



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS**

LUANA MATOS DE SOUZA

**BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS VOLTADAS AO MANEJO
DE ORDENHA E SEU IMPACTO NA QUALIDADE DO LEITE:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

CRUZ DAS ALMAS - BA

MARÇO – 2017

LUANA MATOS DE SOUZA

**BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS VOLTADAS AO MANEJO DE
ORDENHA E SEU IMPACTO NA QUALIDADE DO LEITE:
UMA REVISÃO DE LITERATURA**

Trabalho de Conclusão de curso submetido ao Colegiado de Graduação de Medicina Veterinária do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia como requisito para obtenção do título de bacharel em Medicina Veterinária.

Orientadora: Profa. Dra. Tatiana Pacheco Rodrigues

CRUZ DAS ALMAS - BA

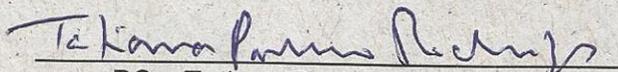
MARÇO – 2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RECÔNCAVO DA BAHIA
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS, AMBIENTAIS E BIOLÓGICAS
COLEGIADO DE MEDICINA VETERINÁRIA
CCA106 – TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

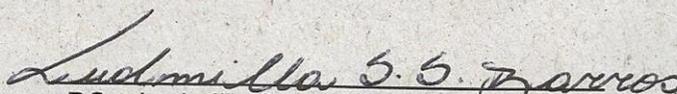
COMISSÃO EXAMINADORA DE TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO

LUANA MATOS DE SOUZA

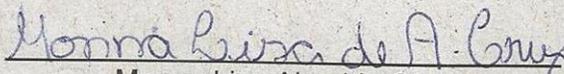
BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS VOLTADAS AO MANEJO DE ORDENHA
E SEU IMPACTO NA QUALIDADE DO LEITE: UMA REVISÃO DE LITERATURA.



DSc. Tatiana Pacheco Rodrigues
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



DSc. Ludmilla Santana Soares e Barros
Universidade Federal do Recôncavo da Bahia



Monna Lisa Almeida Cruz
Agência de Defesa Agropecuária da Bahia

Cruz das Almas, 23 de março de 2017.

**Autorizo a reprodução parcial ou total desta obra, para fins acadêmicos,
desde que citada a fonte.**

Dedico este trabalho aos meus pais, Ailton e Joseni.

AGRADECIMENTOS

Este trabalho representa o termino de uma fase extremamente importante em minha vida, então não poderia deixar de agradecer a todos que me ajudaram nesta caminhada.

Agradeço primeiramente a Deus, pela vida, por ter me dado uma família tão especial e por todas as pessoas que colocou em meu caminho.

Aos meus pais Ailton e Joseni, pelo cuidado e dedicação. Obrigada pelo amor que sempre demonstraram, por torcer e vibrar comigo minhas conquistas, por não medir esforços para que eu conseguisse alcançar meus objetivos. Vocês são o motivo de todo meu esforço. Jamais conseguirei retribuir tudo que fazem por mim.

Às minhas irmãs Najara e Keilla, por compartilharem dos momentos mais felizes e também os mais difíceis da minha vida. Vocês são meu equilíbrio e exemplo, obrigada por toda ajuda, preocupação e conselhos.

Aos meus pequenos Lucas, Maria e Eloá, pelos momentos de alegria. Aos meus cunhados Sukla e Elton, por todo estímulo e disposição em ajudar sempre que solicitados.

Agradeço a Victor pela motivação, carinho e compreensão. Pelas longas conversas e companheirismo.

Em especial, a Professora Doutora Tatiana Pacheco Rodrigues, por sua orientação e disponibilidade em me ajudar a concretizar essa etapa. Obrigada pelos ensinamentos, atenção e incentivo.

A todos os professores pela constante disposição em contribuir para o aumento de nosso conhecimento.

À Doutora Monna Lisa, pelos conselhos e sugestões, obrigada por todo apoio e estímulo.

Aos amigos que caminharam comigo nessa jornada, obrigada por todo apoio, carinho e pelos momentos de descontração, vocês foram minha segunda família.

“Todas as vitórias ocultam uma abdicação.”

Simone de Beauvoir

SOUZA, Luana Matos de. **Boas Práticas Agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite**: uma revisão de literatura. Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017. Orientadora: Tatiana Pacheco Rodrigues

Resumo

O leite é um dos alimentos mais consumidos no mundo, devido a sua variada constituição de nutrientes e ampla utilização nas indústrias. Contudo sua composição o torna um meio propício para o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes ou patogênicos, podendo assim veicular doença para o consumidor. Apesar da produção de leite no Brasil ser alta, a pecuária leiteira nacional hoje ainda esbarra na qualidade inferior de seus produtos, sendo, o manejo e higienização de ordenha, desinfecção dos utensílios e equipamentos de ordenha, refrigeração do leite e mão de obra, os fatores que mais contribuem para essa situação. O objetivo desse trabalho foi realizar uma revisão de literatura sobre as Boas Práticas Agropecuárias no momento da ordenha e sua influência para a obtenção de um leite de qualidade.

Palavras-chaves: Boas Práticas Agropecuárias, Qualidade do leite, Produção, Leite, Ordenha, Mastite, Mastitis, Milk quality.

SOUZA, Luana Matos de. **Good Agricultural Practices aimed at the management of milking and its impact on milk quality**: a literature review; Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017. Advisor: Tatiana Pacheco Rodrigues

Abstract

Milk is one of the most consumed foods in the world due to its varied composition of nutrients and widespread use in industries. However, its position makes it a propitious medium for the development of deteriorating or pathogenic microorganisms, which can bring disease to the consumer. Although milk production in Brazil is high, national dairy farming today still faces the inferior quality of its products, being the management and hygiene of milking, disinfection of utensils and equipment for milk, milk cooling and labor, the factors that contribute most to this situation. The objective of this work was to perform a literature review on Good Agricultural Practices at the time of milking and its influence to obtain quality milk.

Key Words: Good Agricultural Practices, Milk quality, Production, Milk, Milking, Mastitis, Mastitis, Milk quality.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Realização do teste de caneca de fundo telado	24
Figura 2. Realização do <i>California Mastitis Test</i>	25
Figura 3. Ordenha tipo balde ao pé	35
Figura 4. Realização do pré-dipping	43
Figura 5. Realização de secagem do teto.	44
Figura 6. (A) Realização do pós-dipping com aplicador sem retorno. (B) Aplicação correta do produto cobrindo todo o teto.....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Os seis maiores produtores de leite no mundo em 2012 18

Tabela 2. Contagem de células totais e contagem de células somáticas a serem avaliados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite 31

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BPA - Boas Práticas Agropecuárias

CBT - Contagem de Bactéria Total

CCS - Contagem de Células Somáticas

CMT - *California Mastitis Test*

CPP - Contagem Padrão em Placas

FAO – *Food and Agriculture Organization*

FIL - Federação Internacional de Laticínios

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística

IN 51 - Instrução Normativa nº 51

IN 62 - Instrução Normativa nº 62

MAPA - Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento

RBQL - Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

UFC – Unidades Formadoras de Colônias

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	14
2. OBJETIVOS	17
2.1. Objetivo geral	17
2.2. Objetivos específicos	17
3. REVISÃO DE LITERATURA	18
3.1. Produção e consumo do leite no Brasil	18
3.2. Composição do leite	19
3.3. Microbiota do leite	20
3.4. Fatores que alteram a composição e qualidade do leite	22
3.4.1. Mastite	23
3.5. Qualidade do leite no Brasil.....	26
3.6. Legislação	29
3.6.1. CBT.....	31
3.6.2. CCS	32
3.7. Boas Práticas Agropecuárias	32
3.7.1. Ordenha.....	34
3.7.2. O ambiente	36
3.7.3. O ordenhador.....	38
3.7.4. Linhas de ordenha	40
3.7.5. Higiene dos tetos	41
3.7.6. Pré-dipping	42
3.7.7. Secagem dos tetos e ordenha	44
3.7.8. Pós-dipping.....	46
3.7.9. Higiene e limpeza dos equipamentos	47
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	50
5. REFERÊNCIAS	51

1. INTRODUÇÃO

O leite é um dos principais alimentos consumidos na dieta humana por seu valor nutritivo, pois constitui uma importante fonte de proteínas, vitaminas e minerais, além de ser um produto amplamente utilizado como matéria prima na fabricação de derivados. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil define leite como “[...] o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas [...]” (BRASIL, 2011).

O Brasil está entre os maiores produtores de leite do mundo e a atividade leiteira é considerada uma das principais ligadas ao agronegócio do país, funcionando como fonte de renda para produtores, gerando mais de três milhões de empregos na produção primária e agregando mais de seis bilhões ao valor da produção agropecuária nacional (LANGONI et al., 2011).

Embora o país apresente grande potencial na produção de leite, a qualidade deste ainda está aquém do recomendável (DEITOS; MAGGIONI; ROMERO, 2010). Segundo EPAMIG (2011) a preocupação em melhorar os padrões na obtenção do leite e derivados vem se arrastando desde a década de 90, quando o setor lácteo foi fortemente influenciado pelas mudanças no mercado. O objetivo maior é oferecer à população produtos de qualidade e de custos compatíveis, já que a inocuidade do alimento garante o fornecimento dos nutrientes necessários sem colocar em risco a saúde do consumidor. Além disso, uma matéria-prima de baixa qualidade influencia no produto final e limita a fabricação de derivados de baixo valor agregado, reduzindo assim a possibilidade do país se estabelecer como forte competidor no mercado internacional.

Na tentativa de melhorar este quadro o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento do Brasil elaborou a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002) que estabelece regulamentos de produção, identidade e qualidade a serem seguidos por produtores e entidades voltadas à pecuária leiteira. Porém, devido à dificuldade das propriedades em se adaptar a legislação no prazo estipulado, esta normativa sofreu modificações passando para a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011), onde foram estabelecidos novos parâmetros e prazos para que todos conseguissem realizar essa adequação (DÜRR, 2012).

Diversos trabalhos demonstram que algumas propriedades rurais não estão obtendo o sucesso esperado quanto à adaptação aos padrões exigidos pela legislação, destacando-se situações relacionadas a problemas na condição de manejo e higiene no processo de obtenção do leite (JUNQUEIRA et al., 2014; RAMOS et al., 2014; NETA et al., 2016).

Machado e Cassoli (2016) realizaram um estudo que possibilitou avaliar a atual situação da qualidade do leite in natura produzido no país, os dados utilizados foram provenientes da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL). Eles constataram que aproximadamente 35% dos produtores não atendem os limites de Contagem de Bactéria Total (CBT) exigidos pela Instrução Normativa vigente, além disso, foi observado que nos anos de 2012 a 2015 houve um aumento na média geométrica de CBT de 40 mil UFC/ mL, indicando perda na qualidade do leite produzido no Brasil. O aumento da CBT está relacionado principalmente à deficiência na higienização, no que diz respeito à ordenha, armazenamento e transporte.

Segundo Silva (EPAMIG, 2007) a qualidade da matéria-prima só pode ser mantida ao longo do processo, e nunca melhorada. Diante do exposto é importante que produtores e técnicos reavaliem os procedimentos realizados na obtenção do leite, adotando boas práticas de higiene, cuidados com a sanidade do rebanho, armazenamento adequado do leite entre outros (RIBAS et al., 2016; EPAMIG, 2007). Para isso, foi criado o programa de Boas Práticas Agropecuárias no intuito de auxiliar a melhoria da atividade leiteira.

O momento em que o leite encontra-se mais exposto às variadas fontes de contaminação é na ordenha, por esse motivo esta deve ser realizada de forma higiênica. Segundo Porto (1998), a finalidade da ordenha higiênica é obter leite com a menor carga bacteriana possível, garantindo um produto de boa qualidade ao consumidor e uma matéria-prima livre de contaminação para a indústria láctea. Neste estudo será abordada a importância da utilização das boas práticas agropecuárias voltadas ao manejo da ordenha e seu impacto na qualidade do leite.

O desenvolvimento deste trabalho se deu a partir de questionamentos a respeito da forma como a ordenha é realizada na prática diária das propriedades leiteiras, e como as boas práticas agropecuárias podem tornar esse processo de obtenção do leite mais seguro para o consumo, além de entender como uma ordenha inadequada pode interferir na qualidade do leite in natura. Para tanto, fez-se

necessário analisar a legislação que rege a produção e os padrões de qualidade do leite, além de pesquisas em diversos artigos relacionados a presente questão.

O levantamento bibliográfico foi realizado nas bases de dados informatizados CAPES, SCIELO e EMBRAPA. Foram selecionados artigos em língua portuguesa e inglesa, baseados em estudos e revisão bibliográfica, publicados em periódicos e revistas especializadas nacionais ou indexados nas bases de dados referidas. Os descritores utilizados para as buscas dos artigos foram: Boas Práticas Agropecuárias, Qualidade do leite, Produção, Leite, Ordenha, Mastite, Mastitis e Milk quality.

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo geral

Compreender a importância das Boas Práticas Agropecuárias no manejo da ordenha e como estas podem influenciar na obtenção do leite de forma segura e livre de contaminação.

2.2. Objetivos específicos

- Compreender os aspectos ligados a qualidade do leite e sua influência no mercado consumidor e indústria;
- Identificar aspectos que levam a contaminação do leite in natura durante a ordenha;
- Demonstrar como as boas práticas agropecuárias na ordenha podem garantir um leite mais seguro, competitivo e de qualidade.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1. Produção e consumo do leite no Brasil

O Brasil é considerado o quarto maior produtor de leite do mundo, ficando atrás apenas dos Estados Unidos, Índia e China (Tabela 1). O país possui o segundo maior rebanho leiteiro, porém sua média produtiva por animal é relativamente baixa se comparada com outros países, por esse motivo a produtividade está abaixo de sua verdadeira capacidade (SILVA; MEDEIROS, 2013).

Segundo Zoccal (2016) de janeiro à julho de 2016 o país importou 130,2 mil (t) de produtos lácteos, isso demonstra que a produção interna não consegue suprir o mercado consumidor e dá espaço para que o produto de outros países entre na concorrência interna. Enquanto as exportações, nesse mesmo período, totalizaram 25,9 mil (t) estando abaixo do número esperado. Guimarães et al.(2013) salientam que a pouca competitividade internacional no setor lácteo brasileiro decorre principalmente da baixa qualidade deste produto no país.

