

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
FACULDADE DE VETERINÁRIA
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ALIMENTOS DE ORIGEM ANIMAL

LEONIR MARTELLO

**AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS
PARA A QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE DE UMA COOPERATIVA DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Porto Alegre

2017

LEONIR MARTELLO

**AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS
PARA A QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE DE UMA COOPERATIVA DO
ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL**

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Produtos de Origem Animal, Faculdade de veterinária da Universidade Federal do Rio Grande do Sul como requisito parcial para defesa de mestrado profissional.

Área de Concentração: Avaliação e Controle de Alimentos de Origem Animal

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Liris Kindlein

Co-orientadora: Prof^a Dr^a. Saionara Araújo Wagner

Porto Alegre

2017

CIP - Catalogação na Publicação

Martello, Leonir

Avaliação da implantação das boas práticas agropecuárias para a qualidade e segurança do leite de uma cooperativa do estado do Rio Grande do Sul / Leonir Martello. -- 2017.

93 f.

Orientador: Liris Kindlein.

Coorientador: Saionara Araújo Wagner.

Dissertação (Mestrado) -- Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Programa de Pós-Graduação em Alimentos de Origem Animal, Porto Alegre, BR-RS, 2017.

1. Boas Práticas Agropecuárias. 2. Contagem de Bactérias Totais. 3. Contagem de Células Somáticas. 4. Qualidade. 5. PAS. I. Kindlein, Liris, orient. II. Wagner, Saionara Araújo, coorient. III. Título.

Nome do Autor: Leonir Martello

Título: AVALIAÇÃO DA IMPLANTAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS PARA A QUALIDADE E SEGURANÇA DO LEITE DE UMA COOPERATIVA DO ESTADO DO RIO GRANDE DO SUL

COMISSÃO EXAMINADORA

Aprovado por:

Profª. Drª. Liris Kindlein - Assinatura: _____

Presidente e Orientadora

CEPETEC - UFRGS

Prof. Dr. Eduardo Cezar Tondo - Assinatura: _____

Membro

ICTA - UFRGS

Profª. Drª. Neila Richards - Assinatura: _____

Membro

UFSM

Profª. Drª. Letícia Sopena Casarin - Assinatura: _____

Membro

UFCSPA

Data da Defesa: 24 de outubro de 2017.

AGRADECIMENTOS

A professora Dr^a Liris Kindlein, pela orientação, conselhos, críticas, sugestões e amizade.

Aos colegas e novos amigos do Mestrado Cíntia, Maluza, Francisco, Ricardo, Isabel, Aline, Rosana e Karine.

Ao Instituto Gaúcho do Leite e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, pela parceria e apoio.

A todos os técnicos que participaram na parte experimental deste projeto (Marcelo Dreyer, Mirele Tressano Filó Marçal, Jaqueline Bernardi, Odair Dorigon, Cristiano Nascimento, Camila Bonatto, Leison Prediger, Andressa Bortoluzzi e Thiago Braz Marçal).

RESUMO

A cadeia do leite tem um importante papel na ordem econômica e social do agronegócio brasileiro. A qualidade do leite produzido no Brasil ainda está abaixo do tecnicamente recomendável, fazendo com que fique comprometida a inocuidade dos alimentos lácteos ofertados à população e também às possibilidades do Brasil de se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional. A melhoria da qualidade sanitária do leite está relacionada a adoção de Boas Práticas Agropecuárias (BPA), visando prevenir possíveis falhas no processo de produção. O objetivo deste trabalho foi identificar as características das propriedades produtoras de leite associadas a uma Cooperativa do estado do RS, bem como avaliar a eficácia da implantação do Programa Alimentos Seguros (PAS Leite Campo), no âmbito dos critérios legais de conformidade na qualidade higiênico-sanitária do leite produzido. Para isto foi utilizada a metodologia de Implantação Orientada desenvolvida pelo PAS Campo – Leite, em 59 produtores. No início e no final da implantação foram identificados dados para caracterização das propriedades e avaliados os indicadores de percentagem de conformidade dos itens da lista de verificação das BPA, que foram divididos em localização e instalações; segurança da água; capacitação e saúde do trabalhador; manejo da ordenha; higiene de equipamentos e utensílios; refrigeração e estocagem; controle de pragas; manejo sanitário e armazenamento dos alimentos, bem como da qualidade higiênico-sanitária da matéria-prima (leite), através de análises de contagem de células somáticas (CCS) e contagem de bactérias totais (CBT), antes e no decorrer da implantação do programa. Para analisar os dados foi utilizado o *software* “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS), através do teste de ANOVA, a fim de identificar a diferença estatística entre resultados com significância de 5% para análise das médias. Todas as propriedades estudadas possuíam ordenha mecânica e equipamento de refrigeração, uma produção média de 22,91 L/vaca /dia, em um plantel de 3.127 vacas, sendo 1.577 em lactação, totalizando a produção de 36.130 litros por dia. Os resultados de conformidade geral apresentaram uma evolução positiva de 64,41% inicialmente e alcançaram no final da implantação 96,20% do total. As contagens de CCS e CBT apresentaram quedas significativas no desenvolver do projeto. Com base no exposto, pode-se concluir que a adoção da BPA através do PAS foi eficaz para adequação das propriedades produtoras de leite aos critérios legais, bem como para a melhoria-higiênico sanitária do leite.

Palavras-chave: Boas Práticas Agropecuárias. Contagem de Bactérias Totais. Contagem de Células Somáticas. Qualidade. PAS.

