ou excesso de aplicações estimulam a criação de parasitos resistentes;
- Superdosagens não são mais eficazes; apenas são mais caras e mais tóxicas para o animal;
- O melhor antiparasitário é aquele utilizado conforme o tipo de parasita, época do ano, idade e fase de produção do animal a ser tratado, sendo importante o apoio técnico de um médico-veterinário. Em animais em lactação é aconselhável o uso de produtos sem carência.

## 8.2 Controle sistemático de brucelose e tuberculose

O controle de brucelose e tuberculose é normatizado pelo Programa Nacional de Controle e Erradicação de Brucelose e Tuberculose (PNCEBT) do Mapa, o qual está estruturado em duas fases: o controle e a erradicação. Na primeira, busca-se baixar a prevalência e a incidência de novos focos de brucelose e tuberculose. Nela está prevista a vacinação compulsória para brucelose em todo o País (exceto em Santa Catarina). A segunda fase prevê o diagnóstico e o sacrifício de animais positivos.

Santa Catarina, devido à baixa prevalência de brucelose e tuberculose observada em estudos epidemiológicos, é o único estado que se encontra na segunda fase do PNCEBT. Portanto, no Estado, é proibida a vacinação para brucelose com vacina B19, sendo permitido o uso da vacina RB51 para saneamento de focos e em propriedades com risco epidemiológico, conforme a Portaria SAR Nº 17/2012. São também exigidos exames para controle de trânsito de animais destinados à reprodução e para participação em eventos (SANTA CATARINA, 2012). A adesão das propriedades ao processo de Certificação de Propriedade Livre é voluntária. Animais positivos nos exames de diagnósticos são abatidos com acompanhamento das autoridades sanitárias. Nesse caso, os produtores são ressarcidos por um fundo estadual de acordo com o peso dos animais no momento do abate.

Como a IN-62 do Mapa determina que seja realizado o controle de brucelose e tuberculose conforme o PNCEBT, o recomendado é realizar exame anual de todos os animais do rebanho para atestar a inexistência de brucelose e tuberculose. Os exames são realizados somente por médicos-veterinários credenciados.

## 8.3 Controle sistemático de mastite

Mastite é uma doença multifatorial responsável pela inflamação no úbere da vaca. E essa inflamação é originada principalmente pela contaminação por microrganismos via orifício do teto. A ocorrência da enfermidade depende da interação de inúmeros fatores intrínsecos ao animal, ao ambiente, aos patógenos e ao manejo ao qual é submetido (Figura 6).

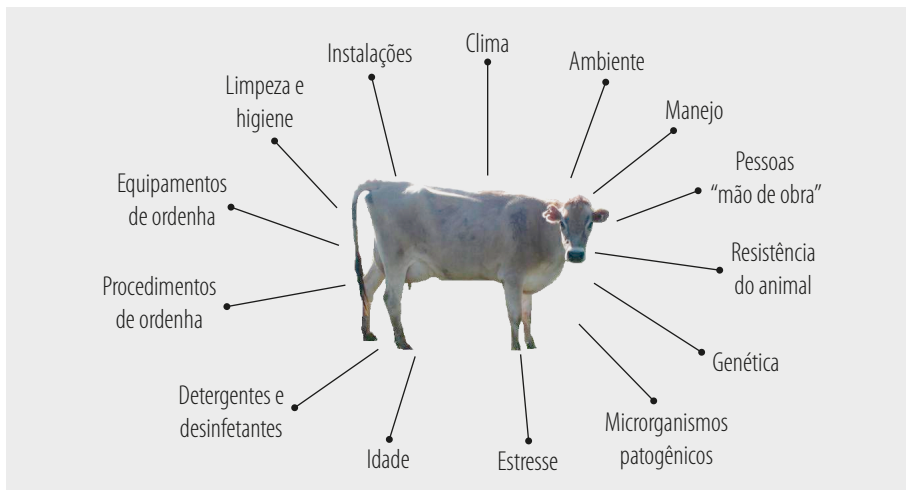


Figura 6. Interação de fatores predisponentes para a ocorrência de mastite bovina

A mastite é a enfermidade de ocorrência mais comum em vacas leiteiras e a que mais causa prejuízos na cadeia do leite. Quando instalada num quarto mamário, provoca queda na produção de leite, causando perdas ao produtor e diminuindo a quantidade de gordura, proteína, lactose e outros componentes do leite. Isso acaba gerando perdas para indústria, pois interfere na fabricação de derivados lácteos, e para o consumidor por reduzir a vida de prateleira dos produtos.

### FORMAS DE MASTITE



**Mastite clínica**  
(com sintomas)

**Úbere:** Vermelhidão inchaço, irritação e dor  
**Leite:** presença de grumos, pus, sangue ou leite aquoso



**Mastite subclínica**  
(sem sintomas)

**Úbere e leite:** Visualmente normais, diagnóstico através de exames auxiliares (CMT, CCS ou microbiológico)

Em muitas ocasiões, o produtor só está ciente dos casos de mastite clínica, porém deve estar atento à mastite subclínica também.



Figura 7. Representação esquemática da distribuição de mastite clínica e subclínica em um rebanho

As mastites podem ser classificadas, basicamente, conforme seu grau ou intensidade de inflamação em clínicas e subclínicas (Figura 7). A correta identificação e diferenciação dessas formas de apresentação da mastite são importantes para seu adequado controle.

Para cada caso de mastite clínica, identificada visualmente, existem entre 14 e 40 outros casos de mastite subclínica que só serão visualizados quando da realização de um exame diagnóstico (PHILPOT & NICKERSON, 2002), seja por meio do California Mastitis Test (CMT), realizado ao pé da vaca, seja pelo encaminhando do leite a um laboratório, para a CCS ou a análise microbiológica. Normalmente, os casos clínicos são responsáveis por 5% das mastites no rebanho e representam 30% das perdas com essa enfermidade. Os outros 95% dos casos são de mastite subclínica e respondem por 70% das perdas, principalmente devido à redução na produção de leite dos animais afetados (Figura 8). As perdas causadas pela mastite subclínica muitas vezes não são percebidas pelo produtor, pois é um leite que deixou de ser produzido, mas podem ser estimadas pela CCS (Tabela 1).

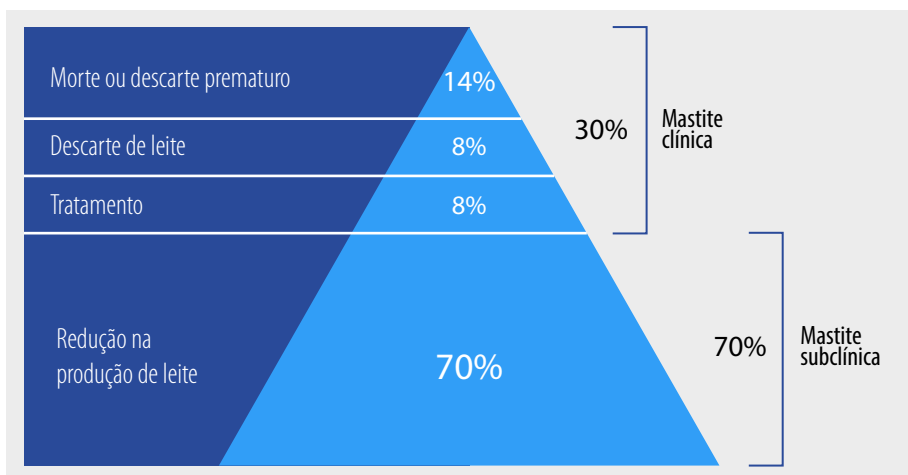



Figura 8. Distribuição dos prejuízos causados pela mastite em um rebanho leiteiro