Tabela 1. Os seis maiores produtores de leite no mundo em 2012

País	Produção de Leite (t)	Rebanho leiteiro (nº de vacas ordenhadas)	Produtividade (Kg/vaca ano)
1º EUA	90.865.000	9.217.900	9.901
2º ÍNDIA	54.000.000	44.900.000	1.349
3º CHINA	37.419.500	12.159.146	2.934
4º BRASIL	32.304.420	23.064.495	1.525
5º RÚSSIA	31.576.048	7.766.275	3.899
6º ALEMANHA	30.506.982	4.267.610	7.293

Fonte: FAO (CILEITE, 2012).

Os esforços do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) para melhoria do produto no Brasil e aumento do consumo e competitividade no mercado nacional e internacional se refletem em uma legislação voltada a ações que visam garantir a melhoria da qualidade dos produtos, diminuir os custos de produção e gerar maiores lucros aos produtores.

Baseado em dados do IBGE a Instrução Normativa nº 3, de 26 de fevereiro de 2014 (BRASIL, 2014), afirma que o crescimento da população brasileira até 2023 aumentará a demanda de produtos lácteos para consumo interno, e objetiva através do Programa Mais Leite o aumento da produção e a produtividade da pecuária de leite em até 40%. A IN nº 3 discorre ainda sobre ações para incentivar o consumo de lácteos pela população, pois o consumo *per capita* aparente do Brasil ainda está abaixo do recomendado pelo Ministério da Saúde (BRASIL, 2008) e a abertura de mercados, aumentando assim a exportação de leite pelo Brasil.

Em 2015 foi instituído através do Decreto nº 8.533, de 30 de setembro de 2015 o Programa Mais Leite Saudável, com o objetivo de “[...] incentivar a realização de investimentos destinados a auxiliar produtores rurais de leite no desenvolvimento da qualidade e da produtividade de sua atividade [...]” através da liberação de créditos presumidos para a “[...] aquisição de leite in natura utilizado como insumo, na produção de produtos destinados à alimentação humana e animal [...]” (BRASIL, 2015), por meio de projetos pré aprovados pelo MAPA e que serão acompanhados e avaliados quanto aos resultados.

Vale salientar que no Brasil o consumo de leite cru ainda é bastante elevado, principalmente em cidades do interior, Oliveira et al. (2011) afirmam que apesar de se ter um aumento de consumidores preocupados com a qualidade dos alimentos, muitos ainda se baseiam em crenças populares de que o leite cru oferece mais nutriente ou por ser mais barato. Esse é um dado preocupante se levado em consideração que o leite cru pode servir de veículo para agentes patogênicos, colocando em risco a saúde de quem o consome.

3.2. Composição do leite

O leite é uma secreção produzida na glândula mamária de fêmeas mamíferas, sendo o primeiro alimento fornecido ao filhote no período de maior demanda nutricional, portanto trata-se de um produto completo e de rica composição, constituído por carboidratos, gorduras, proteínas e sais minerais (WATTIAUX, 2014), que apresentam-se dissolvidos na água.

Quanto a proporção a água é o componente que se encontra em maior quantidade, 87% da composição do leite; seguido da lactose 4,9%; gordura, 3,9%; proteínas 3,5%; e sais minerais 0,7%; mas essa composição pode variar conforme

alguns fatores (FERREIRA, 2007). Quanto a relevância desses componentes podemos descrever diversos aspectos inerentes a cada um deles.

A lactose é o principal carboidrato do leite, ela exerce junto aos sais minerais um importante papel em relação ao volume do leite produzido pelo animal, pois por se tratar de um componente osmótico, atrai a água para a glândula mamária regulando a quantidade de leite, além de ser responsável por caracterizar o sabor adocicado do produto. A lactose é utilizada na fabricação de derivados fermentados como nata, leiteinho, manteiga, ácido láctico, queijo, entre outros (VALSECHI, 2001).

A gordura é o componente que mais sofre variação, é fonte de vitamina e energia, além de garantir proteção térmica aos filhotes. Em relação à indústria e ao comércio ela também traz benefícios, pois confere maior sabor ao produto e variedade na fabricação de derivados (VALSECHI, 2001).

A proteína pode ser subdividida em caseína e proteína do soro (TRONCO, 2008). A caseína é a principal proteína presente no leite, oferece boa qualidade nutricional, aminoácidos de boa digestibilidade, além de permitir os processos tecnológicos para sua transformação, principalmente na fabricação de queijos (REIS et al., 2007). A proporção de gordura e proteína é utilizada por algumas empresas como bonificação para o pagamento pela matéria prima.

O leite contém ainda sais minerais como cloro, fósforo, potássio, sódio, cálcio, magnésio e em menor teor o ferro, alumínio, bromo, zinco e manganês (SILVA,1997). O cálcio e o fósforo são de grande importância nutricional para estrutura e formação dos ossos, dentes e para o bom funcionamento do organismo.

3.3. Microbiota do leite

Além dos elementos existentes na composição do leite que foram citados anteriormente, Valsechi (2001) enfatiza outros que sempre estão presentes, que são os microrganismos, sejam eles benéficos ou prejudiciais ao homem. Esses microrganismos são encontrados em praticamente todos os ambientes, porém se adaptam facilmente ao leite uma vez que este constitui um excelente substrato para o seu desenvolvimento.

A contaminação do leite pode ocorrer por via endógena, em caso de animal enfermo, ou por via exógena após saída do úbere (MENEZES et al., 2014). Ademais, mesmo no úbere de animais saudáveis sempre vai existir bactérias, pois a cisterna do teto, o canal e a extremidade do teto podem ser colonizadas por uma

ampla variedade de microrganismos que contaminam o leite no momento da ordenha.

Sua carga original é reduzida e consiste principalmente em *Micrococcus spp.*, *Corynebacterium spp.* e *Streptococcus spp.* Também podem ocorrer bactérias Gram positivas esporuladas e Gram negativas em taxas que geralmente não ultrapassam 10% (ORDOÑEZ et al., 2005). No entanto, este número multiplica-se após a ordenha, se agravando ainda mais se os padrões de limpeza, desinfecção, temperatura e período de armazenamento do leite não são adequados.

A microbiota do leite pode ser formada por leveduras, fungos, vírus e principalmente por bactérias (TRONCO, 2008). Para fins didáticos Franco e Landgraf (2008) classificaram essas bactérias de acordo a faixa de temperatura ótima para seu crescimento em mesófilas, psicotróficas, termofílicas, termófilas e psicófilas.

As bactérias **mesófilas** multiplicam-se rapidamente quando o leite se encontra na temperatura de 20 e 40°C, predominando em situações de falta de higiene na obtenção do leite e manuseio. Essas bactérias agem fermentando a lactose, produzindo assim ácido láctico (TRONCO, 2008).

Franco e Landgraf (2008) afirmaram que todas as bactérias patogênicas de origem alimentar são mesófilas. Portanto uma alta contagem de mesófilos indica que houve condições para que esses patógenos se multiplicassem.

A refrigeração do leite imediatamente após a ordenha é importante para controlar a multiplicação dessas bactérias. Porém o armazenamento e refrigeração por um período prolongado favorece o crescimento da microbiota psicotrófica que estiver presente na matéria-prima (FAGUNDES et al., 2006).

Os microrganismos **psicotróficos** pertencem a variados gêneros que podem se multiplicar em temperaturas baixas, mas a sua temperatura ideal de crescimento pode variar (BRITO, 2010).

Estando amplamente distribuídos na água, solo e vegetais, contaminando o leite em situações de higienização inadequada dos utensílios, equipamentos de ordenha e na refrigeração do leite ou maior tempo de estocagem (FONSECA; SANTOS, 2003; BRITO, 2010).

Segundo Ordoñez et al.(2005) os métodos de coleta nas granjas em tanques refrigerados, ou em tanques de coleta mantido em refrigeração, até ser transportado pela central durante horas, torna possível aumentar a vida útil do leite cru em alguns

dias antes do tratamento térmico, porém essa aplicação acarretou em problemas relacionados às bactérias psicrófilas.

As bactérias **termodúricas** correspondem ao grupo de microrganismos capazes de resistirem ao processo térmico de pasteurização, algumas possuem esporos tornando-as resistentes a situações adversas. A grande quantidade de bactérias termodúricas é frequentemente associada com deficiências crônicas ou persistentes na limpeza dos equipamentos, com ordenha de tetos não higienizados, e ainda possibilidade de rachadura nos componentes das borrachas ou presença de “pedras” leite nas tubulações dos equipamentos de ordenha. Como sobrevivem à pasteurização esses microrganismos podem causar problemas no tempo de prateleira do leite (FONSECA; SANTOS, 2003; BRITO, 2010).

Acrescentando ainda a microbiota **termófila**, que apresentam crescimento ideal entre 44 e 55 °C e **psicrófila** entre 0 e 15 °C.

O tipo e a quantidade de microrganismos logo após ordenha, somados a temperatura e período de armazenamento, são parâmetros que influem a proliferação das bactérias no leite in natura (MENEZES et al., 2014).

O mesmo trabalho explica que o tratamento térmico, pasteurização, é empregado na maioria dos países como técnica para conservação do leite, porém só eliminam as bactérias patogênicas, não obtendo a esterilização do alimento. Por isso torna-se imprescindíveis os cuidados para evitar a contaminação do leite durante a ordenha, já que alguns microrganismos deteriorantes podem sobreviver à pasteurização diminuindo o tempo de vida útil do produto.

3.4. Fatores que alteram a composição e qualidade do leite

A qualidade e composição do leite são influenciadas por múltiplas variáveis, entre as quais se destacam os fatores zootécnicos associados ao potencial genético dos rebanhos, alimentação, manejo e fatores relacionados à obtenção e armazenagem do leite (OLIVEIRA et al., 1999; MÜLLER, 2002).

Segundo Vieira e Freitas (2006) a raça do animal influencia no volume do leite produzido e sua porcentagem de gordura, entre as vacas leiteiras, por exemplo, a holandesa tem maior aptidão na produção de leite em volume e a Jersey e Guernsey produzem mais leite e gordura. A composição do leite também pode variar entre indivíduos de uma mesma raça, para Oliveira et al. (1999) essa variação pode ser

observada entre animais que recebem uma dieta diferenciada, pois os nutrientes que chegam a glândula mamária são utilizados na síntese dos componentes do leite.

Para Deitos et al.(2010) o período de lactação assim como a idade do animal alteram as características de composição do leite. Quanto mais avançado o período de lactação do animal, menor será a quantidade de leite produzido e consequentemente a porcentagem de lactose, com possível aumento na gordura e proteína.

O clima e ambiente também são fatores importantes, pois os animais em situação de estresse térmico reduzem a ingestão de alimentos e aumentam a ingestão de água, com isso ocorre à diminuição da produção de leite (MELO et al., 2016).

A higiene na obtenção do leite, armazenamento e transporte estão ligados a qualidade microbiológica dos mesmos (OLIVEIRA; FONSECA; GERMANO, 1999). Segundo Monteiro e Schiffler (2006) todo o processo envolvido com manejo, alimentação e sanidade do rebanho pode ser comprometido pela maneira como o leite é manipulado, a temperatura e armazenamento são fatores ligados à multiplicação dos microrganismos.

No que concerne à sanidade animal, as enfermidades reduzem produtividade no rebanho leiteiro em todo o mundo e afetam a qualidade do leite. Os perigos microbiológicos constituem uma preocupação importante para segurança alimentar no setor de laticínios, pois podem causar alteração na matéria-prima e seus derivados, além de servir como veículo para os microrganismos patogênicos (FAO, 2017).

De acordo Coser et al.(2012) uma das doenças que mais causam prejuízo para a atividade leiteira é a mastite, essa patologia pode levar a perdas econômicas pela diminuição na produção e na qualidade do leite. A mastite pode afetar três dos parâmetros de avaliação da qualidade do leite: a contagem de células somáticas, a contagem de bactérias totais (dependendo da natureza do agente) e composição do leite.

3.4.1. Mastite

A mastite é definida como uma inflamação que ocorre na glândula mamária em resposta a um processo infeccioso, geralmente causado por bactérias que

invadem o úbere e se multiplicam no tecido (MÜLLER, 2002; COSER; LOPES; COSTA, 2012), pode se manifestar de forma clínica ou subclínica.

Na mastite clínica são observados sinais evidentes como edema, hipertermia, endurecimento e dor na glândula mamária, aparecimento de pus ou quaisquer alterações das características do leite, e pode ser acompanhada por sintomatologia sistêmica (TOZZETTI; BATAIER; ALMEIDA, 2008). O diagnóstico é realizado através da observação dos sinais clínicos e pela realização do teste de caneca de fundo telado ou de fundo preto no momento da ordenha (ROSA et al., 2009).

O teste consiste em retirar os três primeiros jatos de leite do teto para uma caneca de fundo preto ou telado, possibilitando visualizar facilmente os grumos do leite dos animais que apresentam mastite clínica (Figura 1) (SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002).

Figura 1. Realização do teste de caneca de fundo telado



Fonte: http://www.guialat.com.br/conteudo/noticias_leitura.asp?Codigo_recebe=3984

Enquanto na mastite subclínica não são observadas alterações visíveis no leite e na glândula mamária, de acordo com Dürr (2008) isso faz com que muitos produtores não percebam o problema em seu rebanho tendo assim uma fácil disseminação dessa doença. O diagnóstico pode ser realizado utilizando os testes de Contagem de Células Somáticas (CCS) ou *California Mastitis Test* (CMT).

Segundo Brito e Brito (2000) animais que apresentam mastite subclínica são monitorados através do aumento das células somáticas no leite, isso ocorre em resposta a reações inflamatórias, com base nesse aumento são realizados os testes de CCS e CMT (Figura 2).

Figura 2. Realização do *California Mastitis Test*



Fonte: http://www.senar.org.br/sites/default/files/133_-_leitein62.pdf

Outra classificação agrupa a mastite de acordo o agente causador em mastite contagiosa e mastite ambiental. Na mastite contagiosa os microrganismo tem como habitat a glândula mamária e pele do teto do animal, sendo facilmente disseminada entre os animais durante ordenha principalmente pelas mãos do ordenhador e equipamentos de ordenha. Devido suas características geralmente causam infecções subclínicas, de longa duração, o que pode resultar em uma infecção crônica (BRITO; BRITO, 2000; BRITO; BRITO; ARCURI, 2002; ZAFALON; BERGAMASCHI; OLIVEIRA, 2009).

