



UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ
MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE LEITE

YASSUO CURIAKI

**A APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA E O
REFLEXO NA QUALIDADE DO LEITE EM UMA CADEIA
PRODUTIVA NO MUNICÍPIO DE CORNÉLIO PROCÓPIO,
PARANÁ.**

LONDRINA – PR

2010



UNIVERSIDADE NORTE DO PARANÁ
MESTRADO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE LEITE

YASSUO CURIKI

**A APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA E O
REFLEXO NA QUALIDADE DO LEITE EM UMA CADEIA
PRODUTIVA NO MUNICÍPIO DE CORNÉLIO PROCÓPIO,
PARANÁ.**

Dissertação de Mestrado em
Ciência e Tecnologia de Leite

Orientadora: Prof. Dra. Elsa Helena Walter Santana

LONDRINA – PR

2010

AGRADECIMENTOS

A DEUS, pela inspiração e motivação, e pela oportunidade de aplicação do conhecimento na mudança de uma realidade

Aos professores do Mestrado em Ciência e Tecnologia de Leite, da Universidade Norte do Paraná, pela dedicação em transmitir o conhecimento

À Dra. Elsa Helena Walter Santana
pela belíssima orientação

Aos colegas Wilmar Krüger de Almeida e Jean Clóvis Bertuol de Souza
pelo companheirismo

Às estagiárias Talissa Nishimura e Márcia Y. Miyabe
pela dedicação neste trabalho

À minha família pela presença incentivadora

Aos colegas do Núcleo dos Médicos Veterinários, da Secretaria de Estado da Agricultura e do Serviço Nacional de Aprendizagem Rural que pactuaram comigo no objetivo deste trabalho

Ao bibliotecário, Marcos Prado, pelo incentivo ao meu desenvolvimento profissional

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	09
2 OBJETIVOS.....	18
2.1 Objetivo geral.....	18
2.2 Objetivos específicos.....	18
3 MATERIAIS E MÉTODOS	19
3.1 Levantamento das Boas Práticas	20
3.2 CMT <i>California Mastitis Test</i>.....	20
3.3 Colheita de amostras para análises laboratoriais	21
3.3.1 Na propriedade rural escolhida.....	21
3.3.2 Nas outras propriedades rurais.....	22
3.3.3 Na usina de pasteurização.....	21
3.4 Verificação da Contagem de Células Somáticas.....	22
3.5 Swabs	22
3.6 Preparo e envio das amostras	23
3.7 Análises laboratoriais	23
3.7.1 Diluições	23
3.7.2 Contagem de aeróbios mesófilos	23
3.7.3 Contagem de psicrotróficos	24
3.7.4 Contagem de coliformes totais e <i>E. Coli</i>	24
3.7.5 Análises físico-químicas (acidez pelo método Dornic, densidade,	

Gordura pelo método Gerber, crioscopia e determinação de proteína pelo método Kjeldahl)	24
3.8 Implantação das Boas Práticas na Ordenha	25
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	26
4.1 Verificação das Boas Práticas	26
4.2 CMT <i>California Mastitis Test</i> e CCS Contagem de Células Somáticas	28
4.3 Análises laboratoriais	29
5 CONCLUSÃO	37
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	38

TABELAS

Tabela 1 – Rebanho de vacas em lactação, produção média de leite por propriedade, produção médio por animal, tipo de ordenha nas 5 propriedades leiteiras localizadas em Cornélio Procópio – PR., acompanhadas no período de setembro/09 a abril/10	25
Tabela 2 - CMT (<i>California Mastitis Test</i>) em todos os animais em lactação por propriedade e CCS (Contagem de Células Somáticas) do leite refrigerado, realizados antes da capacitação em boas práticas na ordenha, em setembro/09	27
Tabela 3 - CMT (<i>California Mastitis Test</i>) em todos os animais em lactação por propriedade e CCS (Contagem de Células Somáticas) do leite refrigerado, realizados após a capacitação em boas práticas na ordenha, abril/10	28
Tabela 4 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “A”, 1. ^a coleta em setembro/09 e 2. ^a coleta em abril/10, depois das boas práticas aplicadas	29
Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “B”, 1. ^a coleta em setembro/09, e 2. ^a coleta em abril/10, depois das boas práticas na ordenha	30
Tabela 6 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “C”, 1. ^a coleta em setembro/09, e 2. ^a coleta em abril/10, depois das boas práticas na ordenha	31

Tabela 7 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “D”, 1. ^a coleta em setembro/09, e 2. ^a coleta em abril/10, depois das boas práticas na ordenha	31
Tabela 8 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “E”, 1. ^a coleta em setembro/09, e 2. ^a coleta em abril/10, depois das boas práticas na ordenha	32
Tabela 9 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade Usina de Pasteurização, 1. ^a coleta em setembro de 2009, e 2. ^a coleta em abril de 2010	33
Tabela10 – Resultados das análises físico-químicas de amostras De leite cru coletadas nas propriedades e leite pasteurizado na Usina De Pasteurização, antes e depois do treinamento em boas práticas.....	34

ANEXOS

ANEXO I – Formulário de Verificação das Boas Práticas Agropecuárias na Produção de Leite “in natura”	44
ANEXO III - Formulário de Identificação das vacas e CMT – <i>California Mastitis Test</i> por rebanhos	51

“A APLICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA E O REFLEXO NA QUALIDADE DO LEITE EM UMA CADEIA PRODUTIVA NO MUNICÍPIO DE CORNÉLIO PROCÓPIO, PARANÁ.”

RESUMO

A contaminação do leite pode ocorrer durante os processos de obtenção, transporte, armazenamento e distribuição. No entanto, a obtenção é fundamental para a qualidade final do leite e de seus derivados. O objetivo deste trabalho foi descrever a qualidade em função do nível de adoção das boas práticas na ordenha. Foi aplicada uma lista de verificação para levantamento das boas práticas na ordenha e coletadas amostras de leite e *swabs* de superfícies para análises microbiológicas e físico-químicas, em dois momentos, antes e depois do processo de treinamento, em 5 propriedades leiteiras localizadas no município de Cornélio Procópio, Paraná. No primeiro levantamento, as propriedades não adotavam as principais práticas higiênicas para a produção de leite, inclusive no controle de mastite, muitas com contagens microbiológicas acima dos padrões estabelecidos pela legislação. Após o treinamento, houve melhoria da qualidade microbiológica do leite, na sua maioria, enquadrando-se nos limites estabelecidos pela legislação em vigor. Entretanto, foram constatadas muitas dificuldades na adoção das boas práticas na ordenha, decorrentes a fatores sócio-econômicos, e principalmente culturais, bem como a dificuldade de integração da cadeia produtiva do leite.

1 INTRODUÇÃO

Ao longo da história da humanidade, o leite de bovinos sempre constituiu um dos alimentos mais completos para o ser humano e tornou-se cada vez mais atrativo, por oferecer grandes possibilidades de processamento industrial para a obtenção de diversos produtos.

No Brasil, até o início do Século XX, o leite era consumido sem nenhum tipo de tratamento, causando uma série de doenças aos consumidores. O transporte do leite era feito em latões pelos escravos e depois passou a ser feito pelos vaqueiros, que o produziam nas periferias das cidades e entregue diretamente ao consumidor, com um curtíssimo prazo de tempo de prateleira. Durante muito tempo, mesmo nas grandes cidades como São Paulo, o leite pasteurizado era ofertado no mercado simultaneamente com o produto sem qualquer tipo de tratamento. Ainda hoje, isto é realidade nos pequenos municípios do Brasil. Somente em 1939, o governo do Estado de São Paulo decretou que todo o leite distribuído à população deveria ser obrigatoriamente pasteurizado. Neste mesmo decreto foram definidos, pela primeira vez, os tipos de leite pasteurizado A, B e C. Esta determinação, posteriormente, foi estendida a todo país com a publicação do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - RIISPOA, em 1952 (SILVA, 2005).

A contaminação do leite pode ocorrer durante os processos de obtenção, transporte, armazenamento e distribuição. No entanto, a obtenção é determinante para a qualidade final do leite, bem como de seus derivados (BELOTI, 2006).

À indústria de leite são exigidas, pelos órgãos de fiscalização, a tarefa da melhoria da qualidade de seus produtos, atendendo às exigências legais, neste caso, conforme a Instrução Normativa nº 51 (IN 51) do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2002). Entretanto, existem muitas dificuldades em determinadas cadeias produtivas pela falta da cultura e da gestão da qualidade, determinando a falta de qualidade do produto destinado ao consumidor (PALADINI, 2000).

Existem muitas dificuldades como a temperatura de armazenamento do leite cru, a falta da água potável e energia elétrica, instalações de ordenha inadequadas, longas distâncias entre as propriedades e o laticínio, e a carência de informações sobre os procedimentos que permitam a obtenção de um produto com qualidade microbiológica aceitável (BELOTI *et al.*, 2006). Há necessidade de

investimentos contínuos em boas práticas para prevenção da contaminação na cadeia produtiva do leite. (PINTO; MARTINS; VANETTI, 2006).

As Boas Práticas e os Procedimentos Padrões de Higiene Operacional (PPHO), além de serem obrigatórios, são metodologicamente indispensáveis para o controle de microrganismos e resíduos químicos no produto. Porém, isso tem sido aplicado com muita dificuldade nas diversas cadeias produtivas.

As Boas Práticas relacionam os procedimentos que diminuem os riscos ao consumidor, da contaminação de natureza biológica, química e física, desde a obtenção da matéria prima até a distribuição do produto final ao consumidor. A procedência da matéria prima, o transporte, as instalações, o controle de pragas, higienização de equipamentos e utensílios, prevenção de contaminação química, higiene pessoal, qualidade de água, treinamento de funcionários e o processo de produção ou fabricação constituem os requisitos previstos na legislação ou em experimentos que determinam maior segurança aos alimentos (ARRUDA, 2002).