ABSTRACT

Milk food chain has an important role in the economic and social order of Brazilian agrobusiness. Sanitary quality of milk produced in Brazil still remains well below the technically recommended, compromising both the harmlessness of dairy products offered to population and Brazil's possibilities to be established as a strong competitor in international market. Improvements in milk sanitary quality are linked with the adoption of Good Agricultural Practices (GAP), aiming to correct possible flaws in the production process. The objective of the present study was to identify the characteristics of milk producing proprieties associated with a state's Cooperative from Rio Grande do Sul (RS), as well as evaluate the efficacy of the implantation of the Safe Food Program (SFP Milk - Field) in the scope of conformity legal criteria in the hygienic-sanitary quality of milk produced. For that, methodology of Oriented Implantation developed by the SFP Milk - Field was used, in 59 milk producers. At the start and ending of the implantation, data for the characterization of proprieties was identified, whereas indicators of the conformity percentage of items from the verification list of GAP were evaluated, the last being divided in localization and installations; water safety; health and capacity of workers; milking handling; hygiene of equipment and utensils; refrigeration and storage; plague control; sanitary handling and food storage, as well as hygienic-sanitary quality of raw material (milk), through the analyses of somatic cell count (SCC) and total bacterial count (TBC), before and during the program's implantation. For data tabulation, software "*Statistical Package for the Social Sciences*" (SPSS) was used together with ANOVA test, aiming to identify the statistical difference between results with significance of 5% for average analysis. All proprieties studied had mechanical milking and refrigeration equipment; average milk production was of 21.81 L/cow/day, in a herd of 3,127 cows, being 1,577 in lactation, totalizing a production of 36,130 Liters per day. General conformity results showed a positive evolution of 64.41%, reaching up to 96.20% at the end of implantation. SCC and TBC counting showed significant decreases with the development of the project. Based on the exposed, it is possible to conclude that the adoption of GAP through SFP is effective for the adequacy of milk producing proprieties to legal criteria, as well as to the improvement of milk hygienic and sanitary quality.

Keywords: Good Agricultural Practices. Somatic Cell Count. Total Bacterial Count. Quality. PAS.

LISTA DE SIGLAS

AM – Aeróbios Mesófilos

ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária

APPCC – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle

ATER - Assistência Técnica e Extensão Rural

BPA – Boas Práticas Agropecuárias

CBP – Contagem de Bactérias Psicotróficas

CBT – Contagem Bacteriana Total

CCS – Contagem de Células Somáticas

CMT – California Mastit Test

CPP – Contagem Padrão em Placas

CS/mL – Células Somáticas por mililitro

ECP – Estafilococos *coagulase positiva*

EMATER – Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural

EMBRAPA – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária

EPI – Equipamento de Proteção Individual

EST – Extrato Seco Total

FAO – Food and Agriculture Organization of the United Nations

g – grama

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatísticas

IDF/FIL - Federação Internacional de Laticínios

IGL – Instituto Gaúcho do Leite

IN – Instrução Normativa

L – litro

m² – Metro quadrado

MAPA – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento

mg – miligrama

mL – mililitro

PAS – Programa Alimentos Seguros

pH – Potencial Hidrogeniônico

PIB – Produto Interno Bruto

PO – Procedimento Operacional

Ppm – parte por milhão

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

SEBRAE – Serviço Brasileiro de Apoio a Micro e Pequena Empresa

SENAC – Serviço Nacional de Aprendizagem Comercial

SENAI – Serviço Nacional de Aprendizagem Industrial

SENAR – Serviço Nacional de Aprendizagem Rural

SENAT – Serviço Nacional do Transporte

SESC – Serviço Social do Comércio

SESI – Serviço Social da Indústria

SEST – Serviço Social do Transporte

UFC – Unidade de Formação de Colônias

UHT – “ultra high temperature” que significa temperatura ultra alta

WMT – Wisconsin Mastit Test

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Valores médios dos índices de conformidades geral, dos itens críticos e dos itens não críticos antes, durante e após a implantação das Boas Práticas Agropecuárias do programa PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS	53
Figura 2 – Comparação da média CCS e CBT, antes e durante a implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA), através do PAS Leite Campo em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS.....	56
Figura 3 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CCS seguindo a IN 62, antes da implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS	58
Figura 4 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CCS seguindo a IN 62, durante a implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS	58
Figura 5 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CBT seguindo a IN 62, antes da implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS	60
Figura 6 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CBT seguindo a IN 62, durante a implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS	60

LISTA DE QUADROS

Quadro 1 – Requisitos físico-químicos para o leite cru refrigerado no Brasil, conforme IN 62 de 2011	18
Quadro 2 – Valores de CCS e CBT permitidos para o leite cru refrigerado no Brasil, conforme IN 62 de 2011	18
Quadro 3 – Cronograma de execução do projeto de implantação das BPA através da metodologia do PAS, nos produtores de leite de uma cooperativa do RS	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Distribuição das raças bovinas, nas 59 propriedades de leite do RS antes e após a implantação do PAS Leite Campo.....	51
Tabela 2 – Tipo de sistema de produção, ordenha e refrigeração das propriedades leiteiras estudadas, antes e após a implantação do programa PAS Leite Campo.....	52
Tabela 3 – Valores médios dos índices de conformidade geral, dos itens críticos e dos itens não críticos analisados no início e final da implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) através do PAS Leite Campo, em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS.	54
Tabela 4 – Resultados dos valores médios e percentagem de CBT e CCS com resultados acima dos padrões da IN 62 antes e durante a implantação do PAS Leite Campo em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS	60

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	13
2 OBJETIVO	15
2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	15
3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA	16
3.1 LEGISLAÇÃO	16
3.2 A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL.....	19
3.3 QUALIDADE DO LEITE.....	21
3.4 COMPOSIÇÃO DO LEITE	24
3.5 MASTITE BOVINA, FUNDAMENTOS E PREVENÇÃO.....	25
3.5.1 Contagem de Células Somáticas (CCS)	27
3.5.2 Contagem Bacteriana Total (CBT)	30
3.6 PROGRAMA ALIMENTOS SEGURO – PAS.....	32
3.7 BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPA)	33
3.7.1 Localização e instalações	36
3.7.2 Segurança da água	37
3.7.3 Capacitação e saúde do trabalhador	38
3.7.4 Manejo da ordenha	39
3.7.5 Higiene de equipamentos e utensílios	40
3.7.6 Refrigeração e estocagem	41
3.7.7 Controle de pragas	41
3.7.8 Manejo sanitário	42
3.7.9 Armazenamento de alimentos	43
4 MATERIAL E MÉTODOS	45
4.1 SELEÇÃO DE PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES	45
4.2 CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA	46
4.3 CAPACITAÇÃO DOS TRANSPORTADORES DE LEITE.....	46
4.4 IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPA).....	46
4.5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO	47
4.6 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE.....	48
4.7 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO LEITE.....	48
4.8 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO	49
4.9 CLASSIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES	50