Os principais microrganismos desse grupo são os *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae* e *Mycoplasma bovis*, *Corynebacterium bovis* e *Streptococcus dysgalactiae* (BRITO; BRITO, 2000).

Na mastite ambiental os microrganismos causadores se encontram presentes no solo, fezes, materiais orgânicos usados como cama, no próprio animal, no homem, entre outros. Pelo fato desses patógenos não serem bem adaptados à glândula mamária, as infecções se apresentam na forma clínica. A contaminação do teto pode ocorrer durante a ordenha ou, mais frequentemente, no intervalo entre elas (BRITO; BRITO, 2000; ZAFALON; BERGAMASCHI; OLIVEIRA, 2009).

Segundo Brito et al.(2002) os principais patógenos causadores de mastite ambiental são *Escherichia coli*, *Klebsiella*, *Enterobacter*, estreptococos (que não o *Streptococcus agalactiae*) e *Pseudomonas*.

A presença de mastite no rebanho pode levar a consequências negativas tanto para a saúde pública como para economia do setor lácteo. Gonçalves e Vieira

(2002, p.12) disseram que “o rebanho leiteiro do Brasil em quase sua totalidade apresenta mastite”. Martins et al. (2006) estima que essa prevalência seja de 20 a 38%, o que representaria uma perda de 12 a 15% da produção.

Para Gigante e Costa (2008) a produção primária é diretamente afetada por essa doença, pois além dos gastos com medicamentos a mastite pode levar ao descarte precoce dos animais, gasto com mão-de-obra e a perdas no rendimento do leite. Brito et al. (2002) explicam que isso ocorre devido à resposta inflamatória que se desenvolve no interior do úbere, na tentativa de destruir os agentes infecciosos e suas toxinas, o que pode lesionar as células epiteliais responsáveis pela síntese do leite, alterando sua composição e reduzindo a capacidade produtiva do animal.

Brito e Brito (2002) relatam que a alteração desses constituintes (proteína, gordura e lactose) gera problemas no rendimento, qualidade e estabilidade dos produtos, o que para a indústria significa menor retorno. Assim, o melhor caminho para evitar esses prejuízos é a prevenção, a Embrapa (2011) afirma que o manejo antes, durante e depois da ordenha está estreitamente relacionado a ocorrência da doença.

Para que se tenha a redução a ocorrência dessas infecções é importante a capacitação do ordenhador, dos procedimentos adequados de ordenha, incluindo as formas corretas de higienização e desinfecção do ambiente, do animal, do profissional e de todos os utensílios utilizados na ordenha (COSER et al., 2012).

Além da rotina de ordenha, a depender de como se apresenta a mastite, são utilizados antimicrobianos como forma de tratamento. O que por outro lado também pode causar sérias implicações à saúde pública já que o resíduo destes pode servir como fonte de contaminação do leite (OLIVEIRA; FONSECA; GERMANO, 1999). De acordo com Brito et al.(2002) a utilização de antimicrobianos é importante no tratamento da mastite clínica, porém é de suma importância respeitar o período de carência do produto utilizado. Para o controle de mastite no rebanho é necessário um conjunto de ações dirigidas ao animal, ambiente, ordenhador, controle de equipamentos e instalações. Torna-se necessário a utilização de medidas higiênico-sanitárias e profiláticas para se ter uma boa resposta.

3.5. Qualidade do leite no Brasil

O mercado lácteo promissor do Brasil esbarra ainda no déficit de qualidade dos seus produtos. Esse é um fator preocupante visto que o país está entre os

maiores produtores e consumidores de leite do mundo, produzindo leite em todas suas regiões.

Segundo Rodrigues et al.(2013) um leite de qualidade, por definição é aquele oriundo de vacas sadias e bem alimentadas, conservando suas propriedades nutritivas ao longo de todas as etapas de sua obtenção, e não oferece riscos para a saúde humana quando consumido. Deve apresentar sabor agradável, alto valor nutritivo, ausência de agentes patogênicos e contaminantes como antibióticos, pesticidas, adição de água e sujidades, reduzida contagem de células somáticas, e baixa carga microbiana. Dentre estas características, destaca-se a qualidade microbiológica, podendo ser um bom indicativo das condições gerais de manejo e higiene adotadas na fazenda e da saúde da glândula mamária do rebanho (FONSECA; SANTOS, 2003).

Nos sistemas de produção leiteira do Brasil é observado elevada diversidade socioeconômica, cultural e climática do solo. Isso se deve ao fato da pecuária leiteira está presente em 80% dos municípios brasileiros, com atividade muito heterogênea (CAMPOS et al., 2016) indo desde a agricultura familiar até a propriedade com alto nível tecnológico. Essa diversidade climática e cultural baseada nas diferenças regionais levam os produtores a adotarem diversos métodos de ordenha e alimentação dos animais, propiciando a produção de leite em variados níveis de qualidade (WERNCKE et al., 2016).

Além das diferenças socioculturais alguns autores atribuem a melhores resultados ao nível de tecnologia agregada às etapas de obtenção do produto, segundo Ribeiro Júnior et al. (2014) a qualidade microbiológica do leite está diretamente relacionada com a tecnificação de sua produção. Porém, Cerqueira et al. (2012) afirmam que a qualidade do leite produzido com tecnologia agregada ou em sistemas mais simples apresentam, muitas vezes, o mesmo problema, indicando que falhas no manejo estão ocorrendo nos diferentes sistemas de produção e que a melhoria não depende apenas de tecnologias. Assim grande parte do leite produzido no país é de qualidade insatisfatória, o que representa problemas na área econômica, com produtos de má qualidade dificultando a competitividade no mercado externo, e ainda coloca em risco a saúde pública.

Doenças como brucelose, difteria, salmoneloses, colibacilose, listeriose, mycobacteriose entre outras, podem ser transmitidas aos seres humanos pelo consumo do leite contaminado (MENEZES et al., 2014). Daí a importância de ações

preventivas desde o cuidado com os animais até o manejo desse leite e no cumprimento rigoroso das normas implementadas pelos órgãos responsáveis e de saúde pública.

Outros variados microrganismos patogênicos e deteriorantes também podem ser observados nessa fonte. O tipo de microrganismo isolado ajuda a identificar o local proveniente de sua contaminação direcionando ações para o seu controle.

Em trabalhos realizados em diferentes regiões do país avaliando a qualidade microbiológica em amostras de leite in natura foi encontrado elevados graus de contaminação, onde a maioria dos microrganismos era proveniente de problemas relacionados ao manejo inadequado da ordenha e pós ordenha, demonstrando com isso a dificuldade encontrada pelos produtores em atingir os limites ideais para produção de leite com qualidade (REIS et al., 2013; LIMA et al., 2016; LINS NETO et al., 2016; SANDES et al., 2016).

A presença de elevadas taxas de coliformes no leite cru é um indicador de manipulação em condições sanitária deficientes, frequentemente atribuída às práticas precárias de higiene durante ordenha (ORDOÑEZ et al., 2005; RODRIGUES et al., 2012). Para Tronco:

Os coliformes do leite têm origem de utensílios mal desinfetados, tais como baldes, tarros, tanques e máquinas de ordenha. Outras fontes de contaminação são as partículas úmidas, ou esterco, ou pêlos do corpo da vaca que caem durante a ordenha (2008, p.93).

Os coliformes termotolerantes quando encontrados no alimento indicam que houve contaminação por fezes de animal. O mais importante microrganismo desse grupo é a *Escherichia coli* considerado específico indicador de contaminação fecal (BRANCO, 2010).

Oliveira et al. (2011) realizaram um trabalho com amostras de leite cru comercializada na região do Recôncavo Baiano, onde foi detectado 100% de positividade para coliformes totais e termotolerantes nas 50 amostras avaliadas. Rodrigues et al.(2012) observaram mesmo resultado com amostras de leite in natura comercializado em Castro Alves - BA. Mattos et al.(2010) verificaram que 98% das amostras coletadas na região do Agreste de Pernambuco apresentaram contagem alta para coliformes totais e *E.coli*.

Os estudos citados anteriormente demonstram os altos níveis de contaminação do leite por coliformes totais e *E. coli*. Os coliformes em condições

normais não são por si só patogênicos, embora algumas linhagens possam ser responsáveis por causar diarreias e infecções oportunistas (OLIVEIRA et al., 2011), porém eles metabolizam a lactose produzindo ácido lático e provocando acidez no leite, além de produzir dióxido de carbono, importante na fabricação de queijos formando pequenas olhaduras na estrutura do derivado (ORDOÑEZ et al., 2005).

Diversos trabalhos constataram a presença de bactérias psicotróficas em alta contagem no leite in natura em variadas regiões do país. (PINTO et al., 2006; NORBERG; TONDO; BRANDELLI, 2009; BARRETO et al., 2012).

As bactérias psicotróficas podem produzir enzimas termoresistentes (proteases, lipases e fosfolipases) que hidrolisam a proteína e a gordura do leite, provocando alterações em sua composição mesmo após receberem tratamento térmico (FONSECA; SANTOS, 2003) como alterações no sabor e odor do leite, perda de consistência e gelatinização do leite UAT (NÖRNBERG et al., 2009). Além disso alguns desses microrganismos podem provocar doenças em seres humanos pela ingestão do leite cru contaminado, em certas condições especiais.

Montanhini (2006) afirma que a presença de bactérias psicotróficas no leite cru leva a alterações nos produtos lácteos, diminuindo sua qualidade sensorial e limitando seu prazo de validade, dentre as alterações são observados formação de sabores desagradáveis e rancidez em manteigas e creme de leite, alteração de sabor de queijos, iogurte e rancidez em leite em pó.

Esses dados reforçam a necessidade de uma atenção maior quanto a higienização dos procedimentos na obtenção do leite, e o atual quadro da produção leiteira no país. Visando a melhoria e aumentar o rendimento proveniente desse produto, algumas normas foram instituídas aos produtores, desde a criação, passando pela ordenha, transporte e beneficiamento, cabe as propriedades seguir à risca a legislação implementando suas atividades prezando sempre a segurança da higiene dos processos.

3.6. Legislação

Para melhorar a qualidade do leite e derivados produzidos no Brasil foi implantado em setembro de 2002 pelo Ministério da Agricultura, pecuária e Abastecimento a Instrução Normativa nº 51 (IN 51) estabelecendo regulamentos com critérios mínimos para produção, identidade e qualidade do leite (BRASIL, 2002). Dentre os padrões estabelecidos incluíram novos requerimentos para

produção de leite cru e limite máximo para CBT e CCS, além disso, estabelece que o leite, salvo em casos específicos, precisa ser transportado refrigerado devendo apresentar no mínimo os padrões exigidos pelas normas (GUIMARÃES et al., 2013).

Porém as metas estabelecidas não foram alcançadas no período previsto, sendo então implantada a Instrução Normativa nº 62 (IN 62) em dezembro de 2011 (BRASIL, 2011) substituindo a IN 51. A nova IN visa se ajustar à realidade do produtor brasileiro, estabelecendo novos prazos para que todos pudessem se adequar às normas. Trouxe ainda a obrigatoriedade da coleta de amostras e análises do leite de cada produtor ligado a um tanque comunitário, deixando claro que devem ser realizadas exclusivamente em unidades operacionais da RBQL, responsáveis por disponibilizar os resultados para o MAPA, indústrias e também para os produtores (CASSOLI, 2012), dessa forma, passa a ser exigida coleta de amostras individuais regularmente, facilitando identificar qual produto está apresentando problema e exigir que estes sejam resolvidos. Outra mudança observada foi em relação a classificação do leite, passando a ser abolido o regulamento técnico para leite tipo B e tipo C.

As amostras de leite devem ser coletadas de todos os produtores mensalmente e encaminhadas ao laboratório oficial onde serão avaliadas composição do leite (teores gordura, proteína, extrato seco desengordurado), presença de resíduos de antimicrobianos, contagem bacteriana total e contagem de células somáticas (DÜRR, 2012).

Os padrões mínimos exigidos de acordo com a IN 62 são: Gordura teor 3,0%; proteína 2,9%; extrato seco desengordurado 8,4% e índice crioscópico entre - 0,530°H e - 0,550°H (equivalente a - 0,512°C e - 0,531°C) (BRASIL, 2011). Os requisitos máximos para contagem de bactérias totais e contagem de células somáticas estão representados na Tabela 2.

Tabela 2. Contagem de células totais e contagem de células somáticas a serem avaliados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite

Índice medido por propriedade rural ou por tanque comunitário	A partir de 01/07/2008 à 31/12/2011-Regiões: Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A partir de 01/07/2010 à 31/12/2012-Regiões: Norte e Nordeste	A partir de 01/01/2012 à 30/06/2014-Regiões: Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A partir de 01/01/2013 à 30/06/2015 Regiões: Norte e Nordeste	A partir de 01/07/2014 à 30/06/2016 Regiões: Sul, Sudeste e Centro-Oeste. A partir de 01/07/2015 à 30/06/2017 Regiões: Norte e Nordeste	A partir de 01/07/2016 Regiões: Sul, Sudeste e Centro-Oeste A partir de 01/07/2017 Regiões: Norte e Nordeste
CBT (UFC/mL)	Máximo de $7,5 \times 10^5$	$6,0 \times 10^5$	$3,0 \times 10^5$	$1,0 \times 10^5$
CCS (UFC/mL)	Máximo de $7,5 \times 10^5$	$6,0 \times 10^5$	$5,0 \times 10^5$	$4,0 \times 10^5$

Fonte: Adaptado da Instrução Normativa nº 62 (BRASIL, 2011).

Os dois principais parâmetros utilizados para avaliar a qualidade microbiológica do leite são CBT e CCS.

3.6.1. CBT

As bactérias que se alimentam dos componentes do leite, podem se originar de fontes como água, terra, palha, no capim, no corpo e pêlo dos animais, fezes, urina, mãos do ordenhador, em insetos e utensílios de ordenha (DÜRR, 2012), sendo assim, o leite pode ser facilmente contaminado durante todo manejo.

Segundo Ordoñez, et al.(2005) é difícil saber a procedência de um microrganismo avaliando a contagem de bactéria total, porém a Federação Internacional de Laticínios (FIL) estabeleceu que uma contagem de bactéria total superior a 10^5 UFC/mL indica que o leite foi obtido em condições higiênicas insatisfatórias.