Os PPHO são boas práticas muito relevantes, e se bem conduzidas e monitoradas, previnem a contaminação através de medidas de verificação e correção (ROBBS; CAMPELLO, 2000).

E após a implantação das Boas Práticas, a garantia da segurança dos alimentos é, efetivamente, conquistada com a implantação da APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle, que constituem na identificação dos perigos específicos, avaliação dos riscos, estabelecimento das medidas preventivas, pontos críticos de controle, limites críticos e operacionais, medidas corretivas e registros dos procedimentos (TIMM *et al.*, 2004). Este tema não foi aprofundado neste trabalho. As dificuldades em se implantar programas de qualidade têm relação com fatores culturais, políticos e econômicos (PALADINI, 2000).

A falta de Boas Práticas determina altas contagens de bactérias no leite,

que causam alterações como a degradação de gorduras, de proteínas e de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio ao consumo e à industrialização (GUERREIRO *et al.*, 2005). Em função disso, um dos primeiros parâmetros verificados no campo e na indústria é a acidez do leite. A acidez produz perda da estabilidade, podendo provocar a precipitação da proteína, diminuição dos sólidos do leite (proteína bruta, caseína, lactose e minerais), alterações em suas propriedades, alterações no equilíbrio mineral, e problemas na industrialização, como precipitação durante a pasteurização, baixo rendimento na fabricação do queijo, aumento do tempo de coagulação e outros problemas em derivados do leite (OLIVEIRA; TIMM, 2006).

A contagem bacteriana total (CBT) é um parâmetro previsto na IN 51, que determina a qualidade mínima para o leite cru, e isso tem sido uma preocupação dos produtores, dos técnicos e das indústrias (BELOTI *et al.*, 2006). Atualmente, o limite da CBT é de $7,5 \times 10^5$ UFC/mL de leite cru refrigerado e a partir de 01/07/2011 a contagem máxima será de $1,0 \times 10^5$ UFC/mL para amostras de leite individual, ou $3,0 \times 10^5$ UFC/mL para amostras de leite de conjunto (BRASIL, 2002).

Aguiar *et al.* (2007) verificaram, em uma determinada usina de pasteurização do norte do Paraná, que apenas 37,5% de todos os produtores que forneciam leite se enquadravam nos limites microbiológicos determinados pela IN n.º 51. Dos classificados como pequenos produtores, 40% produziam leite que atendeu à normativa e, entre os médios produtores, apenas 33%. Na época, o limite era de $1,0 \times 10^6$ UFC/ mL de leite.

Num experimento com a amostragem de trinta tanques de expansão no estado de Goiás, nove tiveram a CBT acima de 10^6 UFC/mL, quatorze entre 10^5 e 10^6 UFC/mL e sete, abaixo de 10^5 UFC/mL. Dos tanques de expansão com CBT $>10^6$ UFC/mL, 100% eram de uso coletivo. De modo geral, há necessidade de medidas urgentes para redução da carga bacteriana do leite cru, que é armazenado em tanques de expansão e de uso coletivo. Essas medidas trariam benefícios à indústria, em razão de um maior rendimento da matéria-prima (MARTINS *et al.*, 2008).

E após o estabelecimento da refrigeração do leite cru e da granelização da produção leiteira no Brasil, pela IN 51, os microrganismos psicrótrópicos ganharam relevante importância (SANTANA *et al.*, 2001), porque são um grupo de microrganismos com capacidade de multiplicação em temperaturas de refrigeração, independentemente da sua temperatura ótima de crescimento (MUIR, 1996). Os parâmetros de temperatura de armazenamento do leite cru e do leite pasteurizado preconizados pela IN 51 não controlam a multiplicação desse grupo de microrganismos.

Os psicrótrópicos encontrados no leite são, em sua maioria, Gram negativos e são provenientes do meio ambiente e dos equipamentos de ordenha. Grande parte dos psicrótrópicos encontrados no leite e derivados é proveniente do solo, água, ar, poeira, vegetação e fezes (COUSIN, 1982). As espécies do gênero *Pseudomonas* representam a microbiota psicrótrópica deterioradora mais frequente do leite refrigerado (SILVA, 2005). A presença dos microrganismos psicrótrópicos nesse alimento está relacionada, principalmente, às condições de higiene de produção; portanto, o leite produzido sob boas condições, normalmente, apresenta baixas contagens de psicrótrópicos quando refrigerado a temperaturas próximas a 4°C, enquanto que, sob condições de higiene inadequadas, o leite apresenta contagens maiores destes microrganismos (COUSIN, 1982). O leite produzido sob condições sanitárias adequadas deve população de microrganismos do grupo psicrótrópico menor que 10% da microbiota total (BRASIL, 1980).

Apesar dos microrganismos psicrótrópicos serem facilmente destruídos na pasteurização, suas enzimas proteolíticas e lipolíticas (proteases e lipases) são termorresistentes e podem promover alterações nas características físico-químicas e sensoriais do leite e derivados, mesmo após o tratamento térmico (STADHOUDERS, 1975; WASHAM; OLSON; VEDAMUTHU, 1977; COUSIN, 1982; BRAMLEY; McKINNON, 1990; AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION, 1992; DOMMETT, 1992; MUIR, 1996; ANDRADE; AJAO; ZOTTOLA, 1998). As proteases, secretadas

principalmente pelo gênero *Pseudomonas*, são enzimas extracelulares capazes de hidrolisar as proteínas do leite, principalmente a caseína (SHAH, 1994). Entre as alterações associadas à produção de proteases estão o gosto amargo e alterações de coagulação (NUÑEZ *et al.*, 1983), o baixo rendimento na produção de queijos e o aumento na quantidade de nitrogênio no soro (MATHIEU, 1991).

A produção de proteases e lipases está relacionada com a fase de crescimento do microrganismo, disponibilidade de oxigênio e composição do meio, sendo sua atividade dependente de temperatura, pH e concentração do substrato (NUÑEZ *et al.*, 1983). A produção de proteases é mais significativa em temperaturas baixas, como as de refrigeração a 4°C, do que em temperaturas mais elevadas (MAHIEU, 1991). A temperatura ótima para os microrganismos psicotróficos produzirem enzimas é menor que a temperatura ótima para a multiplicação celular. Desta forma, é possível encontrar em leite refrigerado, alterações sensoriais com a presença de um número de microrganismos menor que o necessário para promover estas alterações em temperaturas mais elevadas (TINUOYE *et al.*, 1975).

As lipases promovem a lise dos glóbulos de gordura, liberam os ácidos graxos e conferem o sabor indesejável de rancificação dos produtos (MUIR, 1996; PINTO; MARTINS; VANETTI, 2006) e as proteases promovem a geleificação do leite UAT (Ultra alta temperatura) (FURTADO, 1999). As alterações aparecem ao longo da maturação e armazenamento dos produtos, e dependendo da produção enzimática, pode ocorrer um comprometimento no crescimento das culturas lácteas (FURTADO, 1999). As lipases são produzidas em maior quantidade em temperaturas entre 20°C e 21°C (MAHIEU, 1991), podendo manter sua atividade em 50% a 0°C. Mas, são menos predominantes que as enzimas proteolíticas, pois as lipolíticas têm uma menor termoestabilidade (MAHIEU, 1991; SHAH, 1994).

Mahieu (1991) também relatou que as alterações sensoriais no leite e derivados só foram perceptíveis quando as contagens de psicotróficos atingiram entre 10^6 e 10^7 UFC/mL. Também, MUIR (1990) relatou que o leite com contagens de

psicrotróficos excedendo 10^7 UFC/mL pode sofrer alterações sensoriais. Para Furtado (1999), contagens de psicrotróficos superiores a 10^6 UFC/mL podem acarretar diminuição de 5% ou mais no rendimento da fabricação de queijos, e o leite ultrapasteurizado pode apresentar geleificação durante a armazenagem. Porém, a melhor forma para se avaliar o início das alterações de sabor e aroma, e das alterações físicas no produto, é conhecer o tipo de microrganismo psicrotrófico, e não a carga bacteriana, pois cada microrganismo tem sua velocidade de multiplicação e produção enzimática (THOMAS, 1966).

Outro grupo de microrganismos denominado de psicrotróficos termodúricos também tem importância na qualidade do leite, pois além de crescerem em temperaturas de refrigeração, podem sobreviver ao tratamento térmico, comprometendo, assim, a qualidade e a vida de prateleira do leite e seus derivados (WASHAM *et al.*, 1977; OLSON; VEDAMUTHU, 1977; COUSIN, 1982; MUIR, 1996; SORHAUNG; STEPANIAK, 1997). Os psicrotróficos termodúricos são classificados como Gram positivos formadores ou não de esporos, sendo os formadores de esporos mais frequentes, os pertencentes ao gênero *Bacillus* (COUSIN, 1982). Como não formadores de esporos, os gêneros *Corynebacterium* e *Arthrobacter* são os mais encontrados (WASHAM *et al.*, 1977). Os gêneros *Microbacterium*, *Streptococcus* e *Clostridium* também são citados como microrganismos psicrotróficos termodúricos (SORHAUNG *et al.*, 1997). No Brasil, ANDRADE *et al.* (1998) relataram que o leite pasteurizado refrigerado sofre a ação frequente de microrganismos psicrotróficos termodúricos ácido lácticos, sendo mais frequente o *Enterococcus faecium*.