4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA.....	50
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	51
5.1 LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES	51
5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS REBANHOS	51
5.3 PRODUÇÃO DE LEITE.....	52
5.4 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE.....	53
5.5 AVALIAÇÃO DE CCS E CBT	56
5.6 AVALIAÇÃO DOS ITENS CRÍTICOS.....	63
5.7 CLASSIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES	66
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	69
7 CONCLUSÃO.....	71
REFERÊNCIAS	72
ANEXO 1 - Formulário para cadastro dos produtores	81
ANEXO 2 - Curso para Formação de Instrutores em Implantação de Boas Práticas para obtenção de Leite de Qualidade e Seguro.....	82
ANEXO 3 - Lista de verificação das boas práticas para produção de leite seguro e de qualidade	84
ANEXO 4 - Cronograma de Implantação Orientada PAS Leite Campo.....	93

1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite tem um importante papel na ordem econômica e social do agronegócio brasileiro, com uma participação significativa no produto interno bruto (PIB). A produção brasileira apresenta crescimento anual acima da média mundial o que garante ao Brasil a quinta posição no *ranking* dos países maiores produtores de leite do mundo. O Rio Grande do Sul é o segundo maior produtor do país, sendo responsável pela produção de 4,5 bilhões de litros de leite por ano (IGL; EMATER, 2015).

A qualidade sanitária do leite produzido no Brasil ainda está abaixo do tecnicamente recomendável, fazendo com que fique comprometida a inocuidade dos alimentos lácteos ofertados à população e também as possibilidades do Brasil de se estabelecer como um forte competidor no mercado internacional. A baixa qualidade da matéria-prima aqui produzida limita a transformação industrial, comprometendo a qualidade dos produtos elaborados, isso devido a queda no rendimento, as dificuldades no processamento e a perda do produto final, além de impossibilitar a fabricação de produtos de maior valor agregado (DÜRR, 2005, SOUSA et al., 2007).

A má qualidade do leite cru refrigerado e, por consequência, dos leites pasteurizado e esterilizado, assim como de derivados lácteos, estão relacionadas à fatores como deficiências no manejo e higiene da ordenha, índices elevados de mastite, manutenção e desinfecção inadequada dos equipamentos, refrigeração ineficiente ou inexistente e mão de obra desqualificada (CERQUEIRA et al., 2006).

Com a Instrução Normativa 51 (BRASIL, 2002), complementada pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011), que determinam padrões de qualidade do leite no Brasil, os produtores tiveram que se adaptar às novas exigências. No entanto, observou que essas mudanças refletiram fortemente sobre os produtores rurais de pequeno porte, os quais muitos foram impossibilitados de atender aos padrões determinados (BATTAGLINI et al., 2013).

Um dos principais fatores de controle da qualidade sanitária do leite são as Contagens de Bactérias Totais, que normalmente encontram-se aumentadas nas seguintes situações: ordenha de vacas com tetos sujos, alguns casos de mastites, falhas na limpeza de equipamentos de ordenha e deficiência do resfriamento do leite. A Contagem Bacteriana Total, também conhecida como Contagem Padrão em Placas (CPP), é empregada na maioria dos países, sendo considerada como um indicador bastante fiel da qualidade higiênica do leite (SANTOS, 2007).

A adoção das Boas Práticas Agropecuárias (BPA), visando corrigir possíveis falhas no processo de produção com o monitoramento dos pontos críticos que envolvem a contaminação e a presença de resíduos, pode contribuir para a melhoria da qualidade sanitária do leite (MENDES, 2006). Estas práticas buscam assegurar que o leite e seus derivados, sejam seguros e adequados para o uso a que se destinam. Dentre as medidas recomendadas se destacam: a sanidade animal, o manejo da ordenha, o armazenamento do leite e a manutenção dos equipamentos de ordenha e armazenamento refrigerado do leite (FAO; IDF, 2013).

Castro (2007) acrescenta que a condição microbiológica do leite cru está diretamente relacionada ao estado sanitário do rebanho, à higiene na ordenha e aos binômios temperatura/tempo de armazenamento do leite no tanque refrigerador na propriedade leiteira e no seu transporte até a unidade processadora ou à unidade de armazenamento intermediário.

A qualidade microbiológica precária do leite produzido no Brasil pode ser devido aos princípios básicos de higiene do leite, notadamente no que diz respeito ao baixo conhecimento técnico dos produtores sobre a contaminação bacteriana e suas implicações na qualidade do leite e na saúde mamária do rebanho (GUERREIRO et al., 2005). O desafio maior, no qual este estudo está inserido, está em desenvolver programas de assistência técnica, capacitação e educação para os produtores rurais por parte dos órgãos competentes.

Desta forma, a mudança cultural e a troca de informações técnicas dos elos da cadeia são importantes para a melhoria da qualidade e segurança do leite. Pode-se assim dizer que esta qualidade, está associada à revisão de procedimentos adotados diariamente nas propriedades rurais produtoras, no transporte, no armazenamento e na indústria. Uma medida sanitária deve estar baseada nos princípios científicos e não deve ser aplicada ou mantida sem a necessária evidência científica de sua eficácia (IMPLANTAÇÃO..., 2013).