Dessa forma, a CBT do leite cru é um dos critérios utilizados para avaliar quantidade de microrganismos mesófilos aeróbios presente em uma amostra, podendo ser um indicador de higiene na ordenha, limpeza das tetas, utensílios e tanques de refrigeração.

Conforme Guimarães et al.(2013) o método de referência utilizado para a CBT é o de Contagem Padrão em Placas (CPP), a amostra de leite é previamente incubada a 32°C durante 48 horas e depois é realizado a contagem de colônias, que serão expressas em unidades formadoras de colônia (FONSECA; SANTOS, 2003).

A mastite também pode influenciar na elevação da contagem bacteriana total principalmente quando há incidências de *Streptococcus agalactiae*, *Streptococcus uberis* ou *Escherichia coli*. O leite de um animal com infecção na glândula mamária por alguns destes agentes pode apresentar contagens de até 10.000.000 UFC/mL, o que, num rebanho de 100 vacas em lactação, pode elevar a CBT do tanque para 100.000 UFC/mL (FONSECA; SANTOS, 2003).

3.6.2. CCS

Segundo Brito e Brito (2002) a CCS é um dos parâmetros mais empregados para avaliar a saúde do úbere, e conseqüentemente indicar a qualidade higiênica do leite. As células somáticas são células originadas do corpo da vaca, sendo constituída por células de descamação do úbere ou células de defesa que migram do sangue para a glândula mamária quando há uma instalação de infecção. Essa infecção, geralmente causada por bactérias, aumenta o número de células somáticas no leite.

Para Guimarães et al.(2013) a CCS é um indicador menos restritivo, pois a presença de células somáticas no leite não afeta diretamente a saúde humana. Porém ainda assim, é considerado um indicador da sanidade e, indiretamente, do nível de utilização de antibióticos no rebanho.

Bozo et al.(2013) realizaram um trabalho de implantação de boas práticas de ordenha em cinco propriedades no município de Pitangueiras, Paraná. As propriedades leiteiras estudadas foram monitoradas por um período de sete meses, e os resultados obtidos demonstraram redução de 74,3% na CCS e 93,4% na CBT. Dessa forma, concluíram que através da implantação de boas práticas na ordenha e pós-ordenha, monitoramento e sanidade do rebanho foi possível manter a baixa prevalência de mastite no local e melhorar a qualidade da matéria-prima

3.7. Boas Práticas Agropecuárias

O programa de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) é um conjunto de procedimentos adequados que devem ser aplicados em todas as etapas da produção de leite nas propriedades agropecuárias, que visa obter um leite de qualidade e seguro para o consumidor, mantendo a confiança dos produtos agropecuários no mercado nacional e internacional, além de, se preocupar com o

bem-estar animal e as perspectivas econômicas, sociais e ambientais (EMBRAPA, 2005; FAO; IDF, 2013).

Segundo Vallin (2009) a aplicação das Boas Práticas na bovinocultura de leite é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção, fundamentando-se na exclusão, remoção, eliminação, inibição da multiplicação de microrganismos indesejáveis e/ou corpos estranhos.

Essas práticas incluem o manejo e cuidados com alimentação e água para o animal, bem-estar animal, manejo sanitário do rebanho, saúde e higiene do trabalhador, higiene na ordenha, além da gestão socioeconômica (FAO; IDF, 2013).

De acordo com a Embrapa (2011) os problemas com alimentação e bem-estar dos animais podem resultar em perdas na produção do leite e aumento de doenças no rebanho. Para *Food and Agriculture Organization* (FAO) os animais na maioria das vezes são alimentados com pastagem de baixa qualidade, deficientes em nitrogênio, minerais e vitaminas, o que torna necessário a utilização de suplementos na sua dieta. A água utilizada tanto para fornecer ao animal como para na higienização das instalações e equipamentos, deve estar disponível em quantidade e qualidade suficiente no processo de produção (PEREIRA; PATERNIANI; DEMARCHI, 2009).

Dentre os elementos envolvidos nas atividades relacionadas com as boas práticas o homem é o mais importante, visto que é ele que planeja, programa e mantém o sistema efetivo. A higiene e saúde destes devem ser levadas em consideração, pois através do ordenhador o leite pode ser também contaminado (ZAFALON et al., 2008), para isso é imprescindível que haja um acompanhamento periódico do estado de saúde deste trabalhador e orientação sobre práticas de higiene e fornecimento de itens de higiene.

No que se refere às boas práticas no manejo sanitário do rebanho se aplicam ações como controle de entrada de novos animais na propriedade, acompanhamento sanitário do rebanho, realização dos programas para erradicação de brucelose e tuberculose, controle de endo e de ectoparasitas, de mastite e doenças reprodutivas, além dessas medidas também deve ser realizado a vacinação contra brucelose em todas as fêmeas leiteiras e contra febre aftosa em todo o rebanho acima de três meses, entre outras. Deve-se identificar os animais medicados respeitando o período de carência para cada medicamento (EMBRAPA, 2004).

Segundo Rosa et al. (2009) para obtenção de um leite saudável, é necessário que a vaca esteja saudável. O ordenhador deve estar sempre atento a certos sinais apresentados pelos animais observando estado do pêlo, ingestão de alimento, alteração nas fezes e urina, diminuição na produção de leite, estado do úbere, entre outros. A sanidade do rebanho leiteiro deve ser atestada por um médico veterinário (BRASIL, 2011).

De acordo Rodrigues et al. (2013) às condições de realização da ordenha é um dos assuntos que deveriam demandar mais atenção por parte dos produtores, dos profissionais que atuam na assistência técnica e na indústria processadora do leite. Menezes et al. (2014) falam que os microrganismos de maior importância do ponto de vista tecnológico são os que contaminam o leite durante e após a ordenha.

3.7.1. Ordenha

A ordenha é o momento da extração do leite produzido na glândula mamária. É uma prática que deve ser realizada em condições que proporcione a obtenção de um produto em melhor quantidade e qualidade (NETTO; BRITO; FIGUEIRÓ, 2006).

Trata-se de uma das operações mais importantes na exploração leiteira. Portanto, todos os cuidados devem ser tomados nesta etapa, para minimizar a ocorrência de contaminações de natureza microbiana, química e física. A coleta do leite deve ser sempre monitorada, se atentando aos cuidados com a saúde do animal e higiene no manejo, garantindo que a rotina da ordenha não provoque lesões no animal, respeitando as normas de higiene e manuseio (EPAMIG, 2011).

Segundo Rosa et al. (2009) a ordenha pode ser classificada em manual ou mecânica. A escolha da ordenha utilizada na propriedade vai depender de vários fatores como, o número de vacas em lactação, capacidade de investimento do produtor, disponibilidade de mão-de-obra capacitada para realizar a ordenha e o nível de produção do rebanho.

3.7.1.1. Ordenha manual

A ordenha manual é o sistema mais comum utilizado em pequenas propriedades, sendo ainda frequentemente realizada no Brasil (SENAR, 2010). O investimento em equipamentos é baixo e a estrutura para realizar a ordenha na maioria das vezes é bastante simples, podendo ser feita em um piquete, no curral ou em um galpão (ROSA et al., 2009).

Nesse método o leite é retirado pelas mãos do ordenhador em um balde, que será levado depois para o tanque de refrigeração ou latão, esse tipo de ordenha exige um maior esforço do ordenhador (EMBRAPA, 2011).

Segundo Aguilar et al. (2006) esse é um sistema de escolha ideal para propriedade com baixo número de vacas em lactação e em condições de dificuldade para manutenção dos equipamentos, reposição de partes da ordenha mecânica e suprimento de eletricidade.

3.7.1.2. Ordenha mecânica

A ordenha mecânica possibilita a extração do leite de forma mais rápida que a ordenha manual. Os equipamentos se baseiam na geração de vácuo que produz um efeito de sucção, simulando a mamada do bezerro. Existem quatro tipos de ordenha mecânica, a ordenha com o balde ao pé, a canalizada de linha alta, a linha intermediária e a canalizada de linha baixa. Os equipamentos são compostos por fonte de vácuo, recipiente para coleta de leite, pulsador, copos e borrachas insufladoras (ROSA, et al. 2009; EMBRAPA, 2011).

Segundo Rosa et al. (2009) a ordenha balde ao pé é o tipo mais simples e mais barato, se comparado a ordenha canalizada, podendo ser implantado tanto em galpões simples (Figura 3), como em estruturas com fosso. Quando realizado em locais sem fosso deve-se ter o cuidado para não resultar em problemas com lesões no úbere. O leite é transferido primeiro para o latão e depois segue para o tanque de resfriamento.

Figura 3. Ordenha tipo balde ao pé



Fonte: http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manual-boas-praticas-de-manejo_ordenha.pdf

Para Nussio (2005) a alteração do sistema de ordenha manual para o sistema de balde ao pé pode promover vantagens como, ordenha mais rápida, rotina mais consciente, maior rendimento por operador, menor custo operacional e, como consequência, melhor qualidade para o leite.

Na ordenha canalizada, o leite extraído é direcionado para o tanque de refrigeração, através de um sistema fechado de tubulação. Segundo estudo realizado por Taffarel et al.(2013) por não possuir contato com o ambiente externo e ser imediatamente refrigerado,esse sistema possibilidade adquirir um leite de melhor qualidade.

Behmer (1910) também afirma que a ordenha mecânica pode aumentar o teor de pureza do leite, porém quando bem realizada, pois, em caso contrário o seu emprego não é aconselhável.

Netto et al.(2009) realizaram um trabalho comparando a qualidade do leite entre o sistema de ordenha manual e mecânica, foi observado que os sistemas se mostraram igualmente viáveis para obtenção do leite. No entanto, concluíram que as altas CBT podem estar associadas a falhas de higienização do equipamento e que uma maior atenção deve ser dada ao manejo dos equipamentos de ordenha para manter a qualidade do leite produzido.

Apesar de ser mais viável para um rebanho maior a ordenha mecanizada requer mais custos, atenção na higienização dos equipamentos e cuidados com funcionamento e manutenção por parte do ordenhador. Segundo a Embrapa (2011) as teteiras devem ser trocadas regularmente, pois a medida que envelhecem perdem sua capacidade de massagear o teto, além disso em condições precárias podem funcionar como veículo de microrganismos. Mangueiras e pulsadores também devem ser trocadas periodicamente, é importante se ter uma assistência técnica próxima à propriedade. A qualificação da mão-de-obra é fundamental pra ambos os sistemas.

3.7.2. O ambiente

A manutenção do ambiente onde os animais circulam deve ser uma das preocupações na pecuária leiteira, tendo em vista que a vegetação, a água, fezes e cama onde os animais permanecem deitados servem como habitat para diversos microrganismos. Segundo Guerreiro et al. (2005) a cama ou local onde os animais ficam alojados podem abrigar elevadas cargas microbianas, atingindo uma

contagem bacteriana de até 10^{10} UFC/mL. Esses microrganismos podem contaminar a pele do teto, do úbere e no momento da ordenha se propagar para o leite corrompendo sua qualidade.

Vale ressaltar que a má conservação desse ambiente pode favorecer a ocorrência de mastite ambiental, dessa forma, é imprescindível manter o ambiente limpo, evitando o acúmulo de fezes, de lama e a proliferação de mosca (ZAFALON et al., 2008).

Segundo Rodrigues Filho e Azevedo (2006), a construção das instalações deve ser feita de acordo as condições da região e de cada produtor, considerando o tamanho do rebanho, o manejo, os custos, durabilidade e sua funcionalidade. É recomendável que o local de escolha seja bem drenado e exposto a raios solares, o que facilita a secagem do lugar diminuindo a quantidade de microrganismo ali presentes. O predomínio de altas temperaturas, no entanto tem que ser evitado, pois o estresse térmico interfere na produção animal e no seu bem-estar.

Ambientes com alta umidade e elevada temperatura favorecem o crescimento de microrganismos. Dessa forma, sala ou local de ordenha bem dimensionada, limpa e arejada, coberta e com piso que facilite a retirada de fezes são importantes para limitar contaminação do local. As esterqueiras, onde vão ser jogadas as fezes acumuladas, devem ser construídas a certa distância do local, já que o leite facilmente absorve odores (RIBEIRO et al., 1998; ZAFALON et al., 2008).

Ribeiro et al.(1998) citam que as práticas para remoção das fezes de animais e lavagem da sala de ordenha realizada diariamente, e a desinfecção uma vez por mês, podem minimizar os níveis de contaminação dos agentes infecciosos.

No que diz respeito a água fornecida nas propriedades leiteiras, é fundamental que esta seja de boa qualidade e em quantidade suficiente para manter as atividades (RIBEIRO et al., 1998). Guerreiro et al.(2005) comenta que esta pode ser outra fonte de contaminação ambiental, já que podem veicular microrganismos deteriorantes e até mesmo patogênicos.

Branco (2010),pesquisando amostras de água em propriedades leiteiras no município de Amargosa – BA, encontrou altos índices de microrganismos mesófilos, coliformes totais e termotolerantes na maioria das amostras coletadas. Lacerda et al. (2009) verificaram que 90% das amostras coletadas em municípios do Estado de Maranhão apresentavam coliformes totais e 70% *E.coli* em números acima do

preconizado pela portaria nº 518 (BRASIL, 2004), indicando a necessidade de se realizar um controle higiênico-sanitário da água nessas propriedades.

Amaral et al. (2004b) em estudo realizado no município de Franca – SP observaram elevadas porcentagens de amostras de água fora dos padrões microbiológicos e de potabilidade exigidos para consumo e produção de alimentos. Em todas as amostras foram isolados bactérias do gênero *Staphylococcus*, coliformes totais e *E.coli*, que podem oferecer risco a saúde pública contaminando o leite e glândula mamária do animal.

Ribeiro et al. (1998) consideram que a qualidade físico-química da água também pode afetar a qualidade do leite, pois a dureza da água influencia na capacidade da realização de limpeza. A dureza da água é caracterizada pela predominância de sais de cálcio e magnésio que se depositam nas tubulações formando incrustações chamadas “pedras de leite”, as quais albergam microrganismos.