Existem diversas medidas de prevenção e controle de mastite, as quais têm sido exaustivamente testadas em termos de eficácia, porém devido à interação dos múltiplos fatores predisponentes, não existe uma ferramenta única para prevenir e controlar todas as formas da mastite. Para lidar com essa doença complexa é necessário desenvolver um programa de controle observando as particularidades de cada propriedade, aplicando um conjunto de medidas concomitantemente. Na sequência estão descritas medidas a ser observadas para o controle e a profilaxia da mastite:

- 1) Controle da qualidade da água na sala de ordenha;
- 2) Ambiente limpo e seco (Ver itens 9 e 10);
- 3) Manejo da ordenha, com destaque para desinfecção dos tetos antes e depois da ordenha e o diagnóstico de novos casos de mastite, utilizando teste da caneca de fundo preto e CMT (Ver item 10);
- 4) Garantia de que os animais se mantenham em pé após a ordenha;
- 5) Organização da “linha de ordenha”;
- 6) Adequado dimensionamento, manutenção e higiene dos equipamentos de ordenha. (Ver itens 12 e 13);
- 7) Tratamento imediato e adequado dos casos clínicos, buscando maiores índices de cura e diminuindo o risco de transmissão da infecção no rebanho. Recomenda-se, sempre que possível, encaminhar o leite para exame microbiológico e antibiograma antes de iniciar o tratamento, seguindo sempre as prescrições de um médico-veterinário;



Jogar fora todo o leite da vaca tratada até que tenha passado o período de carência, que está escrito na bula do medicamento.

Quando se tratar de mastite subclínica, o tratamento com antibióticos não é indicado durante a lactação devido ao baixo índice de cura, além das perdas com o descarte do leite. Para o controle da mastite subclínica, primeiramente se observam os dados de CCS mensal do rebanho. Estando acima de 200.000 células  $\text{ml}^{-1}$ , deve-se verificar individualmente qual o animal e o quarto mamário infectado, podendo ser através de CCS individual por animal quando possível ou realizando CMT de todos os animais em lactação. Assim que identificados os quartos mamários infectados, amostras de leite devem ser encaminhadas para isolamento microbiológico a fim de nortear a tomada de decisões quanto ao manejo.

- 8) Tratamento de “vaca seca”, que deve ser realizado em todos os quartos mamários de todas as vacas no dia da secagem. O intuito é curar possíveis infecções subclínicas que ocorreram durante a lactação e prevenir contaminações no decorrer do período seco, quando normalmente ocorrem novas infecções intramamárias;
- 9) Descarte de vacas com infecção crônica;  
Vacas com mastite clínica ou mesmo subclínica em estágio crônico são importantes, fontes de infecção para vacas saudáveis no rebanho. Seu descarte, reduz a pressão de infecção do ambiente, restringindo o surgimento de novos casos;
- 10) Exame microbiológico, que serve para identificar o agente causador da mastite no rebanho. Solicitar também antibiograma para identificar qual o antimicrobiano mais indicado para o tratamento;

O uso do apoio laboratorial é uma ferramenta poderosa e indispensável para o controle de mastite, além de evitar a resistência aos tratamentos por antimicrobianos. Para esse procedimento, procure a orientação de um médico-veterinário.

- 11) Uso de vacinas para auxiliar a imunidade dos animais, promovendo redução da ocorrência e da severidade de novos casos. Deve-se avaliar a possível utilização em cada propriedade, observando o custo/benefício;
- 12) Prevenção e tratamento com uso de terapias alternativas (homeopatia e fitoterapia).

## 9 Manejo das vacas em lactação com foco na qualidade do leite

Para a obtenção de leite com qualidade é necessário primeiro um cuidado especial com os animais, fazendo com que permaneçam durante o pastoreio em piquetes limpos e sem acesso a valos ou açudes, evitando a contaminação dos tetos. Também é de relevante importância que os corredores sejam de fácil trânsito e, na medida do possível, sem barro, e essas características valem também para os arredores das instalações e centros de manejo, impedindo que os animais se sujeem no deslocamento para a ordenha. Salienta-se que os animais não devem permanecer após a ordenha próximo às instalações, mas sim nas pastagens manejadas por piquetes durante o dia e a noite, saindo apenas para a ordenha. Lembramos que, para o bem-estar dos animais, a disponibilização de bebedouros e sombras nos piquetes é indispensável. O objetivo maior desses cuidados é manter os animais limpos, secos e confortáveis onde eles permanecem a maior parte do tempo, facilitando o trabalho de limpeza e desinfecção na ordenha (Figura 9).

### Importante:

- Fazer rotação de pastagens;
- Evitar formação de lama e acúmulo de esterco em torno das instalações;
- Evitar a permanência dos animais em torno das instalações após a ordenha;
- Evitar o contato das vacas com áreas alagadiças e açudes;
- Projetar corredores de forma que diminuam a formação de barro;
- Colocar piso na sala de espera;
- Utilizar piquete-maternidade.







Figura 9. Vacas em ambiente limpo, seco e livre de estresse, em sistema de piquetes

## 10 Ordenha higiênica

O manejo da ordenha é uma das estratégias de maior importância na obtenção de leite com qualidade. Tem influência direta na CBT e na CCS, sendo essencial no controle da mastite. São objetivos da ordenha higiênica, além da qualidade do leite, a estimulação da ejeção completa e rápida do leite evitando lesões ao sistema mamário e, ao mesmo tempo, minimizar os riscos de transmissão de microrganismos da mastite. O manejo da ordenha compreende operações dentro e fora da sala de ordenha, tendo o ordenhador papel decisivo no sucesso e cumprimento dos objetivos da ordenha.

### 10.1 Kit ordenha higiênica

Para um correto e eficiente manejo higiênico da ordenha, alguns produtos e materiais são indispensáveis, como (Figura 10):

- sanitizante para desinfecção dos equipamentos e utensílios antes de iniciar a ordenha;
- desinfetante pré-ordenha (*pre-dipping*) com aplicador não retornável e toalha de papel para ordenhar tetos limpos e secos;
- caneca de fundo escuro e CMT para identificação de mastites clínicas e sub-clínicas respectivamente;
- desinfetante pós-ordenha (*post-dipping*) para proteção dos tetos contra patógenos;
- detergente alcalino clorado e detergente ácido para higienização de utensílios e equipamentos.



Figura 10. Kit para ordenha higiênica do leite

Foto Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

## 10.2 Condução dos animais à ordenha

Este momento é importante para que as vacas cheguem tranquilas, conduzidas com calma, oriundas de locais limpos e secos (piquetes), chegando à sala de ordenha com os tetos limpos (Figura 11). O modo de conduzir as vacas para a ordenha faz parte do manejo; devem ser conduzidas com calma, sem atropelos e agressões, respeitando o bem-estar animal. A situação de estresse desencadeia a liberação de adrenalina, prejudicando a ejeção do leite. A condição do ambiente da sala de espera também é um aspecto importante, e a disponibilidade de sombra, bebedouros e área ventilada melhor o conforto na pré-ordenha.