A presença dos microrganismos psicrotróficos está relacionada principalmente às condições de higiene dos utensílios e dos equipamentos. Sua população tem superado a de mesófilos, havendo necessidade da associação de boas práticas em todo o processo produtivo (SANTANA *et al.*, 2001). BRAMLEY *et al.* (1990) e THOMAS *et al.* (1973) observaram população de psicrotróficos entre 10 e 50% e superior a 75% da microbiota total, respectivamente. Segundo o Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (BRASIL – RIISPOA,

1980), o leite deve apresentar no máximo 10% de microrganismos psicotróficos, em relação a contagem total de aeróbios mesófilos. O leite produzido sob as boas práticas normalmente apresenta baixas contagens de psicotróficos quando refrigerado às temperaturas próximas a 4°C, enquanto que, sob condições de higiene inadequadas, o leite apresenta contagens maiores destes microrganismos (COUSIN, 1982). CRAVEN *et al.* (1992) mostraram que amostras de leite pasteurizado contendo predominantemente *Pseudomonas spp*, apresentam um tempo médio de vida de prateleira menor que amostras de leite com outros tipos de microrganismos, quando estocados a temperaturas entre 4 e 7°C. A refrigeração do leite em temperaturas de 5°C, 7°C e 10°C, com uma população inicial de psicotróficos de 10⁴ UFC/mL, resultaram em contagens superiores a 10⁶ UFC/mL em 2 horas, 24 horas e 48 horas, respectivamente, demonstrando a importância da temperatura de armazenamento na multiplicação dos psicotróficos e, conseqüentemente, na síntese das enzimas (BRAMLEY *et al.*, 1999).

A água não tratada e contaminada utilizada na lavagem de utensílios, equipamentos e tetos também pode alterar a microbiota do leite, podendo haver a presença de microrganismos de origem fecal, como os coliformes, enterococos fecais e *Clostridium spp*, assim como de uma grande variedade de microrganismos saprófitas provenientes do solo ou da vegetação (BRAMLEY *et al.*, 1990). Cousin (1982) encontrou altos níveis de psicotróficos em *swabs* de tetos.

Baseado nestes aspectos, Silva (2005) cita a necessidade de treinamento, em caráter permanente, e monitoramento das boas práticas de produção e armazenamento do leite refrigerado de forma que a matéria prima possa atender aos padrões propostos pela legislação vigente, minimizando os problemas de qualidade associados à atividade enzimática de bactérias psicotróficas.

Garantir a qualidade do produto final implica em um esforço conjunto de todos os agentes que compõem a cadeia produtiva e no Brasil, a cadeia do leite apresenta inúmeras deficiências quanto à qualidade do produto e a sua gestão, como

matéria-prima de baixa qualidade, deficiências no processo de produção na indústria e inadequados procedimentos para distribuição do produto final (SCALCO; TOLEDO, 2002).

O setor leiteiro discutiu exaustivamente a qualidade do leite, o que propiciou a elaboração e publicação da referida Instrução Normativa 51, constituída por regulamentos técnicos sobre a produção, identidade e qualidade dos diversos tipos de leite cru e pasteurizado no país, bem como a coleta e o transporte a granel do leite cru refrigerado. A IN 51 estabelece fundamentos básicos e inclui, indispensavelmente, a sanidade animal para ausência de zoonoses como a tuberculose e a brucelose nos rebanhos e obrigatoriedade de controle e prevenção da mastite subclínica, pela contagem de células somáticas (CCS) no leite. A CCS é o instrumento mais preciso de avaliação da saúde da glândula mamária (FONSECA *et al.*, 2000). A CCS máxima estabelecida para a Região Sul é de $7,5 \times 10^5$ CS(células somáticas)/mL de leite cru, até 01 de julho de 2011, e de $4,0 \times 10^5$ CS/mL a partir desta data (BRASIL, 2002).

Desta forma, este estudo teve a intenção de verificar o nível de adoção das boas práticas na produção de leite e o impacto sobre a qualidade do leite cru e do leite pasteurizado.

1 OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar o incremento na qualidade do leite, sob o ponto de vista microbiológico, através da implantação das boas práticas na ordenha.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar e descrever as boas práticas na ordenha existentes em cinco propriedades rurais produtoras de leite cru de uma das linhas de coleta a granel de uma indústria de beneficiamento de leite pasteurizado.
- Verificar a qualidade do leite cru e do leite pasteurizado avaliando os parâmetros microbiológicos e físico-químicos.
- Incentivar a adoção das boas práticas na ordenha.
- Verificar o incremento na qualidade do leite cru e do leite pasteurizado após a aplicação de boas práticas na ordenha num período de tempo, através da verificação dos parâmetros microbiológicos e físico-químicos do leite cru e pasteurizado.

3 MATERIAL E MÉTODOS

Este trabalho iniciou-se, em setembro de 2009, com a coleta de amostras de leite e swabs de superfície em cinco propriedades rurais, e de leite pasteurizado da indústria, e submetidas às análises microbiológicas e físico-químicas para testar a qualidade inicial da matéria prima e produto final. Com base nos resultados das análises, foram realizados os treinamentos para pecuaristas e trabalhadores na atividade de leite, em parceria com o SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural. Em abril de 2010, a segunda etapa de coleta de amostras e análises laboratoriais.

Estas propriedades foram escolhidas e fazem parte de uma das linhas de produção de uma usina processamento de leite pasteurizado no município de Cornélio Procópio, sob inspeção estadual.

Dessas cinco propriedades, foi escolhida a propriedade “A” para coleta de amostras em etapas mais detalhadas (Item 3.3.1) até a obtenção do leite cru. Esta escolha deveu-se ao fato da propriedade apresentar os equipamentos básicos como ordenha mecânica, tanque de expansão, e que apresentasse intenções de melhoria no processo. Das outras quatro propriedades rurais (B, C, D e E) foram coletadas amostras de leite cru armazenado após 3 e 24 horas em refrigeração, e uma amostra de leite pasteurizado na usina de processamento.

Com base nos resultados das análises microbiológicas e físico-químicas da primeira coleta de amostras, bem como da verificação das boas práticas na ordenha, os treinamentos em boas práticas na ordenha foram realizados aos produtores e trabalhadores, nos meses de novembro de 2009, janeiro e fevereiro de 2010.

3.1 Levantamento das Boas Práticas:

Foram verificados os procedimentos higiênico-sanitários adotados na ordenha, no armazenamento e no transporte do leite cru das cinco propriedades produtoras de leite, utilizando-se a Lista de Verificação em Boas Práticas (Anexo I). Incluem-se as informações relacionadas à localização do imóvel, topografia, clima, tipo de pastagem, tipo de instalações, layout, raças, idades dos animais em lactação, número de animais do rebanho, fase da lactação, número de animais em lactação, sistema de produção, sistema de ordenha, produção diária por animal, capacidade de produção, capacidade de processamento, alimentação suplementar, alimentação de inverno, controle de mastite, controle sanitário do rebanho, quantidade e qualidade das águas para consumo animal, para a ordenha e para a usina, higiene e conservação das instalações, cuidados na ordenha, higienização dos equipamentos, controle de temperatura no armazenamento, processamento, controle da matéria prima e das embalagens, transporte do leite, higiene pessoal, saúde dos trabalhadores, e documentações sanitárias exigidas.

3.2 CMT (*California Mastitis Test*)

O *California Mastitis Test* (CMT) é um dos testes mais usuais para o diagnóstico da mastite subclínica, sendo um indicador indireto da contagem de células somáticas no leite, demonstrando um importante instrumento de verificação das boas práticas na propriedade.

Na primeira fase deste trabalho, foi realizado o CMT individual de todas as vacas em lactação das cinco propriedades, para estimar a ocorrência de mastite subclínica no rebanho, e as vacas em lactação foram cadastradas em formulário próprio (Anexo II). Na segunda fase (final), o CMT foi repetido para comparação dos resultados.

3.3 Colheita de amostras para análises laboratoriais:

3.3.1 Na propriedade rural escolhida, denominada de “A”, foram coletadas as seguintes amostras para análises microbiológicas:

- Água residual do fundo do balde ao pé;
- Swab (25cm²) da parede interna do balde ao pé;
- Swab de teteiras (3cm²) de 1 conjunto de ordenha, formando um *pool* por conjunto
 - uma amostra antes da primeira ordenha,
 - uma amostra durante as ordenhas.
- Swabs (3cm²) dos tetos em 10% das vacas em lactação, antes da ordenha, formando um *pool* dos quatro tetos por animal. Para a escolha dos animais no rebanho, foram considerados a idade (primeira, terceira e quinta lactação), produção diária (menor, média e maior produção/animal) e estágio de lactação (início, meio e fim de lactação),

no total de 4 (quatro), obtendo-se uma amostragem representativa do rebanho de 32 animais em lactação.

- Água residual do fundo do tanque de expansão.
- Swab (25cm²) da parede lateral do tanque de expansão.
- Leite da ordenha (3 primeiros jatos) de 10% das vacas em lactação, formando um *pool* dos 4 quartos por animal.
- Leite do balde ao pé.
- Leite no tanque de expansão, com registro da temperatura:
 - amostra com 3 horas de refrigeração
 - amostra com 24 horas de refrigeração

3.3.2 Nas outras propriedades rurais (B, C D e E):

- Leite no tanque de expansão, com registro da temperatura:
 - amostra com 3 horas de refrigeração
 - amostra com 24 horas de refrigeração

3.3.3 Na usina de pasteurização:

- Leite cru na recepção
- Leite após o pasteurizador
- Leite do tanque de equilíbrio, antes do empacotamento
- Leite empacotado

3.4 Verificação das CCS

Foram verificados os relatórios mensais de contagem de células somáticas das amostras correspondentes aos animais das propriedades rurais, enviadas ao laboratório da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa, credenciado no Programa de Análise de Rebanhos Leiteiros do Paraná, para determinação da Contagem de Células Somáticas.