3.7.3. O ordenhador

O papel do ordenhador é considerado por diversos autores como sendo o fator crucial na propriedade leiteira; ele exerce a função principal na obtenção do produto, de forma direta ou indireta, através da ordenha. É importante que o ordenhador tenha conhecimento de todas as etapas do processo e da importância na utilização das boas práticas, além das consequências da quebra dessa técnica (MENDONÇA, 2009).

A responsabilidade do ordenhador estende-se muitas vezes a manutenção das instalações e equipamentos, zelo pela saúde dos animais, como na detecção de mastite e na aplicação de medicamentos e vacinas (MENDONÇA, 2009; ROSA et al., 2009).

A execução dessas atividades pode afetar a qualidade do leite de forma positiva ou negativa, por isso, as características pessoais e comportamentais desses profissionais são tão importantes (MENDONÇA; GUIMARÃES; BRITO, 2012a), o ordenhador deve demonstrar paciência, habilidade e sensibilidade no manejo dos animais, conhecendo seu comportamento e a melhor forma para manejá-los (ROSA et al., 2009).

Vários estudos comprovam a importância da interação ordenhador - vaca na produção leiteira, como o realizado por Oliveira et al.(2014) onde foi observado que

a produção de leite por animais submetidos a um manejo calmo é maior se comparado aos animais ordenhados por um ordenhador aversivo.

Para Ceballos e Góis (2016) os animais de produção podem reagir espontaneamente às características humanas, sendo assim, as ações aversivas levam a respostas negativas do animal como o aumento de medo em relação ao homem. Segundo Marques (2009) “O ser humano pode causar medo aos animais em função do seu tamanho e sua tendência a fazer movimentos rápidos e imprevisíveis. O efeito do medo se reflete, normalmente, na redução da produção”.

Gonçalves (2007) explica como a descida do leite pode ser influenciada pela condução dos animais e o manejo na ordenha. O animal inicialmente responde a estímulos externos (ambiente, ruídos dos equipamentos, pessoas, limpeza dos tetos) tais estímulos desencadeiam a liberação de ocitocina, hormônio responsável pela ejeção do leite. Em situação de estresse do animal será liberado a adrenalina, antagonista da ocitocina, fazendo com que o fluxo de leite seja interrompido. O leite que fica retido no teto do animal torna-se um meio propício para a multiplicação dos microrganismos, prejudicando a saúde do úbere.

Para Netto et al. (2006) o ordenhador pode ser um dos maiores veículos de microrganismos para o leite e úbere da vaca, por isso recomenda-se a adoção de hábitos de higiene no momento da ordenha, como manter as unhas e cabelos aparados, cabelos cobertos ou presos, utilizar roupas sempre limpas e lavar as mãos antes da realização de cada ordenha.

Em estudo realizado por Simões et al. (2015) foram coletados swab's das mãos de ordenhadores, onde 97,25% dos que não realizavam higienização das mãos apresentaram altas contagens de *Staphylococcus aureus*. Esses microrganismos em números elevados representam risco potencial para saúde do homem, uma vez que produzem enterotoxinas termoestáveis que podem causar intoxicação alimentar (OLIVEIRA, 2011) e são também causadores de mastite.

Segundo Zafalon et al.(2008) os investimentos em equipamentos e/ou, animais de alta eficiência produtiva, além dos cuidados dispensados em medicamentos, investimentos e infra-estrutura, pastagens, silos ou quaisquer melhorias se tornam ineficazes sem a capacitação adequada desses profissionais.

Mendonça (2009) enfatiza que a qualificação desse profissional é fundamental na produção do leite, pois conhecendo o seu papel e sabendo realizar

suas atividades com a técnica correta e consciência, os resultados serão sentidos positivamente no produto final.

3.7.4. Linhas de ordenha

Através do uso de utensílios ou das mãos do próprio ordenhador, os microrganismos dos animais que apresentam problemas com mastite contagiosa podem contaminar os animais sadios, dessa forma, para evitar essa contaminação uma linha de ordenha deve ser seguida (SILVA; MATOS, 2012). A linha de ordenha tem como finalidade realizar a separação dos animais sadios e doentes e segregá-los em conjuntos para serem ordenhados em uma sequência (MARGATHO et al., 2016).

Esta sequência geralmente é definida com base no diagnóstico da mastite, com isso as vacas de primeira cria que nunca apresentaram mastite devem ser as primeiras ordenhadas, seguindo para as vacas pluríparas que nunca apresentaram a doença e, por último, ordenham-se os animais portadores da mastite (subclínica e clínica, nessa ordem) (ROSA et al., 2009).

A ordenha das vacas com mastite deve ser realizada em um local diferente dos animais sadios, no caso de uma ordenha mecanizada o animal doente o leite ordenhado deve ser acondicionado em um balde separado para depois ser descartado (GONÇALVES; VIEIRA, 2002), evitando que o leite contaminado vá para o tanque ou latões corrompendo todo o leite.

É importante efetivar o monitoramento da mastite no rebanho, realizando antes do início da ordenha o teste da caneca de fundo escuro e o CMT. Para Zafalon et al. (2008) o teste da caneca de fundo escuro deve ser feito diariamente e em todos os animais, pois além de permitir a detecção precoce da mastite clínica, estimula a descida do leite e retira os primeiros jatos que podem apresentar uma maior concentração de microrganismos.

Ainda segundo o mesmo autor o CMT, feito para o diagnóstico da mastite subclínica, deve ser realizado no mínimo uma vez por mês e, preferencialmente, pelo mesmo profissional durante a ordenha já que se trata de um teste subjetivo.

Um estudo realizado por Romano (2013) em 116 municípios no estado de São Paulo demonstrou que 53,3% dos proprietários não realizavam os testes para detecção de mastite subclínica, e que 51,7% apenas efetivavam o teste da caneca.

Da mesma forma, somente 50,7% dos proprietários realizavam a ordenha seguindo uma ordem (linha de ordenha).

A identificação de animais com mastite clínica ou subclínica, é um fator determinante no controle da doença, já que animais doentes servem como fonte de infecção para os animais saudáveis. Santos (2014), afirma que nada adianta a utilização de corretos medicamentos para o tratamento da mastite no animal se não for implantado a linha de ordenha, pois é através dela que se pode impedir o aumento de sua incidência no rebanho.

3.7.5. Higiene dos tetos

O objetivo principal da preparação do úbere é reduzir a colonização microbiana da pele do teto, visto que a contaminação do leite cru e infecções na glândula mamária estão altamente correlacionadas a esses microrganismos (BRITO; BRITO; VERNEQUE, 2000; RADOSTITS et al., 2006).

Cook e Reinemann (2007) verificaram que o aumento da prevalência de mastite no rebanho também pode estar associado a uma higienização ineficaz do teto da vaca. As avaliações do estudo eram realizadas pela observação do escore de contaminação por matéria orgânica em diferentes partes do animal (úbere, pés, pernas e a região superior do flanco das vacas). Dessa forma, observaram que os que se apresentavam mais limpos tinham menor infecção intramamária.

Uma medida simples que pode auxiliar na redução de sujidades no animal é a remoção dos pelos do úbere, já que pelos muito grandes podem reter vestígios de cama, muco, esterco e bactérias no animal. Há dois métodos para retirar o pelo do úbere, cortando ou queimando, as vantagens de mantê-los curtos são melhorar a limpeza, reduzir a exposição a microrganismos causadores de mastite, acelerar a velocidade da ordenha, facilitar a preparação do úbere (pré e pós dipping) e diminuir os riscos de contaminação do leite (DERSAM, 1999).

Como citado por Radostits et al. (2006) alguns procedimentos utilizados na realização na higienização do teto são a lavagem com água e secagem com papel toalha descartável, higienização com papel toalha embebida em solução sanitizante ou simplesmente o uso do pré-dipping.

A lavagem dos tetos só deve ser empregada quando estes se apresentarem visivelmente sujos. O procedimento é feito direcionando um jato de água clorada, com baixa pressão, apenas no teto do animal, evitando as partes altas do úbere,

pois quando molhados podem levar sujidades para entrada do canal orifício ou equipamento (SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002; GONÇALVES, 2007; ZAFALON et al, 2008). Logo depois deve ser feita a secagem com papel toalha descartável. Após realização desse procedimento devem ser realizados os testes para diagnóstico de mastite, seguindo para o pré-dipping.

3.7.6. Pré-dipping

Esse procedimento tem por finalidade diminuir as taxas de infecção na glândula mamária causadas por patógenos ambientais (ZAFALON et al., 2008). O pré-dipping consiste na imersão de cada teto em solução desinfetante, podendo ser utilizada solução a base de iodo (0,25%), solução de clorexidine (de 0,25 a 0,5%) ou ainda de cloro (0,2%) (ROSA et al., 2009).

Para Domingues (2013) a realização desse procedimento resulta em um aumento da produtividade, diminuição do número de animais doentes, diminuição em gastos com medicamentos e com mão-de-obra. Müller (2002) explica que o pré-dipping foi desenvolvido como uma medida para prevenir a mastite no rebanho, chegando a reduzir até 50% a taxa de novos casos de mastite ambiental. Goulart (2008) fala que a antissepsia também age sobre as bactérias psicotróficas elevando assim a qualidade do leite.

Miguel et al. (2012) realizaram um trabalho comparando os métodos de higienização do teto apenas com água e secagem com papel toalha a desinfecção por pré-dipping. Os resultados obtidos comprovaram que a higienização utilizando apenas água tem pouca redução de microrganismos e a utilização do pré-dipping reduz significativamente o número de microrganismos no teto.

Amaral et al. (2004a) verificaram redução de até 99,9% do número de microrganismos mesófilos no teto após o uso do pré-dipping. Também nesse sentido Brito et al. (2000) observaram redução de aproximadamente 90% da contaminação bacteriana dos tetos.

No entanto, para se obter a eficácia na redução da população microbiana na pele do teto, deve-se ter o cuidado na escolha e utilização dos desinfetantes já que não existe um desinfetante ideal (PEDRINI; MARGATHO, 2003). Algumas considerações como, presença de matéria orgânica no teto, toxicidades em alta concentração e o efeito de desidratação na pele do teto por produtos com alta concentração devem ser observadas na hora da escolha do produto.

O iodo apresenta rápida ação, tem amplo espectro, alta eficácia germicida e baixa toxicidade, porém sua ação é diminuída frente à presença de matéria orgânica. O cloro é um produto bastante utilizado na realização da desinfecção devido principalmente a sua eficácia e baixo custo, suas desvantagens são instabilidade e perda de eficiência em matéria orgânica. A clorexidina tem alto poder germicida e apresenta maior ação frente à matéria orgânica se comparado com o cloro (GOULART, 2008).

Lopes et al. (2013) realizaram um trabalho sobre eficiência dos principais desinfetantes no manejo da ordenha e chegaram a conclusão que soluções de lodo a 0,5% e clorexidina a 0,5% são as substâncias que têm melhor resposta na realização da antissepsia do teto.

O uso do pré-dipping por imersão é o método mais popular, a aplicação é feita utilizando copo aplicador sem retorno, para que o desinfetante que teve contato com o teto não se misture a solução que será aplicada em todos os tetos (Figura 4). A imersão deve ser feita em todo o teto e não apenas a sua ponta e deve agir por 30 segundos para que o produto venha fazer efeito (ROSA et al., 2009). Após a antissepsia deve ser realizada a secagem do teto com papel toalha descartável para evitar resíduos de desinfetantes no leite, além de evitar o deslizamento das teteiras durante a ordenha (ZAFALON et al., 2008).

Figura 4. Realização do pré-dipping



Fonte:
higienica.html

<http://casadocriadorpaudosferros.blogspot.com.br/2012/08/rotina-de-ordenha->

3.7.7. Secagem dos tetos e ordenha

A boa secagem dos tetos irá contribuir para a qualidade do leite e saúde da glândula mamária. Deve ser realizada com papel toalha descartável de uso individual (Figura 5) (SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002), não podendo jamais ser comum ao uso entre os animais, sob o risco de disseminar a mastite no rebanho (SILVA; MATOS, 2012). Após a secagem dos tetos inicia-se a ordenha em um ambiente tranquilo.

Figura 5. Realização de secagem do teto.



Fonte: <http://casadocriadorpaudosferros.blogspot.com.br/2012/08/rotina-de-ordenha-higienica.html>

O tempo decorrido entre o preparo do animal até o início da ordenha é de extrema importância na eficiência do processo, já que a retirada do leite depende de sua ejeção. A ocitocina atinge seu efeito máximo cerca de um a três minutos após o início da estimulação do animal, dessa forma o período que o animal entra na sala de ordenha até a retirada do leite ou colocação da teteira, a depender do método utilizado, deve ser o menor possível para se obter o máximo de eficiência na remoção do leite (SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002; ZAFALON et al., 2008).

A ordenha manual é ainda o sistema com maior predominância em todo o mundo e pode ser realizada com ou sem a presença da cria, assim como em alguns casos da ordenha mecanizada (ZAFALON et al., 2008; ALEXANDRE, 2009). A mamada do bezerro e sua presença irão estimular a descida do leite facilitando a ordenha (MENDONÇA; GUIMARÃES; BRITO, 2012b). Porém, Brito et al. (2000) consideram que esse procedimento contribui para o aumento do número de

microrganismos na superfície do teto, sendo assim é importante que a desinfecção seja realizada depois da mamada do bezerro.

Cordeiro (2011) descreve que após verificar os utensílios e equipamentos, realizar contenção do animal, higienizar e secar as mãos e ante-braços e colocar o bezerro para apoiar, o ordenhador deve realizar a higienização e secagem dos tetos do animal. A ordenha pode ser feita em dois tetos ao mesmo tempo, os dedos do ordenhador devem envolver todo o teto fazendo uma pressão de cima para baixo, com movimentos uniformes e sem puxar, até que o úbere esteja completamente esgotado (ZAFALON et al. 2008). Rosa et al. (2009) esclarece que em caso de aleitamento natural do bezerro o úbere do animal não pode ser totalmente esgotado, deixando leite suficiente para que a cria se alimente.

Uma atenção especial deve ser dada ao balde utilizado para colocar o leite, estes devem estar bem higienizados e ser preferencialmente de boca estreita (semifechados) diminuindo o risco de contaminação por partículas de pêlos, esterco e terra, pois reduzem a área de abertura por onde entram os detritos (MORAES, 2007).