É também nesse momento que definimos a linha de ordenha, ou seja, a sequência de ordenha do plantel, buscando prevenir a disseminação de mastite no rebanho. Há uma sequência sugerida: primeiro as vacas primíparas (primeira cria) sadias; depois, as vacas multíparas (mais de uma cria) sadias; depois, as vacas que foram tratadas e curadas de mastite; e por último as vacas com mastite.



Figura 11. Vacas com úbere e tetos limpos aguardando a ordenha

## 10.3 Ambiente de ordenha

A sala de ordenha deve ser de fácil higienização, bem arejada, com boa incidência de luz solar, principalmente o sol da manhã, e dotada de água potável encanada.

## 10.4 Higiene do ordenhador

O ordenhador deve trabalhar sempre com roupas limpas, preferencialmente específicas para essa atividade. Antes de iniciar a ordenha, as mãos do ordenhador devem ser bem lavadas com água e sabão (Figura 12) e, em seguida, mergulhadas em solução desinfetante.



Figura 12. Lavagem das mãos do ordenhador antes da ordenha

Foto: Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

## 10.5 Higienização e desinfecção dos tetos pré-ordenha

O úbere e os tetos limpos e secos (Figura 13) são fundamentais para o bom manejo da ordenha. Isso é possível por meio de um eficiente sistema de higienização das instalações (evitando a formação de lama e acúmulo de esterco) e pelo manejo de pastagens com a rotação de piquetes, além dos cuidados com a higiene dos animais.



Figura 13. Vacas com úbere e tetos limpos ao chegarem à sala de ordenha



### 10.5.1 Lavagem dos tetos

A lavagem dos tetos (Figura 14) deve ser evitada sempre que possível. Só deve ser utilizada nos casos de vacas com tetos visualmente sujos. Recomenda-se reduzir ao máximo o uso de água na preparação da vaca para a ordenha. Havendo necessidade de lavagem dos tetos, deve-se utilizar mangueira de baixa pressão e proceder à lavagem apenas dos tetos, evitando-se molhar as partes altas do úbere que não entram em contato com as teteiras ou com as mãos do ordenhador. Assim sendo, ao evitar molhar o úbere, não há diluição das sujidades aderidas a ele que, posteriormente, poderiam escorrer para as partes mais baixas e possivelmente contaminar o leite ordenhado ou entrar em contato com o orifício dos tetos, aumentando o risco de inflamação da glândula mamária (mastite).



Figura 14. Lavagem dos tetos, apenas se estiverem muito sujos

Foto: Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

### 10.5.2 Pré-dipping

A desinfecção dos tetos antes da ordenha, também conhecida como *pré-dipping*, é a imersão dos tetos em solução desinfetante (Figura 15), que tem como objetivo reduzir a contaminação dos tetos, diminuindo o risco de novas mastites e da contaminação bacteriana do leite. A incidência de mastites é altamente relacionada com a presença de bactérias na extremidade dos tetos. Esse procedimento reduz em até 50% a taxa de novas infecções do úbere causadas por agentes bacterianos do

ambiente (FONSECA & SANTOS, 2000). Recomenda-se fazer a imersão completa dos tetos no desinfetante.



Figura 15. Imersão dos tetos em solução desinfetante antes da ordenha

Foto: Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

### 10.5.3 Secagem dos tetos

Após a realização do *pré-dipping*, é necessária a secagem dos tetos (Figura 16) para evitar riscos de contaminação do leite com resíduos de desinfetante. Além disso, a boa secagem dos tetos evita o deslizamento das teteiras, que é uma das possíveis causas de novas infecções intramamárias. O uso de papel-toalha descartável, individual para cada teteira, reduz o risco de transmissão de bactérias entre os animais do plantel. A secagem dos tetos deve ser feita depois de decorridos cerca de 30 segundos da aplicação do desinfetante, pois esse é o tempo de ação requerido pela maior parte dos princípios ativos para que atuem sobre os microrganismos, promovendo uma eficiente desinfecção.



Figura 16. Secagem dos tetos com papel-toalha descartável  
Foto Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

### 10.6 Teste da caneca de fundo preto/telada

A retirada dos primeiros três a quatro jatos (Figura 17) deve ser realizada em caneca telada ou de fundo preto com estes objetivos:

- Diagnosticar a mastite clínica;
- Estimular a descida do leite;
- Reduzir a contaminação do leite, pois os primeiros jatos apresentam alta carga bacteriana, mesmo em vacas sadias (Figura 18).

Esse procedimento deve ser realizado após a desinfecção dos tetos (*pré-dipping*) e sua secagem, de forma que a superfície dos tetos esteja desinfetada, evitando o contato do orifício do teto com possíveis patógenos.



Figura 17. Retirada dos primeiros jatos para detecção de mastite clínica  
Foto Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

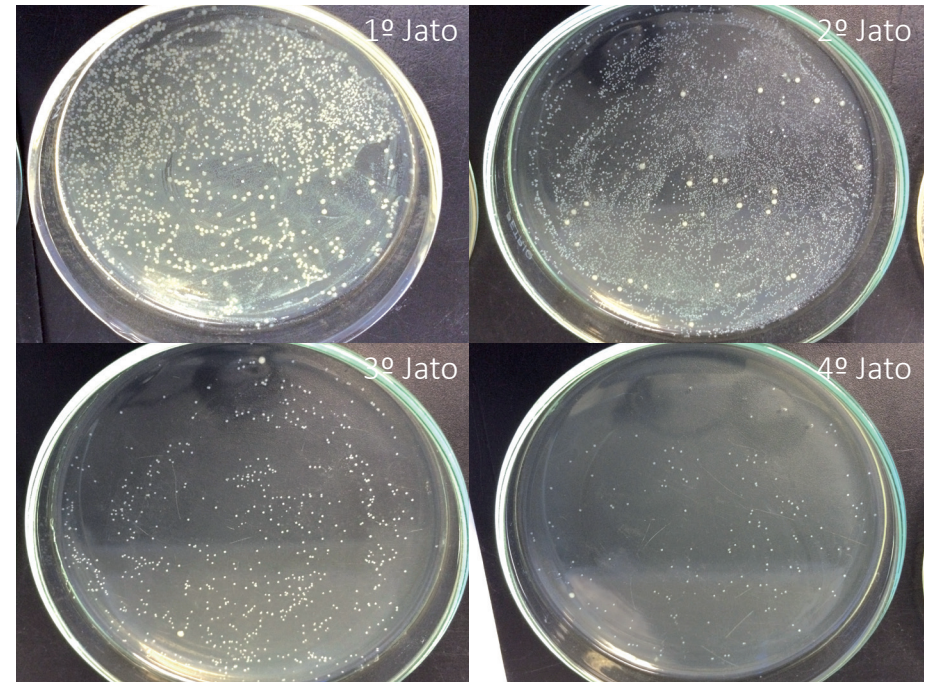


Figura 18. Cultura microbiológica dos primeiros jatos de leite da ordenha de um bovino

### 10.7 California Mastitis Test (CMT)

O CMT, ou “teste da raquete”, é um teste qualitativo para estimar a CCS, ou seja, a mastite subclínica, que deve ser realizado semanalmente no rebanho. O teste é realizado utilizando uma raquete com quatro compartimentos, onde são colocadas amostras de cada quarto individualmente (aproximadamente 2ml). Adiciona-se a mesma proporção do reagente CMT, homogeneizando e observando a reação formada (Figura 19). A solução CMT é um detergente que reage com o material nucleico das células somáticas formando um gel, que será mais intenso quanto maior a CCS (Tabela 7). Esse teste vai ajudar a organizar a linha de ordenha semanalmente.