No sentido de conduzir a fase atual da pecuária leiteira no Brasil, para uma situação mais confortável e competitiva é urgente a necessidade de instruir produtores rurais para uma mudança de hábitos, costumes, postura e atitude na produção de leite, que será de grande valia inclusive para seu próprio benefício (ELEMENTOS..., 2005). Visando facilitar a implantação das Boas Práticas Agropecuárias, o Sistema “S” e parceiros desenvolveram o Programa Alimentos Seguros (PAS) com uma metodologia específica para ser aplicada nas propriedades produtoras leite, denominada PAS Leite Campo.

2 OBJETIVO

O objetivo deste trabalho foi identificar as características das propriedades produtoras de leite associadas a uma Cooperativa do estado do RS, bem como avaliar a eficácia da implantação do PAS Leite Campo, no âmbito dos critérios legais de conformidade na qualidade higiênico-sanitária do leite produzido.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Através da implantação do PAS aumenta o número de produtores dentro dos parâmetros da IN 62 para leite cru refrigerado para o ano de 2016.
- Aumentar o número de produtores que realizam CMT para identificação de mastite subclínica.
- Reduzir os índices de CCS e CBT para o leite cru refrigerado conforme IN 62/2011 do MAPA, previstos para o ano de 2016.
- Melhorar a sanidade da glândula mamária do rebanho.
- Melhorar a classificação das propriedades nos requisitos do PAS.

3 REVISÃO BIBLIOGRAFICA

O Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) define leite como o produto oriundo da ordenha completa e ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas. O leite de outros animais deve denominar-se segundo a espécie de que proceda (BRASIL, 2011; RIISPOA, 2017).

Este produto é utilizado como alimento básico na dieta humana em todas as faixas etárias, principalmente por ser um dos produtos mais completos do ponto de vista nutricional. Possui alta digestibilidade, indiscutível valor biológico e excelente fonte de proteína e cálcio, contendo teores elevados de tiamina, niacina e magnésio (LEITE et al., 2002).

A atividade de produção de leite no Brasil é de característica peculiar para a economia familiar. Constitui-se como principal fonte de renda aos produtores e familiares, além da importância do leite como fonte de alimento para a população (COLONI, 2015).

Por ser altamente nutritivo, o leite é um dos alimentos mais populares e de fácil obtenção. Porém, devido à sua riqueza em nutrientes, torna-se susceptível a contaminação por um grande número de micro-organismos, provenientes do próprio animal, do ambiente, do ordenhador e dos utensílios usados na ordenha e armazenamento. É considerado como um meio de cultura natural e bastante favorável à reprodução ativa das bactérias. Devido ao exposto, o leite deve ser manuseado de forma correta, desde a ordenha até chegar à indústria e ao consumidor final (LEITE et al., 2002).

Segundo Coloni (2015) a atividade leiteira faz parte de uma cadeia produtiva de alta complexidade que exige uma especialização dos produtores, devido a crescente mudança das práticas sanitárias e tecnológicas para produção de um leite de qualidade.

3.1 LEGISLAÇÃO

A partir da Instrução Normativa nº 51 – IN 51 - (BRASIL, 2002), já revogada, a preocupação com a produção leiteira de qualidade aumentou muito, assim como a produção técnica sobre o assunto, já que essa legislação trouxe novos parâmetros a serem respeitados pelos produtores com a intenção de melhorar a qualidade. Esta legislação foi precursora da Instrução Normativa nº 62 - (BRASIL, 2011), que trouxe padrões ainda mais rígidos para a produção de leite, com metas a serem atingidas até 2017 (BELOTI et al., 2012).

A IN 62 foi criada em 2011, com o objetivo de complementar a IN 51 (BRASIL, 2002). As principais mudanças estabelecidas na nova instrução foram à diminuição dos

padrões da contagem bacteriana total (CBT) e contagem de células somáticas (CCS) (CARVALHO et al., 2013).

A IN 62 também determina o tempo de armazenagem do leite nas propriedades rurais, que deve ser de até 48 horas (BRASIL, 2011). Fatores como o tempo de armazenamento na propriedade leiteira, associado às oscilações na temperatura, causadas pela adição de um novo volume de leite a cada ordenha, utilização inadequada dos tanques de resfriamento e baixas condições de higiene durante a obtenção do leite podem contribuir para o aumento da contagem bacteriana do leite cru, armazenado em tanques resfriadores por expansão direta (VALLIN et al., 2009; RECHE et al., 2015).

Outros itens estabelecidos pela Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011) para controle da qualidade do leite cru produzido no Brasil são a obrigatoriedade de coleta mensal de pelo menos uma amostra de leite de cada rebanho, para determinação da CCS, CBT e detecção de resíduos de antibióticos em unidades operacionais da Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) (RECHE et al., 2015).

Os procedimentos para coleta e transporte de amostras de leite devem ser padronizados seguindo normas aceitas internacionalmente, para que os resultados obtidos por diferentes laboratórios possam ser comparados. Estes resultados podem ser utilizados no monitoramento da sanidade da glândula mamária pelo produtor rural, na determinação da qualidade da matéria-prima pela indústria e avaliação da qualidade e segurança do leite pelos serviços de fiscalização. As amostras de leite, de tanque ou latão, devem ser coletadas imediatamente antes do recolhimento do leite pelo transportador, e devem ser representativas do volume total de leite que se pretende avaliar, independente do volume produzido no rebanho (DIAS; ANTES, 2012).

Para a indústria, a presença de elevada CCS é prejudicial pela queda no rendimento na produção de derivados, além de alterações organolépticas do leite e a redução de vida de prateleira (PAULA et al., 2004). Aliás, Silva et al. (2011a) afirmam que a CCS e a CBT são dois fatores fundamentais de qualidade do leite, daí a importância de uma eficiente higiene de ordenha, principalmente dos tetos, das mãos do ordenhador e do equipamento de ordenha. Nero, Viçosa e Pereira (2009) explicam que a qualidade do leite *in natura* deve ser controlada não apenas pensando no preço pago ao produtor, mas também, para permitir a presença mais efetiva das indústrias brasileiras no mercado internacional de leite fluido.