Em se tratando de ordenha mecânica, a colocação das teteiras deve ser feita sem que haja entrada de ar no sistema de ordenha, sendo assim o registro de vácuo só deve ser aberto imediatamente antes do processo. A entrada de ar no sistema faz com que o leite, ao chegar no copo coletor, siga o sentido contrário voltando para o teto do animal. Isso possibilita a invasão de um ou mais quartos mamários sadios por leite contaminado podendo causar a mastite. A ordenha deve ser constantemente observada, na tentativa de evitar a queda ou deslizamento das teteiras, o que também pode causar entrada de ar no sistema além de permitir que sujidades sejam aspiradas contaminando o leite (ZAFALON et al., 2008).

Terminando o fluxo de leite o registro de vácuo deve ser fechado antes da retirada das teteiras, evitando lesões no teto. É preciso também ficar atento se o leite ainda está sendo ejetado, pois se a teteira ficar funcionando sem que haja ordenha irá formar edemas no teto (GONÇALVES, 2007). Para Zafalon et al.(2008), após ordenhar cada animal deve ser realizada a higienização das teteiras, essa ação previnirá infecção cruzada. Em equipamentos modernos a higienização já é feita automaticamente, mas quando não for feito de forma automatizada as teteiras devem ser mergulhadas em soluções com cloro, trocando a solução frequentemente. É preferível que antes elas sejam mergulhadas em baldes com

água limpa, para remoção dos resíduos e depois balde com solução de cloro. Logo depois, deveriam ser mergulhados novamente na água para reduzir quantidade de resíduos.

De acordo a IN 62 o leite obtido deve ser coado em recipiente apropriado de aço inoxidável, náilon, alumínio ou plástico atóxico e refrigerado por até 3 horas (BRASIL, 2011). Na ordenha mecânica os filtros devem ser trocados.

3.7.8. Pós-dipping

O pós-dipping tem como objetivo eliminar os microrganismos presentes na pele do teto, porém após a ordenha. Como os esfíncteres do teto permanecem abertos por um período após a ordenha as bactérias podem entrar facilmente, encontrando no canal uma película de leite, meio ideal para multiplicação dos microrganismos. O pós-dipping irá substituir essa película matando as bactérias. Assim, a utilização desse procedimento é considerada a mais efetiva forma de prevenção a novos casos de mastite contagiosa (BRF, 2010; ALVES et al., 2013). Segundo Radostits et al. (2006) a utilização do pós-dipping se feita corretamente é capaz de reduzir de 50 a 90% novas infecções.

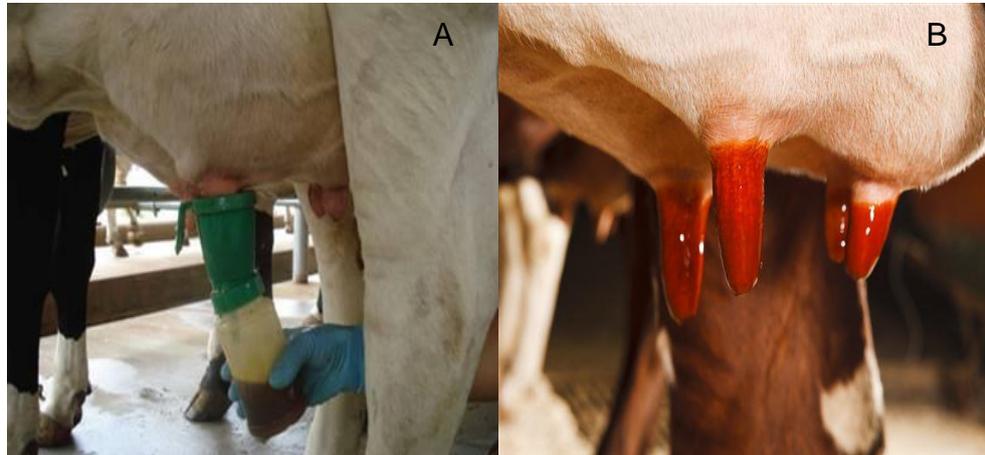
As principais soluções desinfetantes utilizadas são de iodo (0,6%), de clorexidina (de 0,5 a 1,0%) ou de cloro (de 0,3 a 0,5%). Muitas vezes são combinadas com emolientes (glicerina), para reduzir a irritação e melhorar o condicionamento da pele do teto (ZAFALON et al., 2008; ROSA et al., 2009).

Estudos comprovam a eficiência das soluções pós-dipping na redução de microrganismos, como o realizado por Medeiros et al. (2009) onde foi feita avaliação in vitro da eficácia de desinfetantes comerciais demonstrando sensibilidade dos *Staphylococcus aureus* para o iodo e clorexidina e *Staphylococcus coagulase* para iodo e ácido láctico. Em outro trabalho de Ramalho et al. (2012) com o mesmo objetivo, foram ainda encontrados resultados satisfatórios para o cloro.

A forma de aplicação mais utilizada para esses produtos são por imersão, pois irá promover uma cobertura completa do teto. O aplicador deve permitir que 2/3 do teto fique imerso na solução, o tipo cachimbo, por exemplo, tem um bom contato com o teto além de evitar o retorno da solução utilizada e consequente contaminação do desinfetante (Figura 6) (SILVA; PORTELLA; VERAS, 2002; ZAFALON et al., 2008). Segundo Rosa et al. (2009) em fazendas que utilizam o

sistema de aleitamento natural para os bezerros, o pós-dipping deve ser aplicado logo após apartação do bezerro.

Figura 6. (A) Realização do pós-dipping com aplicador sem retorno.
(B) Aplicação correta do produto cobrindo todo o teto.



Fonte (A): <http://www.ourofinosaudeanimal.com/blog/boas-praticas-de-ordenha/>
Fonte (B): <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/producao-de-leite-eficiente/>

Zafalon et al. (2008) esclarece que ao fim da ordenha o esfíncter do teto do animal permanece aberto por um período, dessa forma é recomendado oferecer alimento ao animal, evitando que estes se deitem até que o esfíncter esteja completamente fechado.

3.7.9. Higiene e limpeza dos equipamentos

Os equipamentos de ordenha, quando não devidamente higienizados, podem aumentar significativamente a contagem de bactérias total no leite. Isso ocorre, pois as máquinas de ordenha, latões de leite, canalizações, tanque de expansão e outros equipamentos, podem facilmente acumular resíduos de leite o que constitui um excelente meio de cultura para multiplicação dos microrganismos. Desta forma, cabe destacar que os utensílios e equipamentos devem ser limpos e sanificados por meio de agentes físicos e químicos, garantindo assim atender os padrões exigidos para um leite de qualidade (GUERREIRO et al., 2005).

Segundo Gonçalves e Vieira (2002) a limpeza tem por objetivo remover os componentes orgânicos e minerais do leite que se encontram na superfície interna do equipamento, imediatamente após a ordenha, já a sanitização é feita para eliminar os microrganismos que sobrevivem à limpeza.

Os principais agentes de limpeza são os detergentes ácidos e alcalinos. A função básica das soluções alcalinas são remover as sujidades orgânicas, como os

açúcares, gorduras e proteínas, já os produtos ácidos geralmente removem as sujidades inorgânicas como ferrugem, fosfato de cálcio e magnésio provenientes da água (ALVARES, 2003; CAVALCANTI, 2005).

A limpeza é feita inicialmente com um pré-enxágue, a água utilizada deve ser potável, limpa a uma temperatura de 35° a 40°C para que todo leite seja retirado, caso esteja inferior a 35°C poderá ocorrer a fixação das sujidades nas tubulações, e acima de 45°C poderá ocorrer o cozimento das proteínas do leite também fixando na superfície. Essa água deve passar apenas uma vez pelo sistema, e ser utilizada em volume necessário até que na saída a água esteja límpida (ZAFALON et al., 2008).

Após essa etapa é realizada a limpeza com detergente alcalino-clorado, esta deve ser feita em temperatura inicial de 70°C e concluída quando a temperatura chegar a 45°C, em geral o tempo de lavagem é de aproximadamente dez minutos. Temperaturas muito elevadas haverá chance de evaporação do detergente alcalino e temperatura abaixo do recomendável o detergente não será eficiente. O enxágue é feito eliminando qualquer resíduo da solução (ALVARES, 2003; ZAFALON et al., 2008).

Gonçalves e Vieira (2002) falam que o uso do detergente ácido tem a função de remover os minerais que aderem à superfície do equipamento de ordenha, evitando a formação de “pedras do leite”. Para Zafalon et al. (2008) é recomendável a realização desse procedimento após a lavagem com solução alcalina pelo menos uma vez na semana, já para Alvares (2003) deve ser feita diariamente, evitando o acúmulo de sais que são depositados na superfície dos equipamentos. Terminando essa fase se o equipamento tiver um bom sistema de drenagem, não é necessário o enxágue final.

A sanitização pré-ordenha visa reduzir o número de microrganismos existentes nos equipamentos, antes de iniciar a próxima ordenha deve ser realizado o enxágue sanitário com uma solução clorada 200 ppm, essa solução deve circular por cinco minutos e ser totalmente drenada para se iniciar a ordenha (ALVARES, 2003).

O mesmo procedimento aplicado ao equipamento de ordenha deve ser realizado no tanque de expansão (ZAFALON et al., 2008). Os utensílios utilizados na ordenha manual, como baldes, latões, canecas, devem ser enxaguados imediatamente após a ordenha com bastante água corrente, retirando os resíduos de leite. Na etapa seguinte a lavagem deve ser feita com detergente alcalino e água

morna, é necessária a utilização de escovas ou buchas apropriadas na limpeza, para que não sejam feitas ranhuras, pois podem servir de depósito de microrganismos (GONÇALVES; VIEIRA, 2008; ROSA et al., 2009; BERNARDO et al., 2013). Depois de lavados os utensílios devem ser mantidos com a abertura para baixo, em local limpo, para secar naturalmente (ROSA et al., 2009).

Conforme o Serviço Nacional de Aprendizagem Rural – SENAR (2010) a sanitização deve ser feita 30 minutos antes da ordenha, tempo suficiente para que o sanitizante seja totalmente drenado evitando resíduo no leite, o produto mais utilizado para esse procedimento são a base de cloro e devem ser preparados de acordo recomenda o fabricante. Após realizar esse procedimento o utensílio estará pronto para o uso.

Em estudo realizado por Santana et al. (2001) verificaram que o número de microrganismos mesófilos e psicrotrófilos encontrados na superfícies dos utensílios e equipamentos de ordenha se devem a não implantação das boas práticas na produção leiteira.

Guerreiro et al., (2005) concluíram em seu trabalho que a adoção de técnicas profiláticas no manejo dos animais, ambiente, higiene dos ordenhadores e de utensílios e equipamentos reduzem o número de microrganismos no leite, comprovando a importância de práticas de higiene na ordenha.

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Tendo em vista o objetivo delimitado na realização desse trabalho de compreender a importância das Boas Práticas Agropecuárias no manejo da ordenha, e como estas podem influenciar na obtenção do leite de forma segura e livre de contaminação, através de uma revisão de literatura, foi possível esclarecer que esse processo depende de alguns fatores como entender a rotina de ordenha, quais pontos podem influenciar na contaminação do produto durante sua obtenção e quais ações são necessárias para prevenir essa contaminação.

É de suma importância que as boas práticas agropecuárias para o manejo da ordenha sejam do conhecimento de todos os envolvidos no processo e que, especialmente o ordenhador, participe de treinamentos e capacitações que possam esclarecer todas as dúvidas sobre essa prática. O conhecimento sem a ação torna todo processo ineficaz, portanto o comprometimento do ordenhador com a qualidade e segurança de sua prática diária, bem como a fiscalização e realização de testes que comprovem a eficácia do processo são imprescindíveis.

Ao final, com o manejo do leite realizado com responsabilidade e baseado em condições ideais, teremos um produto seguro para o consumo e com qualidade compatível com o preconizado pela legislação. É um trabalho difícil se levarmos em consideração a quantidade de propriedades leiteiras que ainda não dão a devida importância a essas práticas, mas não é impossível se lembrarmos que os benefícios dessa prática aumentará rendimento, produtividade e competitividade do produto. Isso significa lucratividade e segurança para quem produz, para a indústria, para quem comercializa e para quem consome.

5. REFERÊNCIAS

AGUILAR, R. et al. **10 etapas para controlar a mastite**. Corumbá-MS. EMBRAPA, 2006. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/812840/1/FOL60.pdf>>. Acesso em: 23 de mar. 2017.

ALEXANDRE, M. Boas práticas na ordenha podem render bons lucros. Publicação oficial dos criadores de gado Holandês de Minas Gerais. **Jornal Holandês**, v. 6, n. 67, 2009. p. 4.

ALVARES, B. L. Higienização de equipamentos para obtenção de leite com qualidade. In: Encontro de produtores de leite da Zona da Mata Mineira. **Anais do Encontro de produtores de leite da Zona da Mata Mineira**. Editado por TORRES, B.; BERNARDO, W. F.; TEIXEIRA, F.V. - Juiz de Fora: Embrapa Gado é Leite, 2003. p.35-41.

ALVES, B. G.; SILVA, T. H.; IGARASI, M. S. Manejo de ordenha. **PUBVET**, Londrina, v. 7, n.6, Ed. 229, Art. 1514, 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/10040/11691>>. Acesso em: 10 de jan. 2017.

AMARAL, L. A. et al. Avaliação da eficiência da desinfecção de teteiras e dos tetos no processo de ordenha mecânica de vacas. **Pesq. Vet. Bras.** Colégio Brasileiro de Patologia Animal – CBPA, v.24, n.4, 2004a. p.173-177. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/2571/S0100-736X2004000400001.pdf?sequence=1&isAllowed=y>> Acesso em: 26 de dez. 2016.

AMARAL, L. A. et al. Qualidade da água em propriedades leiteiras como fator de risco à qualidade do leite e à saúde da glândula mamária. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.71, n.4, 2004b. p.417-421. Disponível em: <<http://www.bv.fapesp.br/pt/publicacao/730/qualidade-da-agua-em-propriedades-leiteiras-fator-de-risco-a/>>. Acesso em: 23 de mar. 2017.

BARRETO, N. S. E. et al. Qualidade microbiológica e suscetibilidade antimicrobiana do leite in natura comercializado em Cruz das Almas, Bahia. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n.6, 2012. p. 2315-2326.