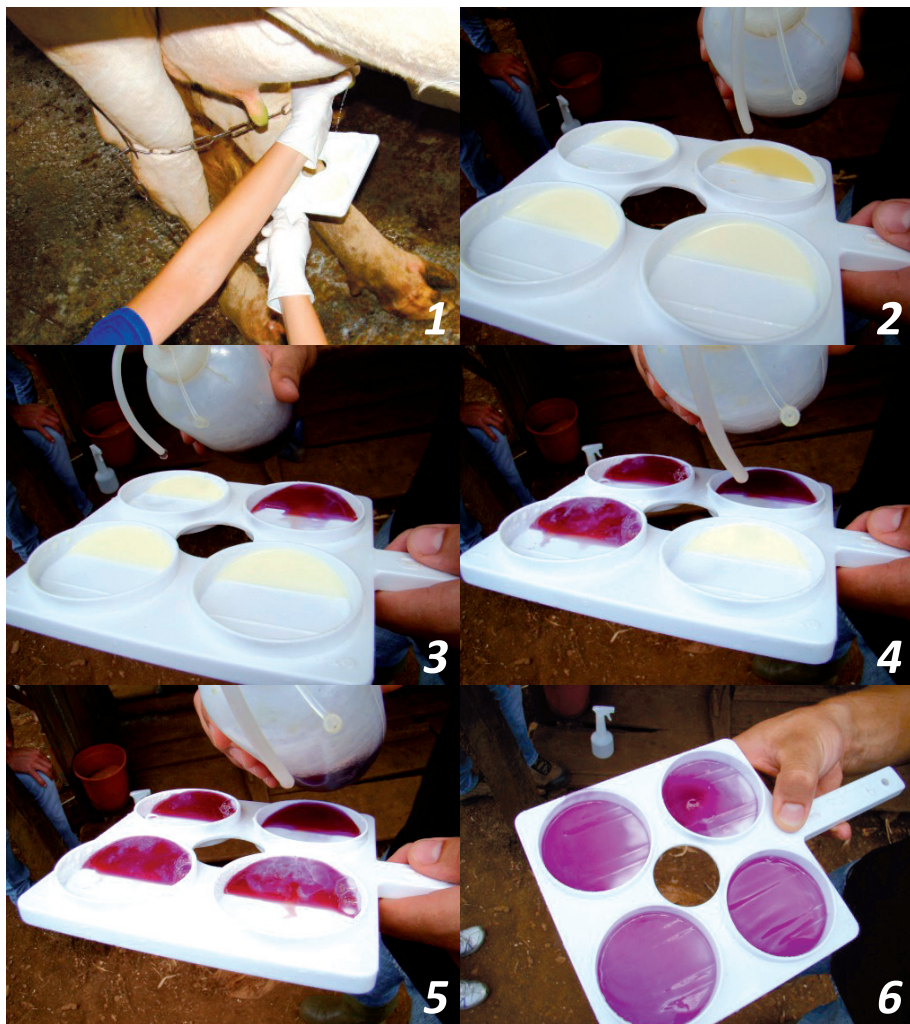


Figura 19. Passo a passo para realização do teste de CMT

Tabela 7. Classificação do CMT

Escore CMT	Contagem média de células (células ml <sup>-1</sup> )	Descrição da reação	Perda (%)	
			Vacas afetadas	Quartos afetados
N (negativo)	100.000	Sem engrossamento, homogêneo	-	-
+/- (suspeito)	300.000	Leve engrossamento, quase imperceptível, reação desaparece em 10 segundos	6%	9%
+	900.000	Nítido engrossamento, sem formação de gel	10%	20%
++	2.700.000	Engrossa imediatamente, inicia a formação de gel no mesmo nível no fundo da raquete	15%	33%
+++	Acima de 5.000.000	Gel é formado, superfície aumenta com um pico acima da massa	25%	+40%

Fonte: National Mastitis Council (2006); Philpot & Nickerson (2002). (Adaptado).

## 10.8 Ordenha

### 10.8.1 Ordenha manual

Nesta modalidade de ordenha todos os passos devem ser seguidos. Contudo, como não se dispõe de equipamentos para ordenha, a atenção maior do produtor deve estar na higiene de mãos, roupas e utensílios, além do cuidado maior para que não caiam sujidades no leite.

### 10.8.2 Ordenha mecânica

#### Colocação das teteiras

A colocação das teteiras deve ser feita entre 30 e 90 segundos após o início do preparo (higienização) do animal para a ordenha (Figura 20)(PHILPOT & NICKERSON, 2002). Dessa forma, otimiza-se a ação da ocitocina fisiológica, cuja duração é, em média, de 7 minutos, proporcionando uma ordenha mais rápida e completa. As vacas ordenhadas sem adequada estimulação produzem menos leite e sua ordenha é mais demorada. Além disso, há os efeitos negativos da ação do vácuo sobre os tetos sem leite para ser ordenhado.

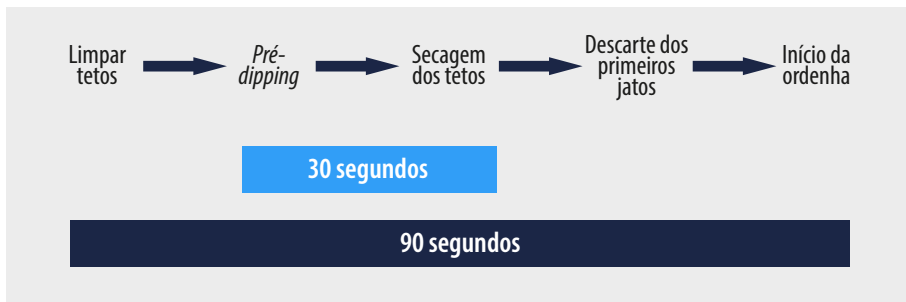


Figura 20. Ações realizadas e tempo entre início da higienização e a colocação das teteiras

Para reduzir a entrada de ar no sistema de ordenha durante a colocação das teteiras, deve-se abrir o registro de vácuo somente quando o conjunto de teteiras estiver embaixo da vaca. De preferência, devem-se manter as teteiras estranguladas para baixo ou em forma de “Z” no momento da colocação para evitar a entrada de ar (Figura 21). Todo esse procedimento tem por objetivo reduzir a ocorrência de flutuações de vácuo decorrentes da entrada de ar nas teteiras.



Figura 21. Colocação das teteiras em “Z”, evitando flutuações no vácuo do sistema de ordenha

#### Ajuste das teteiras durante a ordenha

O ordenhador deve ficar atento ao ajuste das teteiras (Figura 22) para os casos de deslizamento ou queda delas durante a ordenha. A entrada de ar nas unidades

causa flutuação de vácuo, que, por sua vez, pode levar ao fluxo reverso de leite para o interior da glândula mamária e maior risco de entrada de microrganismos causadores de mastite. Além disso, durante o deslizamento das teteiras, toda a sujeira acumulada na entrada da teteira é aspirada, o que pode aumentar a contaminação do leite.



Figura 22. Ajuste das teteiras quando necessário

#### Término da ordenha e retirada das teteiras

Assim que terminar o fluxo de leite, devem-se retirar as teteiras (Figura 23), evitando-se ao máximo a sobreordenha. Para tal, é essencial que seja fechado o registro de vácuo, evitando agressões ao teto.