3.5 “Swabs”

A área de colheita de “swabs” das teteiras e dos tetos foi estimada de 3 cm² (BRAMLEY; McKINNON, 1990), e dos baldes ao pé e tanques de expansão, 25 cm², conforme os moldes estéreis confeccionados. Foram utilizados “swabs” em caldo Lethen, para neutralização de substâncias inibidoras de crescimento.

3.6 Preparo e envio das amostras:

As amostras foram coletadas em frascos e tubos de ensaio estéreis, acondicionados em caixa térmica com gelo e transportados aos laboratórios da Universidade Norte do Paraná, no Departamento de Medicina Veterinária, Campus de Arapongas, e no Mestrado Acadêmico em Ciência e Tecnologia de Leite, Campus de Londrina.

3.7 Análises laboratoriais

3.7.1 Diluições

As amostras para análises microbiológicas foram preparadas em diluições decimais em série até 10⁻⁶, em solução salina peptonada 1% (BRASIL, 2003).

3.7.2 Contagem de aeróbios mesófilos:

O volume de 1 mL de cada diluição foi semeado em placa de Petrifilm™ AC, conforme as recomendações do fabricante, e incubadas em estufa a 36°C/48h e o resultado foi expresso em UFC/mL

Para o leite pasteurizado, não é recomendada a utilização do Petrifilm™ AC por conter, possivelmente, uma grande microbiota termodúrica não redutora do TTC (Cloro de 2, 3, 5 Trifeniltetrazolio) e que portanto, não é visualizada nas placas (BELOTI *et al.*,1999). Desta forma, foi utilizado o método de plaqueamento em Ágar Padrão para Contagem (PCA), incubando-se as placas a 35°C/ 48 horas e o resultado foi expresso em UFC/mL (BRASIL, 2003).

3.7.3 Contagem de psicotróficos

As diluições das amostras foram semeadas, em duplicata, na superfície do meio de cultura PCA (Plate Count Agar) com o auxílio da alça de Drigalski, incubando-as a 7°C/10 dias, segundo o Standard Methods for the Examination of Dairy Products. (FRANK; CHRISTEN; BULLERMAN, 1992).

3.7.4 Contagem de coliformes totais e *E. coli*

Cada diluição das amostras de leite cru foi semeada em placa de Petrifilm EC (contagem de coliformes com diferenciação para *E. coli*), conforme as recomendações do fabricante, e foram incubadas em estufa a 36°C/48h. Esta placa permitiu a contagem de coliformes totais e *E. coli*, diferenciadas pelo formato e coloração das colônias e os resultados foi expresso em UFC/mL.

Nas amostras de leite pasteurizado, para pesquisa de coliformes totais e termotolerantes (coliformes de origem fecal), foi utilizado a metodologia tradicional com a determinação de número mais provável (NMP), através do caldo lactosado bile verde brilhante e caldo EC (BRASIL, 2003).

3.7.5 Análises físico-químicas

As amostras de leite cru refrigerado e de leite pasteurizado foram submetidas à prova de Acidez pelo método Dornic, determinação da densidade a 15°C com o auxílio do termolactodensímetro, determinação do teor de gordura pelo método Gerber, índice crioscópico, determinação de proteína pelo método de Kjeldahl, conforme os métodos oficiais previstos na Instrução Normativa nº 68 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL 2006).

3.8 Implantação das Boas Práticas na ordenha

Os resultados da verificação das boas práticas e das análises microbiológicas e físico-químicas do leite foram analisados com os consultores do SENAR/PR, que adequaram os treinamentos aos pecuaristas e trabalhadores, que foram desenvolvidos através de apresentação expositiva, com projeção de imagens, material didático e visitas técnicas nas propriedades rurais para implantação das boas práticas na ordenha. As atividades tiveram a duração de 20 horas.

Após a implantação das Boas Práticas nas propriedades rurais, os procedimentos descritos nos itens 3.1 ao 3.7 foram repetidos para comparação dos resultados, discussão e conclusão deste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Verificação das Boas Práticas

As cinco propriedades rurais produtoras de leite estão localizadas no bairro chamado “Marco Zero”, no município de Cornélio Procópio – PR. As propriedades têm uma topografia ondulada, de difícil mecanização, com predominância de pastagens nativas, solo fértil e clima quente. Pertencem a famílias tradicionais que migraram de Minas Gerais há muitos anos, preservam as instalações bastante simples, sem manutenção adequada, sem pavimentação dos currais de espera, e o rebanho leiteiro é constituído de vacas mestiças da raça girolanda com bezerro ao pé. A alimentação concentrada é fornecida no momento da ordenha, predominantemente resíduos da agricultura, e a complementação de volumoso com capineira picada ou silagem de milho. As propriedades rurais estão localizadas cerca de 8 km da indústria. Três das cinco propriedades utilizam-se da ordenha mecânica com balde ao pé, com duas ordenhas ao dia e o armazenamento de leite em tanque de expansão; as outras duas realiza-se ordenha manual, uma ordenha ao dia e o armazenamento em latões no tanque de imersão.

Tabela 1 – Número de vacas em lactação, produção média de leite por propriedade, produção média por animal, tipo de ordenha nas 5 propriedades leiteiras localizadas em Cornélio Procópio, acompanhadas no período de setembro/09 a abril/10

Propriedades	A	B	C	D	E
Nº de vacas em lactação	32	38	34	15	16
Produção diária média (litros)	260	550	450	120	80
Produção diária/animal (litros)	9	14	13	8	5
Tipo de ordenha	mecânica	mecânica	mecânica	manual	manual

Na primeira etapa de verificação das boas práticas, foram constatados que os trabalhadores das cinco propriedades possuíam pouco conhecimento quanto ao funcionamento dos equipamentos de ordenha e refrigeração, o que dificultava o

processo adequado de ordenha e refrigeração do leite, bem como a sua higienização. Em nenhuma das propriedades rurais existia um programa de sanidade animal, principalmente no controle da mastite e do uso de medicamentos veterinários. A indústria de leite, para a qual essas propriedades fornecem a matéria prima, não exige os testes de brucelose e tuberculose.

A água de higienização é proveniente de nascentes de águas superficiais existentes nas propriedades, sem acompanhamento microbiológico e tratamento.

Com base nos resultados da verificação das boas práticas e das análises laboratoriais, os procedimentos de higiene na ordenha foram orientados durante a capacitação desenvolvida pelo SENAR, com duração de 20 horas de aulas teóricas e acompanhamento prático a cada produtor rural, durante 4 meses. Na capacitação, o conceito de leite foi enfatizado com base na IN 51, a formação nas glândulas mamárias e os riscos de contaminação, além de instruções de lavagem de tetos (quando necessária), desinfecção (pré e pós *dipping*), secagem com papel toalha, higienização de equipamentos e utensílios com detergente alcalino clorado e fibra adequada, temperatura de armazenamento do leite, controle da mastite pelo uso da caneca de fundo escuro e a realização do CMT.

Na segunda verificação das boas práticas, foram constatadas dificuldades na padronização das diluições de saneantes e no tempo de ação da mistura sobre as superfícies, o que pode ter comprometido a qualidade da higienização dos equipamentos de ordenha e armazenamento. As instalações antigas e não reformadas, principalmente os pisos, dificultam a remoção dos dejetos e limpeza, oferecendo riscos de contaminação de equipamentos, utensílios, pessoal e tetos. O teste da caneca de fundo escuro foi adotado, principalmente a prática de ordenhar os animais suspeitos no final do processo. O CMT não foi adotado na rotina da maioria das propriedades, bem como a alimentação suplementar após a ordenha. A aferição da temperatura do leite refrigerado foi adotada em apenas nas propriedades “C” e “D”.

O laticínio é uma empresa de pequeno porte, processando cerca de 5 mil litros por dia, sob a fiscalização do SIP/POA. Recebe, pasteuriza e empacota leite integral e o excedente da matéria prima é destinado à fabricação de queijo tipo mussarela. Durante o desenvolvimento das atividades e baseado em depoimentos dos produtores rurais, constatou-se que a empresa encontra-se em crise administrativa e financeira, o que influenciou, significativamente, nos resultados deste trabalho. As amostras de leite cru refrigerado de cada produtor, conforme prevê a IN 51, são coletadas e encaminhadas para análise ao laboratório credenciado pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite. Entretanto, os resultados das análises não eram encaminhados aos produtores rurais, inexistindo um controle da qualidade da matéria prima.

4.2 CMT e CCS

Os resultados do CMT dos animais em lactação nos rebanhos das cinco propriedades e da CCS das amostras de leite refrigerado encaminhadas ao laboratório de referência, em setembro/2009 e abril/2010, estão descritos nas tabelas 2 e 3.