BEHMER, M. L. A. **Como aproveitar bem o leite no sítio ou na chácara**. São Paulo: Nobel, 1910. Disponível em: <<https://books.google.com.br/books?id=09Ccczs59xQC&printsec=frontcover&hl=pt-BR#v=onepage&q&f=false>>. Acesso em: 21 de nov. 2016.

BERNARDO, W. F. et al. **O uso do kit Embrapa de Ordenha Manual para produzir leite com qualidade**. Cartilhas adaptadas ao letramento do produtor. Embrapa Gado de Leite. Juiz de Fora – MG, 2013.

BOZO, G. A. et al. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.65, n.2, 2013. p.589-594.

BRANCO, M. P. C. **Qualidade da água e do leite em propriedades leiteiras no município de Amargosa**, Cruz das Almas, BA, 2010. Disponível em:<<http://www.dominiopublico.gov.br/download/texto/cp139654.pdf>>. Acesso em: 02 de dez. 2016.

BRASIL. Ministério da agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução normativa n.51,18 de setembro de 2002**. Brasília – DF, 2002.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Portaria nº518**, de 25 de março de 2004. Disponível em:< http://bvsmis.saude.gov.br/bvs/publicacoes/portaria_518_2004.pdf>. Acesso em: 23 de mar. de 2017.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Guia alimentar para a população brasileira: promovendo a alimentação saudável**. Brasília – DF, 2008.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 62, de Dezembro de 2011**. Brasília – DF, 2011.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 3, de 26 de fevereiro de 2014**. Brasília – DF, 2014.

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. **Decreto nº 8.533, de 30 de setembro de 2015**. Brasília – DF, 2015. Disponível em:<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2015/decreto/D8533.htm>. Acesso em: 21 de nov. 2016.

BRF- Brasil Foods. Brasil: Rumo a qualidade no leite. **Jornal do clube do produtor de leite**. v. 4. n.36, 2010. Disponível em: <<http://www.elege.com.br/arquivos/jornal/rb8ha9kd.pdf>>. Acesso em: 02 de fev. 2017.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P. Mastite bovina. In: BRESSAN , M. ed . **Práticas de manejo sanitário em bovinos de leite**. Juiz de Fora : Embrapa Gado de Leite. Área de Comunicação Empresarial, 2000. p. 7-15.

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

BRITO, J. R. F.; BRITO, M. A. V. P.; ARCURI, E. F. Como (re)conhecer a mastite em rebanhos bovinos. **Circular técnico 70**. Juiz de fora - MG, 2002.

BRITO, J. R. F.; BRITO, M.A. V. P. **Prevenção e Controle de Mastite**. Viçosa, MG: Embrapa Gado de Leite: Centro de Produções Técnicas, 2002.

BRITO, M. A. V. P. Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque. **Panorama do Leite online**, n.40, 2010. Disponível em:<<http://www.cileite.com.br/panorama/especial40.html>> Acesso em 18 de nov. 2016.

CAMPOS, P. P. L. E. et al. Quality indicators of tank milk in different production systems of tropical regions, **Semina Ciências Agrárias**, Londrina, v. 37, n.4, 2016.

CASSOLI, L. Qualidade do leite: da 51 a 62. Onde estamos e para onde vamos? **Revista Leite Integral**, 2012. p.40-45. Disponível em :<<http://www.revistaleiteintegral.com.br/noticia/da-51-a-62-onde-estamos-e-para-onde-vamos>>. Acesso em: 10 de jan. 2017.

CEBALLOS, M. C; GÓIS, K. R. Implicações da relação humano-animal no bem-estar dos animais de fazenda. **Revista Brasileira de Zootecias**. 2016.

CERQUEIRA, M. O. P. et al. **Impacto da qualidade da matéria-prima na indústria de laticínios**. Multimídia, v. 1, 2012. p.1-15. Disponível em: <<http://multimedia.3m.com/mws/media/6859110/impacto-qualidade-materia-prima.pdf>>. Acesso em: 06 de jan.2017.

CILEITE-Centro de Inteligência do Leite. **Leite em Números**, 2012. Disponível em :<<http://www.cileite.com.br/>>. Acesso em: 24 de jan. 2017.

CORDEIRO, J. M. M. **Manual do criador de gado bovino**. Ecunha, 2011. p. 12-13. Disponível em:<https://issuu.com/imvf/docs/manual_bovinos>. Acesso em: 01 de mar. 2017.

COSER, S. M.; LOPES, M. A.; COSTA, G. M. **Mastite bovina: controle e prevenção**. Boletim Técnico - n.93 Lavras-MG. Ed. UFLA, 2012. Disponível em: <<http://livraria.editora.ufla.br/upload/boletim/tecnico/boletim-tecnico-93.pdf>>. Acesso em: 10 de dez. 2016.

COOK, N. B.; REINEMANN, D. J. A tool box for assessing cow, udder and teat hygiene.**Anual Meeting of the National Mastitis Council**, 2007. Disponível em:<<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1806>>. Acesso em : 06 de jan. 2017.

DERSAM, P. Corte ou queima os pelos do úbere para ter leite de melhor qualidade. **Revista Hoard's Dairyman**, 1999. Disponível em:<<http://www.nupel.uem.br/ubere-49.pdf>>. Acesso em: 12 de jan. 2017.

DEITOS, A. C.; MAGGIONI, D.; ROMERO, E. A. Produção e qualidade de leite de vacas de diferentes grupos genéticos. **Campo Digit@I**, v.5, n.1, Campo Mourão, 2010. p.26-33

DOMINGUES, P. F. **Desinfecção e desinfetantes**. Material de aula: higiene zootécnica [online], Botucatu-UNESP, 2013. Disponível em: <<https://scholar.google.com.br/scholar?hl=pt->

BR&q=DESINFEC%C3%87%C3%83O+E+DESINFETANTES++Domingues&btnG=&lr=>. Acesso em: 24 de jan.2017.

DÜRR, J. W. **Como produzir leite de qualidade**. 4. ed. Brasília: SENAR, 2012. Disponível em: <http://www.senar.org.br/sites/default/files/133_-_leitein62.pdf>. Acesso em: 02 de dez. 2016.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA, **Qualidade e Segurança dos Alimentos Projeto PAS Campo**. Convênio CNI/SENAI/SEBRAE/EMBRAPA, 2004.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA **Boas práticas agropecuárias na produção leiteira Parte I** – Brasília, DF : Embrapa Transferência de Tecnologia, PAS Campos 2005.

EMBRAPA - EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA, **Tecnologia para produção de leite na Região da Mata Atlântica do Brasil**. Embrapa gado de leite. Juiz de Fora, Novembro de 2011. Disponível em :<<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/4-tecnologias-para-produ%C3%A7%C3%A3o-de-leite-na-regi%C3%A3o-da-mata-atl%C3%A2ntica-do-brasil>>. Acesso em: 25 de novembro de 2016.

EPAMIG – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Agroindústria: leite e derivados. **Informe Agropecuário**, Belo Horizonte, v. 32, n.262, 2011.

FAGUNDES, C. M. et. al., Presença de *Pseudomonas spp* em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, v.36, n.2, 2006.

FAO; IDF. **Guia de boas práticas na pecuária de leite. Produção e Saúde Animal** Diretrizes. 8. Roma. 2013. Disponível em:<<http://www.fao.org/docrep/017/ba0027pt/ba0027pt.pdf>> Acesso em: 12 de fev. 2017.

FAO - *Food and Agriculture Organization*. **Dairy production and product**. Disponível em:<<http://www.fao.org/agriculture/dairy-gateway/milk-production/feed-resources/en/#.WJoe99lrK1s>>. Acesso em: 02 de fev. 2017.

FERREIRA, M. A. **Controle de qualidade físico-químico em leite fluído**. Centro de Apoio Tecnológico da Universidade de Brasília (UnB). Dossiê Técnico 2007. Disponível em: <<http://respostatecnica.org.br/dossie-tecnico/downloadsDT/NjM=>>>. Acesso em: 05 de jan. 2017.

FONSECA L. F.; SANTOS M. V. Estratégias para melhoria da qualidade microbiológica do leite e redução da contagem de células somáticas. Encontro de produtores de leite da Zona da Mata Mineira. **Anais do Encontro de produtores de leite da Zona da Mata Mineira**. Editado por TORRES, B.; BERNARDO, W. F.; TEIXEIRA, F. V. - Juiz de Fora: Embrapa Gado é Leite, 2003. p. 17-33.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. Fatores Intrínsecos e Extrínsecos que Controlam o Desenvolvimento Microbiano nos Alimentos. In: FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 1996. p. 23.

GIGANTE, M. L., COSTA, M. R. Influência das células somáticas nas propriedades tecnológicas do leite e derivados In: BARBOSA, S. B. P. BATISTA, A. M. V. **III Congresso Brasileiro de Qualidade do Leite**. Recife: CCS Grafica e Editora, 2008, v.1. p. 161- 174. Disponível em: <<http://cbql.com.br/biblioteca/cbql3/IIICBQL161.pdf>>. Acesso em: 05 de jan. 2017.

GONÇALVES, C. A.; VIEIRA, L. C. **Obtenção e higienização do leite in natura**. Embrapa Amazônia Oriental. Belém- PA, 2002. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/63440/1/Oriental-Doc141.pdf>>. Acesso em: 05 de dez. 2016.

GONÇALVES, E. **Guia pratica de produção intensiva de leite**. Gestão e Qualidade. Rio de Janeiro: Sebrae: Senar: Faerj, 2007. Disponível em: <<http://sistemafaerj.com.br/baldecheio/wp-content/uploads/2014/06/guia-pratico-producao-intensiva-leite-2008.pdf>>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

GOULART, T. M. **Utilização da desinfecção de tetos no controle da mastite**, 2008. Disponível em: <<http://rehagro.com.br/plus/modulos/noticias/ler.php?cdnoticia=1596>>. Acesso em: 2 de fevereiro de 2017.

GUERREIRO, P. K. et al. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciênc. agrotec.**, Lavras, v. 29, n.1, 2005. p. 216-222. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a27.pdf>>. Acesso em: 21 de dez. 2016.

GUIMARÃES, D. et al. **Análise de experiências internacionais e propostas para o desenvolvimento da cadeia produtiva brasileira do leite**, BNDES. Setorial, Rio de Janeiro, n.38, 2013. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/SiteBNDES/export/sites/default/bndes_pt/Galerias/Arquivos/conhecimento/bnset/set3801.pdf>. Acesso em: 26 de nov. 2016.

JUNQUEIRA, N. B. et al. Estudo de caso: Diagnóstico de situação em pequenas propriedades rurais do Município de Extrema, Estado de Minas Gerais e proposta de programa de melhoria na qualidade do leite. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 1. n.1, 2014. p. 28-33. Disponível em: <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/181>> Acesso em: 06 de mar. de 2017.

LACERDA, L. M.; MOTA, R. A.; SENA, M. J. Qualidade microbiológica da água utilizada em fazendas leiteiras para limpeza das tetas de vacas e equipamentos leiteiros em três municípios do estado do Maranhão. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.76, n.4, 2009. p.569-575. Disponível em: <http://www.biologico.sp.gov.br/docs/arq/v76_4/lacerda.pdf>. Acesso em: 23 de mar. de 2017.

LANGONI, H. et al. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesq. Vet. Bras.**v.31. n.12, 2011. p.1059-1065. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2011001200004>. Acesso em 13 de nov. 2016.

LIMA, L. N. C. et al. Avaliação microbiológica do leite in natura e pasteurizado comercializado no município de Benevides-PA. **Scientia Plena**, v. 12, n.6, 2016. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/303599870_Avaliacao_microbiologica_do_leite_cru_e_pasteurizado_comercializado_no_municipio_de_Benevides-PA> Acesso em: 06 de dez. 2016.

LINS NETO, O. T. A. et al. Qualidade do leite in natura produzido e comercializado no município de Timon no Estado do Maranhão. **Nucleus**, v.13, n.2, 2016. p. 183-190. Disponível em: <<http://nucleus.feituverava.com.br/index.php/nucleus/article/view/1646/2129>> . Acesso em: 20 de jan. 2017.

LOPES, L. O.; LACERDA, M. A. S.; RONDA, J. B. Eficiência de desinfetantes em manejo de ordenha em vacas leiteiras na prevenção de mastites. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. . Ano XI. n. 21. Periódicos Semestral, 2013.

MACHADO, P. F.; CASSOLI, L. D. Contagem Bacteriana Total (CBT) – 2016. **Mapa da Qualidade do Leite**, v. 2. Piracicaba. 2016. p. 42 Disponível em: <http://clinicadoleite.com.br/mq/MQ_CBT_01.pdf>. Acesso em: 06 de mar. 2017.

MARGATHO, L. F.; JÚNIOR, F. O; BRASIL, J. G. A importância do diagnóstico no controle da mastite bovina. **Pesquisa e Tecnologia**, vol. 13, n.2, 2016. Disponível em: <<http://www.aptaregional.sp.gov.br/acesse-os-artigos-pesquisa-e-tecnologia/edicao-2016/2016-julho-dezembro/1713-a-importancia-do-diagnostico-no-controle-da-mastite-bovina/file.html>>. Acesso em: 24 de jan. 2017.

MARQUES, J. A. **O temperamento do ordenhador influencia a produção de leite das vacas**, 2009. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/radar-tecnico/sistemas-de-producao/o-temperamento-do-ordenhador-influencia-a-producao-de-leite-das-vacas-53064n.aspx>>. Acesso em: 06 de jan. 2017.

MARTINS, R. P.; MARQUES, M.R.H.; NETO, A.C. Etiologia da mastite subclínica em vacas do rebanho de queijaria em Nossa Senhora do Livramento, MT. Ver. **Higiene Alimentar**, vol. 20. n.139, 2006. p.104-110.

MATTOS, M. de R. et al. Qualidade do leite cru produzido na região do agreste de Pernambuco, Brasil. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 31, n.1, 2010. p. 173-182.

MEDEIROS, E. S. et al. Avaliação in vitro da eficácia de desinfetantes comerciais utilizados no pré e pós-dipping frente amostras de *Staphylococcus* spp. isoladas de mastite bovina. **Pesq. Vet. Bras.** v.29. n.1.p.1-75, 2009. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-736X2009000100011>. Acesso em: 25 de nov. 2016.

MENDONÇA, L. C. A importância do ordenhador para a produção de leite de qualidade. **Revista Agronegócios**. Editora Attalea. Julho, 2009. p.8-9. Disponível em:<<https://issuu.com/revistadeagronegocios/docs/name8d74f4>>. Acesso em: 03 de jan. 2017.