Muitos ordenhadores têm por hábito fazer massagem no úbere e pressionar o conjunto de teteiras para baixo no final da ordenha com a finalidade de fazer um esgotamento mais completo. Não é recomendada essa massagem devido ao risco de lesão da extremidade dos tetos. Também não deve ser feito o repasse manual após a retirada das teteiras, pois caso haja problema de leite residual, devem-se procurar as causas desse problema, as quais geralmente estão associadas ao mau funcionamento do equipamento de ordenha ou ao manejo dos animais na pré-ordenha.





Figura 23. Interrupção do vácuo e retirada do conjunto de ordenha

### Desinfecção das teteiras entre ordenhas (opcional)

A imersão das teteiras em solução desinfetante entre ordenhas (Figura 24) é uma prática que pode trazer bons resultados no controle de mastite em rebanhos com problemas de mastite contagiosa. No entanto, apresenta limitações de ordem prática, uma vez que compromete a sequência do manejo e aumenta o tempo de ordenha, pois é uma tarefa adicional a ser realizada pelo ordenhador.

Caso se opte pela desinfecção, ela deve ser executada pela imersão completa das teteiras em balde com solução desinfetante, mergulhando-se dois copos do conjunto de teteiras de cada vez. Para que essa medida tenha efeito, a solução desinfetante deve ser trocada cada vez que apresentar turbidez (SANTOS & FONSECA, 2007). Essa técnica mal realizada pode tornar-se fonte de infecção (contaminação) na propriedade. Podem-se utilizar dois baldes na sequência, sendo um para enxágue inicial com água e outro com a solução desinfetante.



Figura 24. Imersão das teteiras em solução desinfetante entre as ordenhas

### 10.9 Pós-dipping

A desinfecção dos tetos após a ordenha é uma das medidas mais importantes para a saúde do úbere, pois protege o orifício do teto contra microrganismos até a involução do esfíncter. A imersão deve ser completa em toda a superfície dos tetos (Figura 25). O melhor método de aplicação é por meio do uso de canecas para imersão dos tetos, especialmente aquelas do tipo sem retorno, para evitar a contaminação da solução desinfetante. Utilizar somente desinfetantes indicados para essa finalidade, de fabricante idôneo, para desinfecção dos tetos. A utilização de desinfetantes sem substâncias que protegem a pele pode determinar lesões no canal do teto e, conseqüentemente, aumento na prevalência de mastite e da CCS.



Figura 25. Imersão completa dos tetos após a ordenha em solução desinfetante

Fotos: Nilson O. Teixeira – Epagri GMC

### 10.10 Manejo pós-ordenha

Após a ordenha, é recomendável o oferecimento de alimento aos animais estimulando-os a permanecerem em pé durante o período no qual o esfíncter do teto ainda não está completamente fechado (período em torno de duas horas pós-ordenha). Essa técnica evita que ocorra contaminação do ambiente sobre a extremidade do teto e, conseqüentemente, diminui a ocorrência de novas infecções intramamárias de origem ambiental. O indicado é fornecer alimentação no cocho, quando houver, depois da ordenha, e logo após encaminhar para a pastagem, de preferência com disponibilização de piquete novo após cada ordenha (Figura 26).



Figura 26. Fornecimento de alimento aos animais imediatamente após a ordenha

### 10.11 Filtragem do leite e imediato resfriamento

O leite logo após a ordenha deve ser imediatamente filtrado para retirar possíveis impurezas visíveis que possam estar presentes no leite, bem como encaminhá-lo em seguida para o resfriamento (4°C), inibindo o desenvolvimento bacteriano, preservando, assim, a qualidade do produto.

## 11 Manejo dos equipamentos de resfriamento

A IN-62 registra a necessidade de resfriamento do leite no prazo máximo de três horas após o término da ordenha, e o limite de temperatura aceitável para o leite neste período é de até 7°C para resfriadores de imersão e até 4°C para resfriadores de expansão direta. Com isso, conclui-se que para a obtenção dos índices de qualidade preconizados pelo Mapa, pode-se utilizar qualquer um desses dois equipamentos desde que atendidas as exigências de tempo e temperatura até a coleta do leite na propriedade e atendidas as exigências de tempo e temperatura até a coleta do leite na propriedade.

### 11.1 Resfriamento do leite cru em tanques de imersão

Para melhor funcionamento do equipamento buscando atender os parâmetros de qualidade para leite cru resfriado, devemos tomar uma série de medidas, tais como: a) dimensionar corretamente o tanque de imersão; b) utilizar de tarros de metal para facilitar a troca de calor entre o leite e a água gelada do resfriador; c) abastecer os tarros até no máximo a altura da água do resfriador (Figura 27); d) tampar os tarros para impedir que sujidades ou que a água condensada na parte superior do resfriador gotejem no leite; e) realizar a homogeneização do leite com utensílio adequado de hora em hora nas primeiras três horas de resfriamento. É de suma importância que a água contida no interior do equipamento esteja limpa, sem odores e com temperatura próxima a 0°C, proporcionando o resfriamento rápido do leite, sem a possibilidade de contaminação do produto.

**Observação:** Os tarros devem ser substituídos sempre que estiverem danificados (amassados, com ranhuras ou enferrujados).



Figura 27. Tanque de imersão (A) com pouca água e (B) com água suja

Fonte: Portes et al. (2012).



## 11.2 Resfriamento do leite cru em tanques de expansão direta

Neste tipo de equipamento, um dos cuidados que o produtor deve ter é conferir com um termômetro portátil a temperatura do leite, em comparação com a que está demonstrada no painel digital, pois em muitos casos o que aparece no mostrador do equipamento nem sempre corresponde à realidade, podendo comprometer o leite caso a temperatura verdadeira do produto esteja diferente daquela que o equipamento registra. Tanto o resfriador de expansão direta quanto o de imersão devem ser localizados preferencialmente em separado da sala de ordenha e demais instalações que compõem o centro de manejo, protegendo da incidência direta do sol, poeira, odores, entre outros fatores que possam comprometer o bom funcionamento do equipamento e a qualidade do leite. O ideal é que o resfriador seja colocado em uma dependência chamada “sala do leite”, onde, além desse equipamento, possam estar dispostos todos os demais utensílios e equipamentos referentes à ordenha, além de uma fonte de água potável para higienização deles.

### 11.2.1 Dados técnicos para aquisição de resfriadores de expansão

Resfriadores de expansão devem ser tanques de aço inoxidável austenítico (liga de aço inoxidável própria para uso com alimentos), que deve estar de acordo com as normas determinadas para essa matéria-prima (ISO 638 e ISO/R 468), sobretudo nos itens de resistência à corrosão, adequação para soldagem e rugosidade. Um teste empírico fácil de ser feito para “medir” a qualidade do aço inoxidável é aproximando um ímã: se houver atração normalmente, ele é considerado de baixa qualidade.

Os materiais usados para vedação deverão ser atóxicos e resistentes aos agentes de limpeza em condições normais de dosagem e temperatura. Esses tanques podem apresentar dois modelos, Vertical ou Meia Cana, e são classificados em:

- Tanque de duas ordenhas (2): deverá resfriar 50% do seu volume nominal por ordenha.
- Tanque de quatro ordenhas (4): deverá resfriar 25% do seu volume nominal por ordenha.

É importante deixar claro ao consumidor que os tanques de expansão sofrem outras duas classificações em relação a seu desempenho e eficiência, normalmente negligenciados na hora da compra, adquirindo um produto aquém do necessário. São classificados em A, B ou C conforme a temperatura ambiente (Tabela 8) e de acordo com o tempo de resfriamento em I, II, III ou IV (Tabela 9).