Tabela 2 - CMT (*California Mastitis Test*) em todos os animais em lactação, por propriedade, e CCS (Contagem de Células Somáticas) do leite refrigerado, realizados em setembro/09

Propriedades	Número de animais				
	A	B	C	D	E
Negativo	25	17	3	8	5
Mastite subclín – traços	6	11	13	4	5
Mastite subclínica +	1	10	16	3	6
Mastite subclínica ++	0	0	2	0	0
Mastite subclínica +++	0	0	0	0	0
CCS inicial (cel/mL)	4,5x10 ⁵	5,8x10 ⁵	<u>1,1x10⁶</u>	5,5x10 ⁵	5,1x10 ⁵

Tabela 3 - CMT (*California Mastitis Test*) em todos os animais em lactação, por propriedade, e CCS (Contagem de Células Somáticas) do leite refrigerado, realizados após a capacitação em boas práticas na ordenha, abril/10

Propriedades	Número de animais				
	A	B	C	D	E
Negativo	22	19	5	10	9
Mastite subclín – traços	10	14	11	4	7
Mastite subclínica +	0	5	18	1	0
Mastite subclínica ++	0	0	0	0	0
Mastite subarclínica +++	0	0	0	0	0
CCS inicial (cel/mL)	3,0x10 ⁵	4,2x10 ⁵	<u>1,0x10⁶</u>	4,2x10 ⁵	2,7x10 ⁵

Foi constatada uma melhoria da qualidade do leite quanto ao aspecto da CCS, possivelmente pela implantação da prova da caneca de fundo escuro, práticas higiênicas e ordenha de animais suspeitos no final. Com exceção da propriedade “C”, as propriedades se enquadraram nos limites atuais de $7,5 \times 10^5$ CS/mL, estabelecidos pela IN 51 (BRASIL, 2002).

4.3 Análises laboratoriais

As Tabelas 4 a 8 apresentam os resultados das análises microbiológicas das amostras coletadas nas duas etapas das propriedades A, B, C, D e E, conforme apresentadas o item 3.3. A segunda coleta ocorreu em dias com grande precipitação pluviométrica, uma condição desfavorável aos resultados finais para comparação entre as duas coletas de amostras de *swabs* e leite.

Tabela 4 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “A”, 1.^a coleta em setembro de 2009 e 2.^a coleta em abril de 2010, após a aplicação de treinamentos em boas práticas aplicadas

PONTOS DE COLETA	MESÓFILOS (UFC)		PSICOTRÓFICOS (UFC)		COLIFORMES TOTAIS (UFC)		<i>E. coli</i> (UFC)	
	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA
Água residual do tanque de expansão (mL)	5,1x10 ²	<u>1,6x10³</u>	1,9x10	1,2x10	1,2x10	<u>9,1x10</u>	6,0	<u>5,3x10</u>
Água residual do latão balde ao pé (mL)	7,8x10 ²	<u>1,4x10³</u>	1,4x10	<1,0x10	6,0x10	8,0	1,0x10	5,0
Swabs do tanque de expansão (cm ²)	8,0	<u>6,0x10</u>	<1,6x10	<u>8,6x10</u>	<1	<u>4,0</u>	<1	<1
Swabs do latão balde ao pé (cm ²)	1,5x10 ⁶	3,2x10 ³	<1,0x10	<u>1,1x10²</u>	<1	<u>4,0</u>	<1	<1
Swabs de 1 conj. de teteiras antes da ordenha (cm ²)	2,6x10 ⁵	4,8x10 ⁴	2,7x10	<u>4,9x10³</u>	4,3x10 ²	2,2x10	<1	<u>1,3x10</u>
Swabs de tetos: 10% das vacas em lactação (cm ²)	1,1x10 ⁵	2,4x10 ⁴	6,3x10 ³	1,6x10 ³	9,3x10	1,1x10	2,6x10	7,1
Leite na ordenha: 10% das vacas em lactação (mL)	5,2x10 ³	<u>7,8x10³</u>	2,6x10	<1,0x10	<1	<u>3,0</u>	<1	<u>0,2</u>
Swabs de 1 conj. de teteiras durante a ordenha (cm ²)	9,4x10 ⁴	2,3x10 ⁴	1,3x10 ³	<u>4,2x10³</u>	8,2x10	<u>1,9x10²</u>	2,0	<u>4,9x10</u>
Leite do latão balde ao pé (mL)	1,8x10 ⁶	1,6x10 ⁴	3,4x10 ²	<1x10 ³	3,8x10 ²	9,0	2,6x10	<1
Leite do tanque de expansão (mL)	6,3x10 ⁵	2,9x10 ⁴	3,7x10	<1x10 ³	6,1x10 ²	4,5x10	1,0x10	<1
Leite do tanque de expansão após 3 horas (mL)	5,9x10 ⁵	3,4x10 ⁴	3,3x10 ⁶	<1x10 ³	7,9x10 ³	<1	1,8x10	<1
Leite tanque de expansão após 24 horas (mL)	7,0x10 ⁵	1,0x10 ⁴	4,1x10 ⁶	<1x10 ³	7,0x10 ²	<u>7,3x10³</u>	1,5x10	<u>2,0x10</u>

Em geral, adoção parcial das boas práticas na propriedade “A”, determinou melhorias significativas no perfil microbiológico do leite refrigerado, enquadrando-se nos atuais limites estabelecidos pela IN 51. A melhoria da temperatura de refrigeração no armazenamento do leite, de 11^o para 9^oC em 3 horas, e de 7 para 4^oC em 24 horas, colaborou na redução de microrganismos mesófilos. Houve redução da contagem de microrganismos psicotróficos do leite no balde ao pé e no tanque de expansão refrigerado, baseada no resultado da ausência de colônias deste grupo na menor diluição semeada de 10⁻³.

As boas práticas bem aplicadas obtêm reduções consideráveis nas contagens microbianas. Trabalhos demonstraram uma redução média de 99,5% de aeróbios mesófilos, 98,9% de psicotróficos, 98,5% de coliformes totais e 97,5% de *E. coli*; após a implantação das práticas as contagens de aeróbios mesófilos no leite

chegaram a, no máximo, 63.000 UFC/mL e 60.000 UFC/mL nas ordenhas manual e mecânica, respectivamente (BELOTI *et al.*, 2006).

Entretanto, neste estudo, foi possível observar um aumento da contagem de microrganismos mesófilos, psicotróficos, coliformes totais e *E. coli* no que se refere aos equipamentos (água residual do tanque de expansão, do balde ao pé e os swabs das superfícies) e tetos. O aumento da contagem de coliformes totais e *E. coli* nos equipamentos acarretaram em aumento desses microrganismos no leite cru refrigerado. Mas, mesmo assim, houve uma melhoria da qualidade do leite cru refrigerado (3 e 24 horas) no que diz respeito à contagem de mesófilos e psicotróficos no leite armazenado, supondo que o controle da mastite, verificada na redução da CCS e dos testes de CMT nesta propriedade descritos nas tabelas 2 e 3, demonstraram ser responsável pela melhoria da qualidade do leite refrigerado, alcançando níveis aceitáveis de mesófilos conforme a IN 51.

Tabela 5 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “B”, 1.ª coleta em setembro de 2009 e 2.ª coleta em abril de 2010, após a aplicação de treinamentos em boas práticas aplicadas

PONTOS DE COLETA	MESÓFILOS (UFC)		PSICOTRÓFICOS (UFC)		COLIFORMES TOTAIS (UFC)		<i>E. coli</i> (UFC)	
	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA
Leite do tanque de expansão após 3 horas (mL)	5,2x10 ⁴	7,9x10⁴	3,0x10 ⁴	<1x10 ³	6,8x10 ²	<1	1,0x10 ²	<1
Leite tanque de expansão após 24 horas (mL)	3,0x10 ⁴	8,3x10⁴	6,7x10 ⁴	<1x10 ³	8,0x10 ²	<1	2,0x10	<1
Temperatura do leite após 3 horas (°C)	10	7	-	-	-	-	-	-
Temperatura do leite após 24 horas (°C)	6	8	-	-	-	-	-	-

Na propriedade “B”, não foi possível constatar melhorias na contagem de mesófilos, possivelmente por deficiência no controle da temperatura de refrigeração e a falta da adequada higienização dos equipamentos, porém enquadraram-se nos atuais limites estabelecidos pela IN 51 (BRASIL, 2002). Da mesma forma, estima-se

que houve redução da contagem de psicotróficos no leite do tanque de expansão refrigerado, embora a contagem de $<1 \times 10^{-3}$, baseada na ausência de crescimento de colônias deste grupo de microrganismos na menor diluição semeada de 10^{-3} .

Tabela 6 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “C”, 1.ª coleta em setembro de 2009 e 2.ª coleta em abril de 2010, após a aplicação de treinamentos em boas práticas aplicadas

PONTOS DE COLETA	MESÓFILOS (UFC)		PSICOTRÓFICOS (UFC)		COLIFORMES TOTAIS (UFC)		<i>E. coli</i> (UFC)	
	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA
Leite do tanque de expansão após 3 horas (mL)	7,0x10 ⁴	4,0x10 ³	2,4x10 ⁴	<1x10 ³	1,2x10 ⁴	<1	1,0x10 ²	<1
Leite tanque de expansão após 24 horas (mL)	1,7x10⁶	5,0x10 ³	7,9x10 ⁴	<1x10 ³	3,5x10 ⁴	<1	1,9x10	<1
Temperatura do leite após 3 horas (°C)	9	6	-	-	-	-	-	-
Temperatura do leite após 24 horas (°C)	6	4	-	-	-	-	-	-

Tabela 7 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “D”, 1.ª coleta em setembro de 2009 e 2.ª coleta em abril de 2010, após a aplicação de treinamentos em boas práticas aplicadas

PONTOS DE COLETA	MESÓFILOS (UFC)		PSICOTRÓFICOS (UFC)		COLIFORMES TOTAIS (UFC)		<i>E. coli</i> (UFC)	
	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA
Leite do tanque de expansão após 3 horas (mL)	5,0x10⁶	1,0x10 ⁴	7,5x10 ³	<1x10 ³	8,2x10 ³	<1	5,0x10 ²	<1
Leite tanque de expansão após 24 horas (mL)	4,9x10⁶	2,0x10 ⁴	2,1x10 ⁶	<1x10 ³	3,2x10 ³	<1	3,3x10 ²	<1
Temperatura do leite após 3 horas (°C)	11	5	-	-	-	-	-	-
Temperatura do leite após 24 horas (°C)	6	4	-	-	-	-	-	-