O Leite Cru Refrigerado deve possuir os requisitos físico-químicos, relacionados no quadro 1.

Quadro 1 – Requisitos físico-químicos para o leite cru refrigerado no Brasil, conforme IN 62 de 2011

Requisitos	Limites
Matéria gorda	Teor original, mínimo de 3g/100g
Densidade relativa	1,028 a 1,034 g/mL
Acidez titulável	0,14 a 0,18g ácido láctico/100mL
Extrato seco desengordurado	Mínimo de 8,4g/100g
Índice crioscópico	-0,530°H a -0,550°H (equivalentes a -0,512°C a -0,531°C)
Proteínas	Mínimo de 2,9g/100g

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).

Não menos importante, a referida instrução define os requisitos de CCS e CBT conforme apresentados no Quadro 2.

Quadro 2 – Valores de CCS e CBT permitidos para o leite cru refrigerado no Brasil, conforme IN 62 de 2011

Períodos compreendido	Regiões	Limite CCS	Limite CBT
A partir de 01/07/2008 até 31/12/2011	Sul, Sudeste e Centro Oeste	750.000 CS/mL	Máximo 750.000 UFC/mL
A partir de 01/07/2010 até 31/12/2012	Norte e Nordeste		
A partir de 01/01/2012 até 30/06/2014	Sul, Sudeste e Centro Oeste	600.000 CS/mL	Máximo 600.000 UFC/mL
A partir de 01/01/2013 até 30/06/2015	Norte e Nordeste		
A partir de 01/07/2014 até 30/06/2016	Sul, Sudeste e Centro Oeste	500.000 CS/mL	Máximo 300.000 UFC/mL
A partir de 01/07/2015 até 30/06/2017	Norte e Nordeste		
A partir de 01/07/2016	Sul, Sudeste e Centro Oeste	400.000 CS/mL	Máximo 100.000 UFC/mL
A partir de 01/07/2017	Norte e Nordeste		

Fonte: Adaptado de Brasil (2011).

No entanto, em 3 de maio de 2016, o MAPA publicou a IN 7, que altera a IN 62, estendendo os prazos estipulados por mais 2 anos. Os novos limites para CCS e CBT que entrariam em vigor em 01 de julho de 2016 nas regiões Sul, Sudeste e Centro-Oeste e 01 de julho de 2017 nas regiões Norte e Nordeste, serão válidos somente em 2018 e 2019, respectivamente.

3.2 A PRODUÇÃO DE LEITE NO BRASIL

O Brasil é o quarto maior produtor mundial de leite, ficando atrás em termos de volume produzido somente dos Estados Unidos, da Índia e da China. A produção brasileira de leite em 2012 foi de mais de 32 milhões de toneladas (FAO; IDF, 2013) e a projeção para 2020 é de uma produção de 45.843 bilhões. Durante as últimas décadas, houve um grande crescimento da produção de leite no Brasil e a produtividade do país, por exemplo, passou de 676 litros/vaca/ano em 1980 para 1.326 litros/vaca/ano em 2010. Dentre os estados brasileiros, os maiores produtores de leite, em ordem decrescente são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás (IBGE, 2015).

A produção de leite do Rio Grande do Sul nos últimos dez anos (2004/2014) cresceu quase o dobro da brasileira: 103,39% contra 56,72%. A produção gaúcha evoluiu de 2,36 bilhões de litros para 4,80 bilhões de litros, enquanto a brasileira aumentou de 23,50 bilhões de litros para 36,83 bilhões de litros entre 2004 e 2014. O consumo per capita de leite no Brasil avançou de 123,9 litros, em 2000, para 173,6 litros, em 2014 (CONAB, 2016).

O Brasil está atrás dos vizinhos Uruguai (242 litros) e Argentina (203 litros), bem como dos Estados Unidos (257 litros) e Nova Zelândia (300 litros), em consumo per capita de leite (GUERREIRO et al., 2005).

Com o crescimento da produção de leite no Brasil, tornou-se necessário incentivar o aumento do consumo de leite e de seus derivados, bem como expandir a venda dos produtos brasileiros para novos mercados, via exportação. Para que essas necessidades sejam atendidas, se faz necessário atender à principal demanda do mercado, que é por produtos de qualidade e que não ofereçam riscos à saúde dos consumidores (SILVA, 2012).

Em equivalente leite, as exportações recuaram 2,0% em 2015, para 441,0 milhões de litros e as importações aumentaram 50,5%, alcançando 1,094 bilhão de litros. Em 2015, as principais origens das importações lácteas foram: Argentina (43,3%); Uruguai (43,2%); e Estados Unidos (4,0%). Outros 14 países completaram os valores restantes importados. Entre os 24 tipos de derivados lácteos importados em 2015, o leite em pó integral representou

40,2% do valor total das importações no ano, seguido pelo leite em pó desnatado com 17,2% do total no ano e pelo soro em pó com 6,7% do valor total importado no ano (CONAB, 2016).

O Rio Grande do Sul possui um rebanho de 1.427.730 vacas leiteiras e conta com 198.817 produtores que trabalham na produção de leite. O volume de leite produzido é de 4,6 bilhões de litros por ano. Segundo o Instituto Gaúcho do Leite, 101.361 produtores (51,0%) produzem para o consumo familiar e 84.312 deles vendem leite cru para indústrias, cooperativas ou queijarias, o que equivale a 42,4% do total. Considerando também os 224 produtores que processam leite em agroindústria própria legalizada, o cálculo é de que 42,5% estão associados à indústria. Já os que entregam o leite para indústrias, produzem um total de 4,2 bilhões, com uma média diária de 11,47 milhões de litros (IGL; EMATER, 2015).