Tabela 8. Classificação dos resfriadores de expansão em relação a temperatura ambiente.

Classificação	Temperatura de desempenho (TD) °C	Temperatura operacional de segurança (TOS) °C
A	38	43
B	32	38
C	25	32

Fonte: CBQL (2006). (Adaptado).

Tabela 9. Classificação dos resfriadores de expansão considerando o tempo para refrigeração do leite a 4°C.

Classificação	Tempo de resfriamento em horas	
	Todas as ordenhas 35 a 4°C	Segunda ordenha 10 a 4°C
I	2,5	1,25
II	3,0	1,5
III	3,5	1,75
IV	*	*

\* O desempenho e as condições pertinentes devem ser fornecidos pelo fabricante, por exemplo, no caso de haver pré-resfriamento na propriedade.

Fonte: CBQL (2006). (Adaptado).

**Exemplo:** Um tanque classificado como **2CII** possui as seguintes características:

- » O número **2** indica que o tanque é duas ordenhas;
- » A letra **C** indica que a temperatura ambiente a que o tanque está submetido durante o teste de desempenho é de 25°C e que a temperatura máxima de segurança para o correto funcionamento do tanque é de 32°C.
- » O algarismo **II** indica que o tanque deverá reduzir a temperatura do leite de 35°C para 4°C em um período máximo de três horas e, na segunda ordenha, deverá reduzir a temperatura do leite de 10°C para 4°C em um período máximo de uma hora e meia.

Nesse exemplo, mesmo em região subtropical como Santa Catarina, há grande dificuldade em se preservar a qualidade do leite, especialmente nos períodos de verão. O agitador deve misturar o leite vertical e horizontalmente, não derramando quando o resfriador estiver com 100% de sua capacidade e deve parar automaticamente se estiver em funcionamento caso a tampa seja aberta.

Quanto maior a espessura da parede do corpo do tanque, maior o isolamento, refletindo-se no gasto de energia do refrigerador. A velocidade de escoamento do leite deve ser de 40L min<sup>-1</sup>, não permanecendo resíduos no fundo do tanque. Na aquisição de equipamentos de resfriamento, seguir as recomendações publicadas pelo Comitê de Equipamentos do Conselho Brasileiro de Qualidade do Leite (CBQL) (CBQL, 2006).

## 12 Higienização e sanitização de equipamentos e utensílios de ordenha e resfriamento

A premissa básica na produção de leite de alta qualidade é a higiene. O uso de equipamentos corretos para a ordenha e armazenagem do leite devidamente dimensionados e regulados e que tenham sido adequadamente higienizados é indispensável. A limpeza envolve processos químicos e físicos. Resíduos de leite devem ser quimicamente alterados para serem removidos da superfície dos equipamentos.

O leite contém proteínas, gordura e minerais em uma matriz complexa. O processo de remoção química consiste da emulsificação e saponificação das gorduras, degradação das proteínas e dissolução dos minerais (Tabela 10). A química não é usualmente capaz de realizar de maneira completa o processo de limpeza. A ação física é também necessária para remover o biofilme do leite, que é um resíduo persistente, de difícil remoção e capaz de contaminar todo o leite que entrar em contato com ele (SPENCER, 2000).

A limpeza dos equipamentos utilizados na manipulação do leite é um processo complexo. O sucesso da limpeza depende da dedicação, motivação e consciência das pessoas envolvidas, consistindo em maior lucratividade ao empreendimento leiteiro.

### 12.1 Condições da água

A água é o principal ingrediente empregado na limpeza e desinfecção em sistemas de ordenha e instalações, e sua qualidade tem impacto direto na eficiência desses processos, podendo ainda ser uma via de veiculação de doenças e contribuir para a diminuição da vida útil do equipamento quando não se encontra dentro dos padrões ideais de potabilidade.

O primeiro cuidado que devemos ter é com a potabilidade da água, pois as características microbiológicas da água têm impacto direto sobre a qualidade do leite, elevando principalmente a CBT, podendo ainda veicular patógenos de importância em saúde pública (CERQUEIRA et al., 2006). Em casos de não potabilidade, o método mais indicado e de baixo custo para o tratamento é a cloração da água.

A qualidade físico-química da água também pode afetar a qualidade do leite por reduzir a eficiência dos processos de limpeza e desinfecção. As características de maior relevância são dureza e pH, sendo importante quantificá-los para o ajuste do tipo de detergente e concentração adequada a ser utilizada, conforme a recomendação de cada fabricante.

A análise físico-química da água deve ser realizada no mínimo anualmente. O ideal seria realizar pelo menos uma análise no período seco e outra no período

chuvoso. Entretanto a microbiológica deve ser realizada com a maior frequência possível. Seria interessante que fosse analisada pelo menos semestralmente.

## 12.2 Procedimentos de limpeza

Os procedimentos a ser seguidos para a correta limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha e resfriamento são (CBQL, 2002):

- 1) Realizar as análises de água como citado anteriormente, pois a dureza e o pH da água têm influência direta na eficiência dos produtos utilizados na higienização;
- 2) Enxaguar, imediatamente após a ordenha, o sistema por completo com água morna a 40°C; não circular até a água ficar limpa;
- 3) Preparar uma solução de detergente alcalino clorado (pH maior que 11) e água com temperatura entre 70 e 75°C, ou de acordo com as recomendações do fabricante. Essa água deverá circular por 10 minutos. A temperatura não deve chegar ao final da limpeza inferior a 40°C;
- 4) Drenar toda a solução de limpeza; os procedimentos 2, 3 e 4 devem ser realizados ao final de cada ordenha;
- 5) Uma vez por semana (ou diariamente), circular solução de detergente ácido (pH menor que 3) à temperatura de 30 a 35°C (não pode ser superior a 60°C) por 5 minutos. Utilizar sempre a concentração determinada pelo fabricante;
- 6) Sempre escovar as partes externas do equipamento com solução de detergente alcalino clorado, utilizando escovas próprias para esse fim;
- 7) Antes do início da ordenha, circular pelo equipamento solução sanitizante por 5 minutos em temperatura ambiente. Aguardar a completa drenagem da solução para o início da ordenha. O equipamento não deve ser enxaguado após a sanitização. Usar somente produtos com especificação para esse procedimento, normalmente à base de cloro (130 ppm) ou iodo (25 ppm).
- 8) O mesmo procedimento de higienização e sanitização deve ser seguido tanto para os utensílios de ordenha como para os resfriadores de leite, sendo realizado imediatamente após a utilização. Em caso de utilização de transferidores de leite e placas de pré-resfriamento, seguir as especificações de limpeza descritas acima.

Tabela 10. Peculiaridades necessárias para solubilização dos resíduos de cada componente do leite

Componente do leite	Solubilidade
A	38
B	32
C	25
B	32

Fonte: Corte (2005).

A temperatura facilita a remoção de componentes e atua diretamente sobre a atividade das soluções químicas (detergentes), com temperaturas adequadas para cada fase de higienização (Figura 28). A higienização deve ser realizada de forma a permitir um adequado tempo de contato para que o princípio ativo possa reagir com o filme de leite sobre a superfície do equipamento. Sempre que necessário, lançar mão de ação mecânica para complementar a higienização.