MENDONÇA, L. C.; GUIMARÃES, A.S.; BRITO, M.A.V.P. Os bons hábitos do ordenhador competente. **Comunicado técnico 70**. Embrapa. Juiz de Fora, MG, 2012a.

MENDONÇA, L. C.; GUIMARÃES, A.S.; BRITO, M.A.V.P. Manejo de ordenha manual. **Comunicado técnico 71**. Embrapa. Juiz de Fora, MG, 2012b.

MELO, A. F. et al. Efeitos do estresse térmico na produção de vacas leiteiras: Revisão. **PUBVET**.v.10, n.10, 2016 p.721-730. Disponível em:<<http://www.pubvet.com.br/uploads/e456aa0ec23214cfa67dad70bb1dcc4b.pdf>>. Acesso em 02 de nov. 2016.

MENEZES, M. F. C. et al., Microbiota e conservação do leite, **Revista do Centro do Ciências Naturais e Exatas - UFSM**, Santa Maria. v.18. Ed. Especial. 2014, p. 76-89. Disponível em:<<https://periodicos.ufsm.br/reget/article/viewFile/13033/pdf>>. Acesso em: 23 de nov. 2016.

MIGUEL, P. R. R. et al. Incidência de contaminação no processo de obtenção do leite e suscetibilidade a agentes antimicrobianos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n.1, 2012. p. 403-416. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/6821/10166>>. Acesso em 03 de dez. 2016.

MONTANHINI, M. T. M. **Defeitos tecnológicos em produtos lácteos causados por bactérias psicrotóxicas**, 2016. Disponível em:<<https://www.milkpoint.com.br/industria/radar-tecnico/leite-fluido/defeitos-tecnologicos-em-produtos-lacteos-causados-por-bacterias-psicrotroficas-101629n.aspx>>. Acesso em: 26 de jan. 2017.

MONTEIRO, N.; SCHIFFLER, L. **Princípios básicos para a produção econômica de leite**. São Carlos-SP: Embrapa Pecuária Sudeste, 2006.

MORAES, J. H. C. **Higiene de ordenha e qualidade do leite**. Rio de Janeiro, 2007. p. 12-13. Disponível em:<https://issuu.com/thiagocurioso1985/docs/higiene_de_ordenha_e_qualidade_do_l>. Acesso em: 01 de mar. 2017.

MÜLLER, E. E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. **Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**, v. 2, n. 2002, p. 206-217, 2002. Disponível em:<<http://www.nupel.uem.br/qualidadeleitem.pdf>>. Acesso em: 23 de nov. 2016.

NETA, F. C. N. et al. Avaliação da qualidade de leite cru armazenado em tanques de refrigeração no município de Alegre, Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.6, n.3, 2016. p.21-27. Disponível em:<

http://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/view/333/pdf_1>. Acesso em: 25 de jan. de 2017.

NETTO, F. G. S.; BRITO, L. G.; FIGUEIRÓ, M. R. A ordenha da vaca leiteira. **Comunicado Técnico**, 319. Embrapa Rondônia, 2006.

NETTO, A. S., et al. Estudo comparativo da qualidade do leite em ordenha manual e mecânica. **Revista Instituto Ciências Saúde**. v. 27. n.4, 2009. Disponível em:<<http://files.bvs.br/upload/S/0104-1894/2009/v27n4/a1631.pdf>>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

NORNBERG, M. L. B. F.; TONDO, E. C.; BRANDELLI, A. Bactérias psicrótróficas e atividade proteolítica no leite cru refrigerado. **Acta Scientiae Veterinariae**. v. 37, n.2, 2009. p. 157- 163

NUSSIO, L. G. Comparação de sistemas de ordenha, **Revista Leite DPA**, ano 5 n.52 Junho de 2005. Disponível em: <https://www.produtordpa.com.br/Files/documentos/ed_52_junho_2005.pdf>. Acesso em: 10 de jan. 2017.

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

OLIVEIRA, L. P. et al. Microbiological Quality and Detection of Antibiotic Residue in Raw and Pasteurized Milk Consumed in the Reconcavo Area of the State of Bahia, Brazil. **Journal of Food Processand Technology**, v.3, 2011.

OLIVEIRA, G. C. B. et al. Interação ordenhador-vaca e as respostas comportamentais, produtivas e econômica dos animais. **Arch. zootec**.vol.63. n.242. Córdoba, 2014. Disponível em:<<https://www.uco.es/ucopress/az/index.php/az/article/view/554/529>>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

ORDOÑEZ, et al. **Tecnologia de alimentos** – Alimentos de Origem Animal. São Paulo: Ed. Artmed, v. 2, 2005.

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

PEREIRA, E. R.; PATERNIANI, J. E.; DEMARCHI, J. J. A. A. A importância da qualidade da água de dessedentação animal. **Bio Eng**, Campinas, v.3 n.3, 2009. p. .227-235.

PORTO, E. **Microbiologia do leite**,1998. Disponível em:<<http://www.esalq.usp.br/departamentos/lan/pdf/TecnologiaLeite.pdf>>. Acesso em: 23 de jan. 2017

PINTO, C. L. O; MARTINS, M. L.; VANETTI, M. C. D. Qualidade microbiológica de leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicrófilas proteolíticas. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v.26, n.3, 2006. p. 645-651.

RADOSTITS, O. M. et al. **Veterinary Medicine**. A textbook of the diseases of cattle, horses, sheep, pigs and goats, 10th Edition, 2006. cap 15. p. 728-730. Disponível em :<<https://books.google.com.br/books?id=JP7TBQAAQBAJ&lpg=PT51&ots=Ni260TAMgD&dq=veterinary%20medicine%3A%20a%20textbook%20of%20the%20diseases&hl=pt-BR&pg=PA1#v=twopage&q&f=true>>. Acesso em: 06 de dez. 2016.

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

RAMOS, M. P. P. et al., Qualidade microbiológica e fatores que influenciam a produção de leite obtido de propriedades de base familiar no município de São Mateus- ES. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 4, n.1, 2014. p. 1-15. Disponível em:< <http://www.rbas.ufv.br/index.php/rbas/article/view/230/224>>. Acesso em: 06 de mar. 2017.

REIS, J. S. et al. **Fabricação de derivados do leite como uma alternativa de renda ao produtor rural**. Editora UFLA, 2007 (Boletim Técnico). Disponível em: <<http://www.editora.ufla.br/index.php/component/phocadownload/category/56-boletins-de-extensao?download=1134:boletinxensao>>. Acessado em 13 de jan. 2017.

REIS, K. T. M. et al. Qualidade Microbiológica do Leite Cru e Pasteurizado Produzido no Brasil: Revisão. **UNOPAR. Cient Ciênc Biol Saúde**, 2013. p. 411-21. Disponível em:< <http://www.pgsskroton.com.br/seer/index.php/JHealthSci/article/view/591/560>>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

RIBAS, N. P. et al. Contagem Bacteriana total em amostras de leite de tanque no estado do Paraná. **Archives of Veterinary Science**, v.21, n.1, 2016. p.32-43. Disponível em:<<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/41581/29210>>. Acesso em: 15 de jan. 2017.

RIBEIRO, M. T. et al. **Orientações básicas para ordenha de vacas leiteiras**. Juiz de Fora: EMBRAPA-CNPGL-ADT, 1998. p. 22.

RIBEIRO JUNIOR, J. C. et al. Influencia de boas praticas de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, 2014. p. 395-404.

RODRIGUES FILHO, J. A. R; AZEVEDO, G. P. C. Instalações Zootécnicas. In: VEIGA, J.B. **Criação de gado leiteiro na zona Bragantina**. – Belém-PA: Embrapa Amazônia Oriental, 2006.p 51-65.

ROGRIGUES, R. J. O. et al. Qualidade Microbiológica do Leite in natura comercializado na cidade de Castro Alves-BA. **Revista de Ciências Médicas e**

Biológicas, Salvador, v.11, n. 3, p.306-310, set./dez. 2012. Disponível em:<<https://repositorio.ufba.br/ri/bitstream/ri/11643/1/BBBBBBBBBBBBBBBBBB.pdf>>. Acesso em: 02 de nov. 2016.

RODRIGUES, E. et al. Qualidade do leite e derivados: processos, processamento tecnológico e índices. **Programa Rio Rural. Manual Técnico, 37**. Niterói: Programa Rio Rural, 2013. Disponível em:<http://www.pesagro.rj.gov.br/downloads/riorural/37_Qualidade_Leite_Derivados.pdf>. Acesso em: 02 de nov. 2016.

ROMANO, M. S. **Práticas higiênico-sanitárias na ordenha de vacas e percepção de risco de produtores rurais no Estado de São Paulo**. 2013. Disponível em:<<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/121915/000814218.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 06 de jan. 2017

ROSA, M. S. et al. **Boas Práticas de Manejo – Ordenha**. Jaboticabal: FUNEP, 2009. Disponível em: <http://www.grupoetco.org.br/arquivos_br/manuais/manual-boas-praticas-de-manejo_ordenha.pdf>. Acesso em: 06 de mar. 2017.

SANDES, A. B. et al., Contagem de micro-organismos indicadores em leite cru obtidos por ordenha não mecanizada e mecanizada de propriedades do recôncavo baiano. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.3, 2016. p. 396 – 414. Disponível em:<<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/328>>. Acesso em: 26 de jan. de 2016.

SANTANA, E. H. W. et al. Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotóxicos. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 22, n. 2, 2001. p. 145-154.

SANTOS, J. P. V. **Aspectos práticos envolvendo o controle da mastite e qualidade do leite em fazendas**, 2014. Disponível em: https://www.milkpoint.com.br/mypoint/11521/p_aspectos_praticos_envolvendo_o_controle_da_mastite_e_qualidade_do_leite_em_fazendas_qualidade_do_leite_mastite_linha_de_ordenha_cowtech_consultoria_manejo_de_ordenha_streptococcus_agalactiae_aureus_5445.aspx. Acesso em: 06 de jan. 2017.

SENAR - Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. **Leite: ordenha manual de Bovinos**. Ed.2 - Brasília, 2010. Disponível em:<<https://pt.slideshare.net/srdoamaral/manual-de-ordenha-manual-de-bovinos>>. Acesso em: 23 de nov. 2016.

SILVA, P. H. F. Leite: Aspecto de composição e propriedades. **Química Nova na Escola**. n.6, p.3-5, nov. 1997. Disponível em:<<http://qnesc.sbq.org.br/online/qnesc06/quimsoc.pdf>>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

SILVA, R. W. S. M.; PORTELLA, J. S.; VERAS, M. M, Manejo Correto da Ordenha e Qualidade do Leite. **Circular Técnica 27**. Bagé, RS. Dezembro, 2002. Disponível

em:<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/227703/1/CR2702.pdf>>. Acesso em: 23 de jan. 2017.

SILVA, J. L.; MATOS, J. **Higiene da ordenha-7 medidas par obter bom leite evitando as mastites**. Edição 29- Especial destacável professor José Matos. O relato 2012. Disponível em: <http://municpiosefreguesias.pt/files/Boletim_29_-_Professor_Matos.pdf> Acesso em: 02 de jan. 2017.

SILVA, R. J. C.; MEDEIROS, F. Z. **Histórico da pecuária de leite no Nordeste. Cenários para o leite e derivados na Região Nordeste em 2020**. Recife: Sebrae, 2013.

SIMÕES, G. H. et al. **Tipologia de sistemas de produção leiteiros e pontos críticos de contaminação**. Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n.6, 2015. p. 3923-3934.

TAFFAREL, L. E. et al. Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento. **Arq. Inst. Biol.** v.80, n.1, São Paulo. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572013000100002>. Acesso em: 23 de mar. 2017.

TOZZETTI, D. S.; BATAIER, M. B. N.; ALMEIDA, L. R. Prevenção, controle e tratamento das mastites bovinas: revisão de literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**. V. 6. n.10, 2008. p.1-7.

TRONCO, V. M. Conceitos Fundamentais. In: **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. Ed.3. Santa Maria: Ed. da UFSM, 2008. p. 17-92.

VALSECHI, O. A. **Tecnologia de Produtos Agrícolas de Origem Animal: o leite e seus derivados**. Universidade Federal de São Carlos, Araras – São Paulo: 2001. Disponível em: <<http://www.cca.ufscar.br/~vico/O%20LEITE%20E%20SEUS%20DERIVADOS.pdf>>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

VALLIN, V. M. et al. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Revista Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 30, n.1, p. 181 - 188, jan./mar. 2009. Disponível em:<<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/viewFile/2661/2313>>. Acesso em: 13 de nov. 2016.

VIEIRA, L. C.; FREITAS, C. M. K. H. Qualidade do leite. In: VEIGA, J. B. **Criação de Gado Leiteiro na Zona Bragantina**. Belém – PA, 2006. p. 112.

WATTIAUX, M. A. **Composição do Leite e seu Valor Nutricional**. Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional University of Wisconsin-Madison. 2014. Disponível em: <<http://www.universidadedoleite.com.br/artigo-composicao-do-leite-e-seu-valor-nutricional>>. Acesso em 22 jan. 2017.

WERNCKE, D. et al. Qualidade do leite e perfil das propriedades leiteiras no sul de Santa Catarina: abordagem multivariada. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.68, n.2, 2016. p.506-516. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352016000200506>. Acesso em: 20 de jan. 2017.

ZAFALON, L. F. et. al. **Boas práticas de ordenha**. São Carlos: Embrapa Pecuária, 2008. Disponível em :<<https://central3.to.gov.br/arquivo/228631/>>. Acesso em: 05 de dez. 2016.

ZAFALON, L. F.; BERGAMASCHI, M. A. C.; OLIVEIRA, P. P. A. **Melhoria da qualidade do leite em propriedade leiteira: uma abordagem inicial** Embrapa Pecuária Sudeste, 2009. Disponível em: <<http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/657225/3/PROCIBolIPesDes23LFZ2009.00317.pdf>>. Acesso em: 28 de jan. 2017

ZOCCAL, R. Alguns números do leite. **Revista Balde Branco**, São Paulo, v. 51, n. 623, 2016. p. 8. Disponível em: <<http://www.baldebranco.com.br/alguns-numeros-do-leite>>. Acesso em: 14 de jan. 2017.