A produção média estimada por vaca por ano, é de 3.226,9 litros no Estado do Rio Grande do Sul. Este valor é superior se for considerado somente os produtores que processam leite em agroindústria própria legalizada (média de 4.828,5 litros/vaca/ano) e também para os produtores que vendem leite cru para indústrias, cooperativas e queijarias (média de 3.575,1 litros/vaca/ano), a média diária para o Estado de 10,6 litros de leite por vaca por dia. O número é superior à média apontada pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) a do Brasil. Já a média dos produtores que processam leite em agroindústria própria legalizada é de 15,8 litros/vaca/dia, enquanto que a dos que vendem leite cru para indústrias, cooperativas e queijarias é de 11,7 litros/vaca/dia. O uso de Inseminação Artificial é realizado por 77% dos produtores, 60,6% dos produtores possuem local adequado para ordenha higiênica e 29,9% deles contam com sala de ordenha ou estábulo, dotados de fosso ou rampa. Nas propriedades predominam as ordenhadeiras balde ao pé (59,6%) e 72,3% dos produtores têm resfriador de expansão direta (tanque isotérmico) e 22,6% resfriador de imersão. Em 38,7% das propriedades leiteiras gaúchas existe aquecimento de água para limpeza de equipamentos. A maioria dos animais pertence à raça holandesa (58,4% ou 667.616 vacas). A raça Jersey representa 16,3% do rebanho gaúcho e 23,9% das vacas são provenientes de cruzamentos. O estado possui 254 indústrias de diferentes portes, incluindo os sistemas de inspeção municipal, estadual e federal, totalizando uma capacidade diária de processamento de 18,5 milhões de litros/dia (IGL; EMATER, 2015).

Os Estados da Região Sul tem alguns pontos favoráveis para o sucesso da atividade leiteira, como: clima ameno, pastagens de qualidade, produção agrícola em larga escala o que permite a utilização de “subprodutos” de qualidade das lavouras na alimentação das vacas leiteiras, produtores capacitados, rebanhos de genética de ponta, imigrantes que trazem em

sua cultura a experiência na criação do gado leiteiro, programas governamentais de apoio a atividade entre outros aspectos que beneficiam a produção (PARANÁ, 2014).

3.3 QUALIDADE DO LEITE

Qualidade e segurança dos alimentos são componentes indispensáveis para a fabricação de produtos alimentares, garantindo suas propriedades nutricionais, tecnológicas e sanitárias. Em um mercado global altamente competitivo, muitos países querem vender alimentos e os que compram exigem qualidade, segurança e preço justo. O Brasil possui empresas de alimentos que, por mérito, poderiam estar no primeiro mundo e, ao mesmo tempo, enfrentam problemas primários na produção de matérias-primas e produtos elaborados, geralmente relacionados à esfera sanitária (MENDES, 2006).

De um modo geral, no Brasil, o leite é obtido sob condições higiênico-sanitárias deficientes, e em consequência, apresenta elevado número de micro-organismos, gerando problemas econômicos e de saúde pública. Tendo em vista a necessidade de aumentar a qualidade do leite, duas medidas estratégicas foram tomadas pelo MAPA: o resfriamento do leite na unidade rural produtora e sua coleta a granel, as quais tiveram impacto direto sobre a estrutura da produção leiteira, mudando a imagem do campo na grande maioria das regiões, resultando no desaparecimento da coleta em latão e do recebimento de leite quente. Esta foi a medida que trouxe maior e mais rápido impacto sobre a melhoria da qualidade do leite, beneficiando a indústria e o consumidor, por oferecer produtos de melhor qualidade, bem como o produtor, por receber bonificações por seu produto (ARAÚJO et al., 2013).

Do ponto de vista tecnológico, a qualidade da matéria-prima é um dos maiores entraves ao desenvolvimento e consolidação da indústria de laticínios no Brasil. De modo geral o controle da qualidade do leite nas últimas décadas tem se restringido à prevenção de adulterações do produto *in natura* baseado na determinação da acidez, índice crioscópico, densidade, percentual de gordura e extrato seco desengordurado (MULLER, 2002).

Outro requisito de avaliação da qualidade da matéria-prima são os micro-organismos indicadores de qualidade, que são os aeróbios mesófilos, estes constituem um importante grupo, por incluírem a maioria das bactérias acidificantes do leite, assim como os patógenos. A contagem e determinação de micro-organismos aeróbios mesófilos é de grande importância, sendo sua detecção e enumeração empregadas tanto para o controle da qualidade do leite, como da eficiência das práticas de sanitização de equipamentos e utensílios durante a produção e beneficiamento do produto (VALLIN et al., 2009).

Também são importantes, a temperatura e o período de tempo de armazenagem do leite, uma vez que estes fatores estão diretamente ligados com a multiplicação dos micro-organismos presentes no leite, afetando, conseqüentemente, a contagem bacteriana total (FONSECA, 1998; GUERREIRO et al., 2005).

A implementação do sistema de resfriamento do leite nas propriedades leiteiras minimiza a proliferação de micro-organismos mesófilos, porém, pode favorecer o desenvolvimento de micro-organismos psicotróficos (com capacidade de se multiplicar em temperaturas baixas). Essas bactérias com capacidade psicotrófica produzem enzimas extracelulares lipolíticas e proteolíticas, que permanecem ativas após o tratamento térmico e, conseqüentemente, geram alterações sensoriais, redução do tempo de vida de prateleira e do rendimento industrial dos produtos lácteos (RECHE et al., 2015).

A importância dos micro-organismos do leite revela que o conhecimento sobre o seu índice de contaminação microbiana pode ser usado no julgamento de sua qualidade intrínseca, bem como das condições sanitárias de sua produção e da saúde do rebanho. Considerando o potencial de se multiplicarem, as bactérias do leite podem causar alterações químicas, tais como a degradação de gorduras, de proteínas ou de carboidratos, podendo tornar o produto impróprio para o consumo e industrialização (GUERREIRO et al., 2005).

A qualidade do leite cru é influenciada por múltiplos fatores, entre os quais se destacam os zootécnicos, os associados ao manejo, saúde da glândula mamária, alimentação e potencial genético dos rebanhos, entre outros relacionados à obtenção e armazenamento do leite ordenhado (GUEREIRO et al., 2005).