Tabela 8 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade “E”, 1.ª coleta em setembro de 2009 e 2.ª coleta em abril de 2010, após a aplicação de treinamentos em boas práticas aplicadas

PONTOS DE COLETA	MESÓFILOS (UFC)		PSICOTRÓFICOS (UFC)		COLIFORMES TOTAIS (UFC)		<i>E. coli</i> (UFC)	
	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA	1.a COLETA	2.a COLETA
Leite do tanque de expansão após 3 horas (mL)	8,1x10⁶	6,8x10 ⁴	6,9x10 ⁴	<1x10 ³	2,1x10 ⁴	<1	4,9x10 ³	<1
Leite tanque de expansão após 24 horas (mL)	1,2x10⁹	1,3x10 ⁵	1,1x10 ⁷	3,3x10 ³	4,9x10 ⁴	1,0x10 ²	1,6x10 ⁴	1,0x10 ²
Temperatura do leite após 3 horas (°C)	12	8	-	-	-	-	-	-
Temperatura do leite após 24 horas (°C)	6	5	-	-	-	-	-	-

Nas propriedades C (Tabela 6), D (tabela 7) e E (Tabela 8), a adoção das principais práticas de higiene, inclusive na temperatura de armazenamento, reduziu a contagem de mesófilos a níveis atualmente aceitáveis pela IN 51, de $7,5 \times 10^5$, bem como as contagens de psicrotróficos, coliforme e *E. coli*.

No geral, foi constatada maior contagem de microrganismos psicrotróficos no leite e nos equipamentos das propriedades rurais na primeira etapa da coleta e análises das amostras. Após o período da aplicação das boas práticas, houve uma redução dos microrganismos pesquisados. A contagem de mesófilos reduziu em até 2 ciclos logarítmicos, de psicrotróficos, de 3 a 5 ciclos, coliformes totais e *E. coli* em até 2 ciclos logarítmicos, em níveis aceitáveis pela legislação em vigor.

Tabela 9 – Resultados das análises microbiológicas de amostras coletadas na propriedade Usina de Pasteurização, 1.^a coleta em setembro de 2009, e 2.^a coleta em abril de 2010.

Pontos de coleta	TEMPERATURA DE COLETA (°C)		MESÓFILOS (UFC)		PSICOTRÓFICOS (UFC)		COLIFORMES TOTAIS (UFC)		<i>E. coli</i> (UFC) ou coliformes 45°C (NMP)	
	1.a	2.a	1.a	2.a	1.a	2.a	1.a	2.a	1.a	2.a
	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA
Leite cru na recepção da Usina (mL)	12	9	7,9x10 ⁶	5,5x10 ⁵	2,5x10 ⁵	1,6x10⁶	4,6x10 ⁴	<1	3,6x10 ³	<1
Leite após a pasteurização (mL)	5	5	8,0x10 ²	5,9x10 ²	<1,0x10	<1,0x10	<0,3 NMP/mL	<0,3 NMP/mL	<0,3 NMP/mL	<0,3 NMP/mL
Leite tanque de equilíbrio (mL)	7	6	6,7x10 ²	6,3x10 ²	1,0x10	<1,0x10	<0,3 NMP/mL	4,3 NMP/mL	<0,3 NMP/mL	<0,3 NMP/mL
Leite pasteurizado integral embalado (mL)	7	6	1,2x10 ³	8,2x10 ²	1,0x10	<1,0x10	<0,3 NMP/mL	4,3 NMP/mL	<0,3 NMP/mL	<0,3 NMP/MI

Embora tenha ocorrido a redução da contagem de psicotróficos no leite proveniente dos produtores rurais, observou-se um aumento deste microrganismo na recepção da indústria, o que sugere problemas na etapa de captação e transporte, por falta de higienização adequada do tanque isotérmico do veículo de transporte de leite refrigerado (Tabela 9), já que as amostras coletadas na recepção da usina foram retiradas do interior dos caminhões imediatamente após a chegada na indústria. Este aumento, segundo Mahieu (1991), é capaz de alterar sensorialmente o leite e derivados por atingir contagens entre 10⁶ a 10⁷ UFC/mL.

O processo de pasteurização reduziu, eficientemente, a contagem dos microrganismos indicadores de qualidade microbiológica, porém na segunda coleta foi observado um aumento na contagem de coliformes totais após o processo de pasteurização (Tabela 9), provavelmente associado a uma recontaminação após o tratamento térmico (DUREK, 2005).

Tabela 10 – Resultados das análises físico-químicas de amostras de leite cru coletadas nas propriedades e leite pasteurizado coletado na Usina de Pasteurização, antes (setembro/09) e após (abril/10) as boas práticas.

	PROPRIEDADES	ACIDEZ (g. ácido láctico/ 100 mL)		GORDURA (%)		DENSIDADE		CRIOSCOPIA (°H)		PROTEÍNA (g/100g)	
		1.a	2.a	1.a	2.a	1.a	2.a	1.a	2.a	1.a	2.a
		COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA	COLETA
Leite cru refrigerado	A	0,17	0,18	3,4	5,2	1,028	1,029	-0,517	-0,552	3,1	3,8
	B	0,17	0,17	3,2	3,9	1,029	1,030	-0,527	-0,543	3,0	3,7
	C	0,18	0,18	4,5	4,9	1,029	1,033	-0,545	-0,530	3,3	3,3
	D	0,17	0,16	3,3	4,2	1,031	1,027	-0,540	-0,501	2,9	3,2
	E	0,19	0,18	3,0	4,1	1,030	1,030	-0,539	-0,546	3,1	3,7
Leite pasteurizado	USINA	0,18	0,18	3,5	4,2	1,029	1,031	-0,528	-0,531	3,1	3,5

A acidez das amostras de leite manteve-se nos parâmetros estabelecidos pela IN 51, de 0,14 a 0,18 g de ácido láctico/ 100 mL de leite (BRASIL, 2002).

A gordura e a proteína tiveram aumento, possivelmente, decorrente à melhoria da oferta e qualidade das pastagens entre os períodos das coletas de amostras, mantendo-se nos parâmetros estabelecidos pela IN 51, de no mínimo de 3g/100g ou 3% (BRASIL, 2002).

A densidade, parâmetro que afere a relação entre sólidos e líquidos, e o índice crioscópico (IC) na segunda amostragem, após as orientações de boas práticas de escoamento das águas residuais no processo de higienização dos baldes ao pé, latões e tanques de expansão, com exceção da propriedade D, obtiveram resultados positivos nos parâmetros da IN 51, de densidade entre 1,028 a 1,034 g/mL e IC máxima de -0,530°H (BRASIL, 2002).

O desenvolvimento deste trabalho demonstrou que, a melhoria no manejo e higiene da ordenha, no controle da mastite, na higienização dos equipamentos, na

refrigeração controlada e numa mão de obra mais qualificada determinou a incremento da qualidade microbiológica do leite. Entretanto, vale ressaltar que os resultados microbiológicos, possivelmente, tiveram influência das condições climáticas.

Entretanto, a falta de uma gestão de qualidade em toda a cadeia produtiva é determinante. O produtor rural, que foi foco deste trabalho, por exemplo, deu ênfase a alguns procedimentos isoladamente, e não visualiza a tarefa de produzir leite num processo mais amplo e detalhado. No âmbito de cadeia produtiva, foi detectado que os resultados das análises mensais das amostras enviadas ao laboratório de referência, conforme determina a IN 51, são desconhecidos pelos produtores rurais e estes, não possuem parâmetros de qualidade da matéria prima que produz. Os resultados das análises são um instrumento imprescindível para o produtor rural identificar as possíveis falhas no processo.

A formação permanente do empresário rural e de seus trabalhadores é requisito fundamental para a melhoria contínua do processo. A interação indústria-produtor constitui um sistema de gestão da qualidade, que podem ser divididas em: controle da qualidade da matéria-prima e controle da qualidade dos processos até o ponto de venda ao consumidor. Entretanto, a matéria-prima principal dos laticínios é o leite, e foi considerado por 81% das empresas como fator crítico primordial para a qualidade do produto (SCALCO, 2002).

Apesar da IN 51 estar em vigor desde 2005, efetivamente, a adoção das boas práticas tem inúmeras dificuldades de ordem cultural, social e econômica. Na região trabalhada, muitas das propriedades são administradas de forma tradicional, a ordenha é manual, instalações antigas, sem manutenção e um mercado desorganizado. Ao mesmo tempo, há carência de informações nos aspectos de produção, produtividade, qualidade e mercado. Enfim, cada aspecto interferindo em outros.

No Brasil, o processo de implantação das boas práticas em alimentos em geral avança com muitas dificuldades nas diversas áreas de produção. O tempo de implantação e funcionamento varia muito em função do tamanho da empresa, número de colaboradores, diversidade de linhas de processos e estratégias dos Programas de Boas Práticas. Este tempo, de um modo geral, foi de 2 anos e meio para implementação em todas as linhas de processo. Alguns laticínios não atingiram o objetivo final por uma série de razões, a principal foi a falta de comprometimento da alta administração para com a implantação do sistema (HAJDENWURCEL, 2002).

Não há compreensão adequada das “boas práticas na produção de leite”. Não se deve empregar o conceito de qualidade isoladamente, deve-se falar em “Gestão da Qualidade”, como uma abordagem de processo, considerando planejamento, avaliação dos resultados, orientados pelas tendências técnicas, econômicas, culturais, políticas e sociais, bem como o envolvimento da cadeia produtiva (PALADINI, 2000).