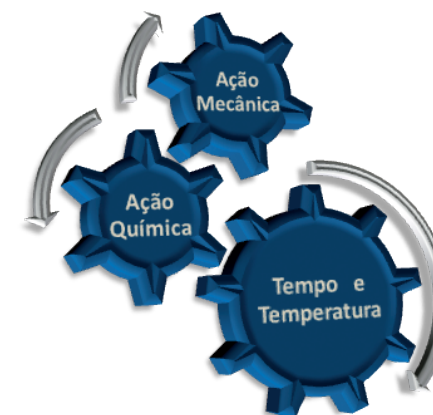


Figura 28. Fatores determinantes que atuam em sinergia para a eficiência da limpeza dos equipamentos

Fonte: Portes et al. (2012).

Durante a limpeza dos equipamentos é de fundamental importância que as soluções passem pelo equipamento com certa turbulência. Essa turbulência é ocasionada pela presença de injetor de ar. O ideal para a eficiência da limpeza é que a velocidade de circulação seja de 7 a 10 m s<sup>-1</sup> (FONSECA & SANTOS, 2000).

## 13 Manutenção de ordenhadeira

A checagem do equipamento é fundamental para garantir seu bom funcionamento e durabilidade. Deve ser feita por um técnico especializado, com a utilização de aparelhos de precisão (equipamentos especializados para a aferição), a cada seis meses no mínimo, ou de acordo com as horas de utilização (CBQL, 2002). A aferição do equipamento é indispensável para orientar na manutenção e regulagem, readequando-o às melhores condições de uso.

### 13.1 Troca de teteiras

As teteiras de borracha devem ser trocadas, no mínimo, a cada 2.500 ordenhas ou a cada seis meses, o que ocorrer primeiro (CBQL, 2002). Já teteiras de silicone apresentam vida útil de 5 mil ordenhas (FONSECA & SANTOS, 2000). O cálculo para a determinação desse período pode ser feito como segue:

$$\text{Período de trocas} = \frac{V}{\left(\frac{a \times b}{c}\right)}$$

Sendo:

**V** = vida útil (número de ordenhas por teteira);

**a** = número de vacas ordenhadas por dia;

**b** = número de ordenhas por dia;

**c** = número de unidades de ordenha do equipamento.

### 13.2 Troca das mangueiras em contato com o leite:

- Deve ser realizada semestralmente.

### 13.3 Troca das mangueiras de vácuo:

- Deve ser realizada anualmente.

## 14 Instalações

### 14.1 Estrutura mínima

No que diz respeito às instalações, alguns aspectos são importantes, como a existência de piso de espera para as vacas antes da ordenha, tomando cuidado para que não seja escorregadio e não deixando que se acumule barro e esterco próximo à sala de ordenha. A construção do piso deve ser feita de modo que facilite sua limpeza. Essa sala deve ser o mais ensolarada e ventilada possível, sendo indicada sua construção no sentido norte-sul e sem paredes laterais. Para os dias chuvosos e frios, pode-se utilizar uma cortina móvel. Para humanização da mão de obra, recomenda-se a construção de um fosso, com altura suficiente para dar conforto ao ordenhador, ou, em alguns casos, construção de rampas elevando os animais. Isso facilita a visualização da glândula mamaria e sua limpeza se necessário.

### 14.2 Higienização

As instalações de ordenha devem estar sempre limpas e secas, prontas para utilização. Todas as superfícies e áreas de trabalho devem ser completamente lavadas e desinfetadas após cada uso. As estruturas de armazenamento de alimentos e de água (silos, galpões, bebedouros e reservatórios) são importantes fontes de contaminantes; por isso, devem ser limpos regularmente, eliminando-se sujidades, resíduos ou sobras. Nos processos de limpeza é necessário minimizar ao máximo o nível de matéria orgânica, pois todo desinfetante apresenta redução em sua eficácia na presença de matéria orgânica. Portanto, há a necessidade de limpeza antes que o processo de desinfecção seja executado. Além da limpeza prévia, a escolha do desinfetante, a concentração da solução, o tempo de ação e a temperatura influenciam na eficiência do processo. O objetivo dos processos de limpeza e desinfecção das instalações é reduzir a pressão de infecção, diminuindo o risco de novas infecções aos animais e a CBT do leite do rebanho. A implementação de medidas de biossegurança trazem eficiência aos processos de limpeza e desinfecção.

## 15 Conclusões

A produção de leite de qualidade é condição primordial para quem decidir ser produtor de leite, primeiramente por exigência do consumidor, que é cada vez mais informado e mais exigente, e também pela legislação federal, que exige padrões mínimos para produção e comercialização de leite cru.

Os principais fatores que contribuem para a perda da qualidade do leite são: presença de doenças no rebanho (brucelose, tuberculose, mastite), falta de higiene durante a ordenha, limpeza e sanitização inadequadas dos equipamentos e utensílios de ordenha, má qualidade da água e acondicionamento e transporte em condições inapropriadas do ponto de vista de higiene, tempo e temperatura.

Neste Boletim apresentamos um conjunto de tecnologias e boas práticas de produção que são ferramentas úteis e de baixo custo para produzir leite de alta qualidade, mesmo em propriedades pequenas com limitações de infraestrutura. Portanto, necessitamos de profissionalização na produção para produzir mais e melhor.

Para atingir as exigências legais, devemos buscar formas de implementar sistemas de pagamento por qualidade e investir em orientação técnica profissional e em qualificação de mão de obra. Assim, as instituições de assistência técnica e extensão rural têm papel fundamental no acompanhamento as propriedades e na capacitação dos produtores, o que possibilitará ações com grande impacto na produção de mais leite e com qualidade superior.

A indústria, implementando bons programas de remuneração do leite por qualidade, reconhecerá o esforço do produtor, recompensando-o pela melhor matéria-prima destinada à industrialização. O produtor motivado e capitalizado se manterá fiel ao programa e aumentará sua produtividade. A indústria será beneficiada por diminuir perdas, aumentar o rendimento industrial e melhorar a qualidade dos produtos, tornando-se mais competitiva no mercado. O consumidor se beneficia porque paga por um produto seguro e de melhor qualidade.

A organização dos produtores é uma forma estratégica de obterem poder dentro da cadeia produtiva, conseguindo que suas demandas sejam respeitadas, permitindo também compra de insumos e venda conjunta do leite, contratação de assistência técnica, investimentos coletivos e, também, implantação de plano de gestão da qualidade do leite, que resultará em inúmeros ganhos para todo o setor leiteiro que depende diretamente da qualidade da matéria-prima.

Santa Catarina necessita com urgência de um programa estadual estruturado de qualidade do leite, com um centro de referência para a área leiteira, a exemplo do existente nos demais estados do Sul do país. É preciso proporcionar aos produtores de leite um instrumento de avaliação e gerenciamento de suas propriedades para que



possam melhorar a qualidade do leite produzido e, paralelamente, a produtividade dos rebanhos, pois, do contrário, arriscamos perder espaço no mercado do leite a curto prazo.

A busca pela qualidade e segurança do leite é responsabilidade que deve ser compartilhada por todos os elos que compõem a cadeia produtiva, proporcionando apoio técnico ao produtor para que sejam alcançados os resultados desejados por todos.

## Referências

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa no 37, de 18 de abril de 2002. Institui a rede brasileira de laboratórios de controle da qualidade do leite.