Os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e higiênicos sanitários são utilizados pelas indústrias para verificar e determinar a qualidade do leite, como por exemplo, a CCS, a CBT, a contagem de micro-organismos psicotróficos, resíduos de antibióticos e adulterantes do leite, estão sendo cada vez mais exigidos como parâmetros de qualidade (SANTOS; FONSECA, 2001a; GUERREIRO et al., 2005).

Segundo Evangelista (2008) os fatores zootécnicos, os associados ao manejo, à saúde da glândula mamária, à alimentação e ao potencial genético dos rebanhos são responsáveis pelas características de composição do leite e, também, pela produtividade do rebanho. A obtenção higiênica e o armazenamento do leite *in natura*, por outro lado, relacionam-se com a qualidade microbiológica do produto, inclusive determinando o seu prazo de vida útil.

Os principais fatores que contribuem para a perda da qualidade do leite cru refrigerado são: presença de doenças no rebanho (brucelose, tuberculose, mastite), falta de higiene durante a ordenha, limpeza e sanitização inadequadas do ambiente, equipamentos e utensílios

de ordenha, má qualidade da água e acondicionamento e transporte em condições inapropriadas do ponto de vista de higiene e temperatura. A qualidade do leite que chega à indústria de processamento é determinada pela qualidade do leite que sai da propriedade rural. Mesmo após o processamento térmico, as enzimas produzidas pelos micro-organismos estarão presentes nos produtos lácteos e continuarão a exercer sua ação de degradação dos componentes do leite por serem termoresistentes. Portanto, todos os esforços devem ser feitos para assegurar que o leite que sai da propriedade seja de alta qualidade sanitária (BRITO; BRITO, 2001).

Diversos problemas de qualidade do leite estão sujeitos a ocorrer no dia-a-dia da produção ou do processamento, sendo necessária uma inspeção cuidadosa da produção primária e do processamento. Amostras de leite devem ser coletadas de maneira apropriada, refrigeradas e enviadas para o laboratório para determinar a origem ou causa do problema. Altas contagens bacterianas no leite cru podem aumentar muito rapidamente, mas podem ser reduzidas rapidamente a níveis aceitáveis se ações corretivas apropriadas forem tomadas. Por outro lado, alta CCS normalmente desenvolve-se em um período de vários meses ou anos. Apesar de alguma melhora rápida poder ser alcançada pelo tratamento apropriado dos animais infectados, descarte de animais com mastite crônica e a adoção de um programa efetivo de controle da mastite, a redução da CCS depende de outros fatores (idade do animal, raça, período de lactação, número da lactação) que podem levar maior tempo para serem alcançados (BRITO; BRITO, 2001).

Para melhorar a qualidade do leite na produção primária o MAPA desenvolveu inicialmente o Programa Nacional de Qualidade do Leite, onde foi criada a Rede Brasileira de Laboratórios de Análise da Qualidade do Leite (RBQL), cujos Laboratórios são credenciados pelo Ministério. A melhoria da qualidade do leite no Brasil depende, essencialmente, dos produtores se conscientizarem da importância de fornecerem o seu produto com a qualidade exigida pela legislação e da capacitação dos mesmos (BELOTI et al., 2011). Desta forma, como incentivo, cabe a indústria recompensar financeiramente produtores que implantem BPA na ordenha, proporcionando um produto que lhe traz maior rendimento e diminuição de problemas tecnológicos e, portanto, maior lucratividade (JAYARAO et al., 2004; BELOTI et al., 2012; MARTINELLI et al., 2014).

Nero, Viçosa e Pereira (2009) comentam que a qualidade do leite *in natura*, deve ser controlada não apenas pensando no preço pago ao produtor, mas também, para permitir a presença mais efetiva das indústrias brasileiras no mercado internacional de leite fluido.

Pode-se dizer que a melhoria da qualidade do leite está ligada à revisão de procedimentos adotados diariamente na propriedade. É muito importante, o produtor e o técnico responsável se conscientizarem da necessidade da adoção das boas práticas agrícolas, visando corrigir possíveis falhas no processo de produção com o monitoramento dos pontos que envolvem a contaminação e a presença de resíduos no leite (MENDES, 2006).

Os principais benefícios de se produzir um leite de qualidade são: atender à exigência legal, maior remuneração aos produtores, menores custos de produção, maior rendimento industrial, segurança do alimento e satisfação do consumidor (ALMEIDA, 2013).

3.4 COMPOSIÇÃO DO LEITE

O leite é considerado um alimento completo, por sua composição rica em proteína, gordura, carboidratos, sais minerais e vitaminas, proporciona nutrientes e proteção imunológica para o neonato. Além de suas propriedades nutricionais, o leite oferece elementos anticarcinogênicos, presentes na gordura, como o ácido linoléico conjugado, esfingomiéline, ácido butírico, β caroteno, vitaminas A e D (MULLER, 2002; GUERREIRO et al., 2005).

É uma emulsão estável de glóbulos de gordura e uma suspensão coloidal de micelas de caseína. A lactose, as proteínas do soro, a maior parte dos minerais e vitaminas hidrossolúveis encontram-se dissolvidos na água formando uma solução (BRITO; BRITO, 2001).

O leite apresenta uma variação normal na composição devido a diversos fatores, tais como: individualidade, raça, alimentação, estágio de lactação, idade, temperatura ambiental, estresse, estação do ano, fatores fisiológicos (gestação, ciclo estral, etc.), patológicos (mastite e outras doenças), persistência de lactação, tamanho da vaca, quartos mamários, porção da ordenha e intervalo entre ordenhas (REIS et al., 2007).

Os principais elementos que definem a qualidade do leite são: os macrocomponentes (gordura, proteína e lactose), a CCS, a CBT, a presença de adulterantes (água, resíduos de antimicrobianos e outras substâncias químicas), a qualidade sensorial (odor, sabor e aspecto) e a temperatura de armazenamento e transporte (BRITO; BRITO, 2001; SILVA, 2012b; IMPLANTAÇÃO..., 2013).