Independente do objetivo primário deste trabalho, o desejo de desenvolver este trabalho foi despertar a necessidade de discutir uma política de qualidade de leite na de Cornélio Procópio. Segundo Paladini (2002), o planejamento, treinamento e monitoramento são práticas imprescindíveis para os resultados esperados.

5 CONCLUSÃO

As boas práticas aplicadas nas propriedades estudadas, embora parcialmente, no manejo na ordenha, determinaram uma melhoria da qualidade do leite cru refrigerado e enquadrou-se nos parâmetros atuais exigidos pela IN 51.

A deficiência das boas práticas na coleta e transporte do leite refrigerado reduziu a qualidade microbiológica do produto entregue para o beneficiamento, conferindo a teoria da importância da integração da cadeia produtiva para a qualidade do leite pasteurizado.

Os resultados deste trabalho também demonstraram que, a obtenção de leite de qualidade na propriedade rural está intimamente relacionada com as práticas de higiene na ordenha, e que exige a mudança de comportamento do produtor e de seus funcionários.

E a importância da gestão da qualidade em toda a cadeia produtiva de leite através de uma política de produção com planejamento, treinamento e monitoramento permanente.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUIAR, A. C. *et al.* Perfil físico-químico do leite beneficiado em micro-usina na região norte do Paraná. **PUBVET**, Londrina, V. 2, N. 37, Set 3, 2008. Disponível em: <http://www.pubvet.com.br/texto.php?id=77>. Acesso em: 02/08/2009.

ALVES, D. R. Industrialização e comercialização do leite de consumo no Brasil. In: MADALENA, F. E. (Ed.); MATOS, L. L. de (Ed.); HOLANDA JUNIOR, E. V. (Ed.). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 75-83.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. Milk and milk products. In: Washington. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. APHA, 1992, p. 837-856.

ANDRADE, N. J. *et al.* Growth and adherence on stainless steel by *Enterococcus faecium* cells. **Journal of Food Protection**, Des Moines, Iowa, v. 61, n. 11, p. 1454-1458, Nov. 1998.

ARRUDA, G. A. **Manual de boas práticas**. 2. ed. São Paulo: Ponto Crítico, 2002.

BELOTI, V. *et al.* Frequency of 2, 3, 5 – triphenyltetrazolium chloride (TTC) non reducing bacteria in pasteurized milk. **Revista Brasileira de Microbiologia**, Rio de Janeiro, v. 30, n. 2, p. 137-140, abr. 1999.

BELOTI, V. *et al.* Obtenção de leite com qualidade através da implantação de boas práticas na ordenha, em quaisquer condições de produção. In: **XVII CONGRESSO ESTADUAL DE MEDICINA VETERINÁRIA**, Gramado. 2006

BRAMLEY, A. J. *et al.* The microbiology of raw milk. In: ROBINSON, R.K. **Dairy microbiology: the microbiology of milk**. 2. ed. London: Elsevier, 1990. p. 163-207.

BRASIL, **Instrução Normativa n.º 51** de 18 de setembro de 2002. Brasília, 2002.

BRASIL, **Instrução Normativa n.º 62** de 26 de agosto de 2003. Brasília, 2003.

BRASIL, **Instrução Normativa n.º 68** de 12 de dezembro de 2006. Brasília, 2006.

BRASIL. Ministério da Agricultura. **Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal – RIISPOA**. Brasília, 1980.

BRASIL, **Regulamento técnico sobre as condições higiênico-sanitárias e de boas práticas de elaboração para estabelecimentos elaboradores/industrializadores de alimentos: portaria n.º 368** de 04 de setembro de 1997.

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

BRUM, J. V. F. **Análise de perigos e pontos críticos de controle em indústria de laticínios de Curitiba – PR.** 2004. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2004.

COUSIN, M. A. Presence and activity of psychrotrophic microorganisms in milk and dairy products: a review. **Journal of Food Protection**, v. 45, n. 2, p. 172-207, Feb. 1982.

CRAVEN, H. M. *et al.* Microorganisms in pasteurized milk after refrigerated storage. 2. Seasonal variation. **Australian Journal Dairy Technology**, n.47, p.46-49, 1992.

DOMMETT, T. W. Spoilage of aseptically packaged pasteurized liquid dairy products by thermotolerant psychrotrophs. **Food Australia**, North Sidney, v. 10, n. 44, p. 459-461, 1992.

DUREK, C. M. **Verificação das boas práticas de fabricação em indústrias de leite e derivados, registradas no Serviço de Inspeção Federal – SIF.** 2005. 83 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2005.

FONSECA, L. F. L. *et al.* **Qualidade do leite e controle da mastite.** São Paulo: Lemos Ed., 2000.

FRANCO, B. D. G. M. *et al.* **Microbiologia dos alimentos.** São Paulo: Atheneu, 1996.

FRANK, J. F. *et al.* Tests for groups of microorganisms. In: MARSHALL, R. T. **Standart methods for the examinations of dairy products.** 6. ed. Washington: APHA, 1992. Cap. 8, p. 271-283.

FURTADO, M. M. **Principais Problemas dos Queijos: Causas e Prevenção.** São Paulo: Fonte Comunicações e Editora, 1999.

GUERREIRO, P. K. *et al.* Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 19, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005.

HAJDENWURCEL, J. R. A experiência da indústria de laticínios na implantação do sistema APPCC: estudo de caso. **Revista Indústria de Laticínios**, São Paulo, p. 24-31, jul./ago. 2002.

LAW, B. A. Review of the progress of dairy science: enzymes of psychrotrophic bacteria and their effects on Milk and Milk products. **Journal Dairy Research**, v.46, p.573-588, 1979.

MAHIEU, H. Modificaciones de La leche despues de su recogida. In: LUQUET, F. M. **Leche y Productos Lacteos. La leche de La Mama a La Lechería**. Zaragoza: Acribia, S. A., 1991. P. 181-226.

MARTINS, M. E. P. *et al.* Qualidade de leite cru produzido e armazenado em tanques de expansão no Estado de Goiás. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 9, n. 4, p. 1152-1158, out./dez. 2008.

MUIR, D. D. **Dairy Microbiology: The microbiology of Milk**. 2.ed. London/New York: Elsevier Science Ltda, 1990. Cap.6: The microbiology of heat-treated fluid Milk products, p. 209-243.

MUIR, D. D. The fresh- life of dairy products: 1. factors influencing raw milk and fresh products. **Journal of the Society of Dairy Technology**, Wembley, Eng., v. 49, n. 1, p. 24-32, 1996.

NUÑEZ, M. *et al.* Proteasas de psicrotófos gram negativos. Efectos sobre la leche y los productos lacteos. **Revista Espanhola de Lechería**, n.130, p.251-260, dezembro, 1983.

OLIVEIRA, D. S. *et al.* Composição do Leite com Instabilidade da Caseína. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Pelotas, vol. 26, n. 2, 2006.

PALADINI, E. P. **Gestão da qualidade**. São Paulo: Atlas, 2000.

PINTO, C. L. O. *et al.* Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado e isolamento de bactérias psicotróficas proteolíticas. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 645-651, jul./set. 2006.

RIBEIRO-FURTINI *et al.* Utilização de APPCC na Indústria de Alimentos. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 30, n. 2, p. 358-363, mar./abr., 2006.

ROBBS, P. G. *et al.* Produção segura na cadeia do leite. Empresa de pesquisa agropecuária de Minas Gerais, Centro Tecnológico. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**. Minas Gerais, 2000.

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

SCALCO, A. R. *et al.* **Um modelo para gerenciar a qualidade na cadeia de produção de leite**. São Carlos: UFSCar, 2002.

SHAH, N. P. Psychrotrophs in Milk: a review. **Milchwissenschaft**, v.49, n.8, p. 432-437, 1994.

SILVA, N. et. al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Varela, 2007. p. 29-30.

SILVA, P. D. L. **Avaliação, identificação e atividade enzimática de bactérias psicrótróficas presentes no leite refrigerado**. Natal: UFRN, 2005. EDITORA

SORHAUNG, T. *et al.* Psychrotrophs and their enzymes in milk and dairy products: quality aspects. **Trends in Food Science & Technology**, Cambridge, v. 8, p. 35-41, Feb. 1997.

SPEXOTO, A. A. *et al.* Aplicação do sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle em propriedade leiteira tipo A. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 35, n. 6, p. 1424-1430, nov./dez. 2005.

STADHOUDERS, J. Microbes in milk and dairy products: an ecological approach. **Netherland Milk and Dairy Journal**, Wageningen, v.29, p.104-126, 1975.

THOMAS, S. B. Sources, incidence and significance of psychrotrophic bacteria in milk. **Milchwissenschaft**, v.27, p.270-275, 1966.

THOMAS, S. B. *et al.* Psychrotrophic bacteria in refrigeranted bulk-collected raw milk. Part. 1. **Dairy Industry**, v.38, p.11-15, 1973.

TIMM, C. D. *et al.* Pontos críticos de controle na pasteurização do leite em microssinas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 59, n. 336/338, p. 75-80, 2004.

TINUOYE, O. L. *et al.* Growth of thermoduric psychrotrophic bactéria in refrigerated Milk. **American Dairy**, v.37, n.9, p.26,28,30, 1975.

UNIVERSIDADE ESTADUAL DE LONDRINA. Laboratório de Inspeção de Origem Animal. **Curso de Boas práticas de produção e controle de qualidade na cadeia do leite**. Londrina, 2007.

WASHAM, C. J. *et al.* Heat-resistant psychrotrophic bacteria isolated from pasteurized milk. **Journal of Food Protection**, Des Moines, Iowa, v. 40, n. 2, p. 101-108, Feb. 1977.