**Diário Oficial da União**, Brasília. Seção 1. 18 abr. de 2002a.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa no 42, de 22 de dezembro de 1999. Alterar o Plano Nacional do Controle de Resíduos em Produtos de Origem Animal e os Programas de Controle de Resíduos e Contaminantes em Carnes (bovina, aves, suína e eqüina), Leite, Mel, Ovos e Pescado. **Diário Oficial da União**, Brasília. v.Seção 1, p.1, 22 dez. de 1999.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa no 51, de 20 de setembro de 2002. Aprova regulamento técnico de produção, identidade, qualidade, coleta e trasposte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília. v.Seção 1, p.13, 21 set. de 2002b.

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. Instrução Normativa no 62, de 30 de dezembro de 2011. Altera a Instrução Normativa 51, de 18 de setembro de 2002 que trata do regulamento técnico de produção, identidade, qualidade, coleta e trasposte de leite. **Diário Oficial da União**, Brasília. v.Seção 1, n.251. p.6-11, 30 dez. de 2011.

BRITO, J.R.F. As exigências de qualidade higiênica na produção de leite e a Instrução Normativa no 51 do MAPA. In: TORRES, R.; JUNQUEIRA, F.J.D.A.L. (Eds.). **Aumento da produtividade e da qualidade do leite na Zona da Mata Mineira**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.47-52.

BRITO, J.R.F. A nova regulamentação e a qualidade do leite no Brasil. In: II FOCARUM - Atividade leite, 2001, Lages, SC. **Anais**. Lages, SC: UDESC, 2001, p.3-16.

BRITO, M.A.V.P. **Resíduos de antimicrobianos no leite**. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2000. 28p.

BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F. **Qualidade do leite**. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L.L.D.; HOLANDA JUNIOR, E.V. (Eds.). **Produção de leite e sociedade: Uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p.61-74.

CASSOLI, L.D.; MACHADO, P.F. Amostragem de leite para pagamento por qualidade. In: MESQUITA, A.J.; DURR, J.W.; COELHO, K.O. (Eds.). **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia-GO: Talento, 2006. p.135-148.

CBQL. **Equipamentos de Ordenha**: Recomendações do Comitê de Equipamentos. São Paulo: Quiron, 2002. 24p.

CBQL. **Tanque de Refrigeração**: Recomendações do Comitê de Equipamentos. São Paulo: Quiron, 2006. 24p.

CERQUEIRA, M.M.O.P.; PICININ, L.C.A.; FONSECA, L.M.D. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. In: MESQUITA, A.J.; DURR, J.W.; COELHO, K.O. (Eds.). **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. p.273-290.

CORTE, M.L. Qualidade e limpeza de equipamentos de ordenha. In: TORRES, R.; JUNQUEIRA, F.J.D.A.L. (Eds.). **Aumento na produtividade e da qualidade do leite na Zona da Mata Mineira Juiz de Fora**. Embrapa Gado de Leite, 2005, p.53-58.

COSTA, E.O. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite (PNMQL). **Revista Napgama**. v.8, n.2. p.18-21, 2005.

COSTA, E.O. Qualidade do leite: Contagem de células somáticas e resíduos de antibióticos. In: SIMPÓSIO DE BOVINOCULTURA DE LEITE, 2003, Chapecó. **Anais**. Chapecó: 2003, p.70-84.

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

DÜRR, J.V. Programa Nacional de Melhoria da Qualidade do Leite: uma oportunidade única. In: DÜRR, J.V.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. p.38-55.

EBERHART, R.J.; HUTCHINSON, L.J.; SPENCER, S.B. Relationships of bulk tank somatic cell counts to prevalence of intramammary infection and to indices of herd production. **Journal of Food Protection**. v.45, n.12. p.1125-1228, 1982.

FOLLY, M.M.; UÉBE, P.M.; TEIXEIRA, G.N. et al. Determinação de resíduos do antibiótico cloxacilina em leite de vacas com elevada contagem de células somáticas. **Jornal Brasileiro de Ciência Animal**. v.1, n.1. p.13-24, 2008.

FONSECA, L.F.L.; SANTOS, M.V. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2000. 175p.

GIANOLA, D.; HERINGSTAD, B.; KLEMETS DAL, G. et al. Longitudinal analysis of clinical mastitis at different stages of lactation in Norwegian cattle. **Livest. Prod. Sci.** v.88, p.251-261, 2004.

JAYARAO, B.M.; WOLFGANG, D.R. Bulk-tank milk analysis: a useful tool for improving milk quality and herd udder health. **Vet Clin Food Anim**. v.19, p.75-92, 2003.

JOÃO, J.H. **Caracterização da qualidade da água e do manejo de ordenha de propriedades do Meio Oeste Catarinense e influência da qualidade da água na qualidade do leite cru resfriado**. 2009. Dissertação (Mestrado) Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, SC.

MARTINS, P.D.C. A importância da qualidade do leite. In: CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.). **Estratégia e competitividade na cadeia de produção de leite**. Passo Fundo: Berthier, 2005. p.48-53.

MONARDES, H. Controle leiteiro e qualidade do leite. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUALIDADE DO LEITE, 3., 2008, Recife. **Anais**. Recife: CCS Grafica e Editora, 2008 p.115-127.

MONARDES, H. Reflexões sobre a qualidade do leite. In: DÜRR, J.V.; CARVALHO, M.P.; SANTOS, M.V. (Eds.). **O compromisso com a qualidade do leite no Brasil**. Passo Fundo: UPF, 2004. p.11-37.

NATIONAL MASTITIS COUNCIL. **Current concepts of bovine mastitis**. 4.ed. Madison: NMC, 2006. 64p.

OLIVEIRA, C.A.F.D.; FONSECA, L.F.L.D.; GERMANO, P.M.L. Aspectos relacionados à produção que influenciam a qualidade do leite. **Higiene Alimentar**. v.13, n.62. p.10-16, jun. 1999.

PEREIRA, J.C.C. **Melhoramento genético aplicado à produção animal**. 5.ed Belo Horizonte: FEP-MVZ, 2008.

PHILPOT, W.N.; NICKERSON, S.C. **Vencendo a Luta contra Mastite**. São Paulo: Milkbuzz, 2002. 192p.

PICININ, L.C.A. **Resíduos de produtos de uso veterinário e contaminantes em leite**. 2013. Tese (Doutorado em Ciência dos Alimentos) - Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, SC.

PORTES, V.M. **Momento de reorganizar metas no agronegócio do leite**: Foco em qualidade do leite ganha novos prazos. 2012. Disponível em: <<http://www.diadecampo.com.br/zpublisher/materias/Materia.asp?id=26016&secao=Colunas%20Assinadas>> Acesso em: 10 mai. 2014.

PORTES, V.M.; THALER NETO, A.; SOUZA, G.N.D. Qualidade do leite. In: CORDOVA, U.D.A. (Org.). **Produção de leite à base de pasto em Santa Catarina**. Florianópolis: Epagri, 2012. p.517-556.

RIBAS, N.P. Programa de análise de rebanhos leiteiros. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba. **Anais**. Curitiba: 1998, p.58-67.

SANTA CATARINA. Secretária de Estado da Agricultura e da Pesca. Portaria SAR No 17, de 20 de julho de 2012. Aprova o Regulamento Técnico do Programa de Erradicação da Brucelose Bovina e Bubalina no Estado de Santa Catarina. **Diário Oficial do Estado**, Florianópolis. p.1-7, 20. jul 2012.

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

SPENCER, S.B. A importância e procedimentos para a limpeza e higienização de equipamentos de leite. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba. **Anais**. Curitiba: UFPR, 2000.