ANEXOS

ANEXO I

Formulário de Verificação das Boas Práticas Agropecuárias na
Produção de Leite “in natura”

ANEXO I - Lista de Verificação das Boas Práticas Agropecuárias na Produção do Leite "in natura"

Identificação

Proprietário

Nome da propriedade

Bairro

Município

Telefone

Celular

Verificado por

Telefone

Celular

Data da visita: início

Horário:

Data da visita: término

Horário:

Estrutura da propriedade

1	A pastagem natural, cultivada, melhorada, rotacionada?
2	Breve descrição da topografia da propriedade

3	Breve descrição do clima da região
4	Fontes de água para consumo dos animais

Manejo geral do rebanho	
5	Número de vacas em lactação
6	Número de vacas no rebanho
7	Raça(s)
8	Produtividade média (anexar a relação de vacas, identificação, raça, idade, fase da lactação e produção diária por vaca)
9	Como as vacas são identificadas?
10	Possui um programa escrito de sanidade animal: vacinação, testes de tuberculose e brucelose, vermifugação, controle de ectoparasitas, etc...
11	Há procedimentos de tosquia de pêlos e prevenção de lesões ou irritação (tipo e concentração do sanitizante) nos tetos?
12	Tem registro do uso dos medicamentos, prazo de carência, dosagens, etc.
13	Aplica antibiótico de eleição na secagem das vacas?
14	Alimentação suplementar (concentrado, sal mineral, ...)
15	Alimentação de inverno

Infra-estrutura de ordenha, armazenamento e expedição	
16	A água de abastecimento da sala de ordenha e da sala de refrigeração é tratada e clorada? A qualidade microbiológica é testada?
17	A capacidade de armazenamento de água é conforme a necessidade?

18	Curral de espera está bem localizado, sobreado, com bebedouros, ventiladores ou aspersores (se for necessário) e o acesso dos animais é funcional?	
19	Qual o sistema e o tipo de equipamento de ordenha?	
20	Conjunto de teteiras em bom estado de funcionamento?	
21	Possui mangueira(s) de água de baixa pressão para lavagem de tetos?	
22	Sala de ordenha com espaço suficiente?	
23	Paredes da sala de ordenha de superfície lisa, conservadas e limpas?	
24	Pisos impermeáveis, laváveis e antiderrapantes para os animais?	
25	Sala específica para refrigeração e armazenamento de leite, em boas condições de higiene, coberto, arejado, pavimentado e de fácil acesso ao veículo coletor. Permite a coleta do leite ao caminhão num circuito fechado? Iluminação natural e artificial adequadas.	
26	Tipo de equipamento de refrigeração (expansão ou imersão)	
27	Capacidade de armazenamento de leite refrigerado (litros) conforme a estratégia de coleta	
28	Tem ponto de água tratada para lavagem de utensílios de coleta, que devem estar reunidos sobre uma bancada de apoio às operações de coleta de amostras?	
29	Não permite a presença de outros animais durante a ordenha	
30	Qual o destino dos resíduos orgânicos oriundo dos animais?	
31	Quais as condições gerais das instalações elétricas? Há registro de falta de energia elétrica?	
32	Potência instalada (Kw)	

Cuidados na ordenha

33	As vacas são conduzidas para a ordenha de forma tranquila, sem atropelos e agressões (adrenalina e retenção de leite)?	
34	Se visualmente necessária, lava os tetos com água corrente (não molha as partes altas do úbere)?	
35	Realiza boa secagem com toalhas descartáveis para não diluir o desinfetante e evitar o deslize das teteiras?	
36	Descarta os papéis usados em recipientes apropriados?	
37	Elimina os três primeiros jatos ou o bezerro mama cada teto antes da ordenha?	
38	Realiza o teste da caneca de fundo escuro ou telada com os três primeiros jatos, para pesquisa de mastite? Há registro?	
39	Realiza o CMT pelo menos uma vez por semana? Há registro?	

40	Realiza o pré-dipping de todos os tetos em solução clorada, com o cuidado de atingir toda a superfície do teto? (reduz a contaminação do leite e evita as mastites ambientais)	
41	Tempo de ação da solução aproximadamente 30 segundos antes de secar os tetos com toalha de papel descartável?	
42	Utiliza caneca apropriada para imersão dos tetos que evita o retorno da solução sanitizante?	
43	A concentração de hipoclorito de sódio é 1.500 ppm para o pré-dipping e preparada no mínimo 30 minutos antes do uso?	
44	Troca a solução sempre que ficar turva?	
45	Seca os tetos após o pré-dipping?	
46	Abre o registro de vácuo da ordenhadeira somente quando o conjunto de teteiras estiver embaixo da vaca, mantendo-as estranguladas para baixo no momento da colocação para evitar a entrada de ar?	
47	Coloca as teteiras 1 minuto após uma boa estimulação dos tetos (três primeiros jatos), encaixando-as bem para evitar quedas e contaminação?	
48	Qual a frequência de desliscamento ou queda das teteiras? O ordenhador se mostra atento aos casos para ajusta-las quando necessário?	
49	O ordenhador está atento ao término do fluxo de leite, fechando o registro de vácuo (lesões de tetos e esfíncter) e depois a retirada das teteiras?	
50	Existe extrator automático de teteiras?	
51	Observa-se a sobre-ordenha?	
52	Realiza o pós-dipping em todos os tetos em solução antisséptica iodada, com o cuidado de atingir toda a superfície do teto?	
53	Qual o princípio ativo e concentração utilizada na solução antisséptica iodada do pós-dipping?	
54	Verifica o funcionamento do extrator das teteiras (fluxo de leite)?	
55	Identifica problemas de leite residual? Comunica a ocorrência?	
56	Mergulha as teteiras em balde com água limpa e em balde com solução desinfetante entre ordenhas?	
57	Há acúmulo de água na borda das teteiras?	
58	Renova a água a cada ordenha e a solução desinfetante sempre que estiver turva?	
59	São oferecidos alimentos aos animais após a ordenha para estimular a permanecerem em pé durante o período de fechamento dos esfíncteres dos tetos?	
60	Ordenha primeiramente as vacas sadias (com baixa CCS)?	

Cuidados com o equipamento de ordenha mecânica

61	Lava as teteiras com escova específica com detergente alcalino clorado após as ordenhas?	
62	Enxágua as teteiras com água corrente?	
63	Possui rotina escrita de higienização completa e adequada dos componentes do conjunto antes e após a ordenha?	
64	Utiliza detergentes inodoros e incolores, com registro no órgão competente?	
65	Utiliza a concentração e tempo de ação recomendados na rotulagem?	
66	Possui rotina escrita de manutenção preventiva do equipamento de ordenha?	

Cuidados no armazenamento e expedição do leite

67	O leite é armazenado em refrigeração imediatamente após a ordenha?	
68	Se for tanque de refrigeração por expansão direta, está dimensionado para refrigerar o leite até temperatura igual ou inferior a 4°C no tempo máximo de 3h após o término da ordenha? Há registro da temperatura?	
69	Se for tanque de refrigeração por imersão, está dimensionado para refrigerar o leite até temperatura igual ou inferior a 7°C no tempo máximo de 3h após o término da ordenha? Há registro de temperatura?	
70	A higienização do equipamento de refrigeração (e latões, quando for o caso) do leite é feita de acordo com instruções do fabricante, usando-se material e utensílios adequados, bem como detergentes inodoros e incolores?	
71	Armazena os produtos para higienização em local apropriado e seguro da contaminação do leite?	
72	A coleta é realizada em dias alternados (máximo após 48 h após a ordenha)?	
73	Na expedição do leite cru, é observada a agitação do leite com utensílio apropriado, conferida e anotada a temperatura e o teste de Alizarol 72%?	
74	É coletada, periodicamente, uma amostra do leite para análise laboratorial pela indústria?	
75	Verifica-se a higienização da saída do tanque de expansão (quando for o caso), da ponteira e do engate da mangueira antes da coleta do leite?	
76	Verifica-se a lavagem da ponteira, do engate e da mangueira após a coleta de leite?	
77	Realiza a higienização do tanque de expansão conforme as orientações do fabricante, ou dos latões, utilizando água tratadas com abundância?	
78	O motor do refrigerador está instalado em local arejado?	
79	Possui rotina de manutenção preventiva do equipamento de refrigeração?	

80	Conhece os resultados de contagem bacteriana (CPP) e Contagem de Células Somáticas (CCS) das amostras colhidas na expedição?	
81	Conhece os resultados de análise do teor de gordura, densidade, ESD, acidez e crioscopia das amostras colhidas na expedição?	

Higiene e saúde do Trabalhador

82	Número de ordenhadores	
83	Número de tratadores	
84	Realiza treinamento? Que frequência?	
85	As mãos dos ordenhadores são lavadas e desinfetadas antes de cada animal a ser ordenhado?	
86	Mãos sem cortes e feridas	
87	Conhece o objetivo do estímulo manualmente a liberação de ocitocina: secagem com papel, pré-dipping e três primeiros jatos (hipófise, contração das células mioepiteliais, ejeção do leite, relaxamento da musculatura do esfíncter e ductos lactíferos)?	

BELOTI, V. et al. **Boas Práticas de Produção e Controle de Qualidade na Cadeia do Leite**. Universidade Estadual de Londrina, Londrina.

SANTOS, M. V. **Qualidade de Leite e Manejo de Ordenha**. Agripoint Consultoria Ltda.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 51/2002**. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

ANEXO II

Formulário de Identificação das vacas em lactação
e CMT – *California Mastitis Test* por propriedade

ANEXO II – Identificação das vacas em lactação e CMT

Proprietário

Nome da propriedade							Data	
Nº	Nome	Raça	Idade	Produç / d	Estágio de lactação			CMT