Segundo Evangelista (2008), o leite bovino contém em média 87,4% de água e 12,6% de extrato seco total (EST) ou sólidos totais. A fração de sólidos totais contém 4,6% de lactose, 3,9% de gordura, 3,2% de proteína e 0,9% de minerais e vitaminas. Esta composição varia entre espécies diferentes, dentro de cada espécie e individualmente devido a fatores

como nutrição, estresse, reprodução, estágio de lactação, idade, ocorrência de doenças infecciosas e mudanças ambientais (SILVA, 2012b).

O leite também é uma excelente fonte de vitaminas e sais minerais. Entre os sais minerais destacam-se: os bicarbonatos, os cloretos e os citratos de cálcio, magnésio, potássio e sódio. Entre as vitaminas, enfatizam-se as lipossolúveis (A, D, E e K) e as hidrossolúveis (vitaminas do complexo B, C e biotina) (EVANGELISTA, 2008).

Também estão presentes no leite leucócitos, denominados células somáticas compostas também por células epiteliais de descamação, resultado de um processo natural de reposição de velhas células dentro da glândula mamária, ou ainda, de lesão física ou patológica (HARMON, 1994).

Segundo Belotti et al. (2012), em trabalho realizado no Paraná em 49 propriedades produtoras de leite, não houve diferença entre os resultados de análises físico-químicas (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) antes e depois da implantação de boas práticas de ordenha.

3.5 MASTITE BOVINA, FUNDAMENTOS E PREVENÇÃO

O sistema mamário da vaca é um órgão complexo, desenvolvido para utilizar os nutrientes absorvidos no trato gastrintestinal ou oriundos das reservas corporais. Este sistema tem sua função iniciada após o primeiro parto, quando ocorre o início do período da lactação. A mastite é uma doença oriunda da inflamação da glândula mamária, sendo causada, por bactérias na maioria dos casos. É a doença que causa os maiores gastos na atividade leiteira. Sendo que, somente nos Estados Unidos, essas perdas atingem o montante de um bilhão de dólares, anualmente. As perdas totais chegam a quase dois bilhões de dólares, quando calculados os custos indiretos (MALUF et al., 2009).

A mastite é a principal afecção de bovinos destinados à produção leiteira, que impacta negativamente a economia, considerando-se a sua alta prevalência nos rebanhos. As perdas econômicas se devem a vários fatores, tais como a diminuição da produção, custos com mão de obra, honorários profissionais, gastos com medicamentos, morte ou descarte precoce de animais e queda na qualidade do produto final, com diminuição no rendimento industrial (LANGONI et al., 2011).

A inflamação da glândula mamária pode se manifestar sob duas formas, a clínica e a subclínica. Entende-se como forma clínica os casos da doença em que existem sinais evidentes de inflamação, como edema, aumento de temperatura, endurecimento e dor na

glândula mamária, e/ou aparecimento de grumos, pus ou qualquer alteração das características do leite (MÜLLER, 2002). No entanto a maior preocupação do produtor de leite é a mastite subclínica, que não pode ser diagnosticada pela observação visual do úbere do animal e do leite, e sim por alterações na composição do leite, tais como aumento na CCS, aumento nos teores de proteínas séricas; diminuição nos teores de caseína, lactose, gordura e cálcio do leite. As proteínas séricas são aquelas encontradas no plasma sanguíneo, como: albumina, globulinas, lipoproteínas, fibrinogênio e ainda outras proteínas implicadas na coagulação sanguínea (LANGONI, 2000; GARCIA, 2012).

A forma subclínica é responsável por aproximadamente 70% das perdas, podendo reduzir a produção de leite em até 45%. Os micro-organismos envolvidos na etiologia da mastite bovina podem ser classificados em patógenos “mais frequentes” e “menos frequentes”. Na primeira categoria estão incluídos os agentes que provocam maiores CCS, alterações significativas na composição do leite e, conseqüentemente, grande impacto econômico. Os patógenos “mais frequentes” são os *Staphylococcus aureus*, *Streptococcus agalactiae*, *Echerichia coli*, *Estreptococos* sp, *Enterococos* sp, *Pseudomonas* sp., *Actinomyces pyogenes* e *Serratia* sp. São considerados patógenos “menos frequentes” o *Staphylococcus* coagulase negativos e *Corynebacterium bovis*, que promovem inflamação moderada com CCS de no máximo 2 a 3 vezes superior a dos quartos sadios (HARMON, 1994; MULLER, 2002). Bactérias como *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*, estão associadas às grandes elevações da CCS, com maior ocorrência de casos subclínicos, geralmente crônicos e de longa duração. O controle destes micro-organismos é mais fácil pela adoção de medidas higiênicas durante o processo de ordenha, especialmente quando se trata do *Streptococcus agalactiae* (LANGONI, 2000; HAYES et al., 2001; CASTRO, 2007; MALUF et al., 2009).

A maioria das novas infecções bacterianas na glândula mamária ocorre durante o período entre as ordenhas, embora também haja ocorrência de novos casos dentro do manejo de ordenha, especialmente em situações nas quais há problemas de funcionamento do sistema de ordenha, os agentes partilham do mesmo ecossistema da vaca, como o solo, piso, cama, esterco e materiais orgânicos. Entre eles, sobressaem a *Escherichia coli*, *Enterobacter* sp., *Klebsiella* sp, *Pseudomonas* sp., *Staphylococcus* coagulase negativos., *Streptococcus uberis* e *Streptococcus dysgalactiae*, fungos e algas, entre outros que não estão associadas a grandes elevações da CCS. A sua transmissão, embora possa acontecer durante o processo de ordenha, normalmente ocorre por falhas no funcionamento do equipamento, principalmente entre ordenhas (LANGONI, 2000; MULLER, 2002; MALUF et al., 2009;).

O *Staphylococcus aureus* é o agente causador de mastite de maior ocorrência mundial (FAGUNDES; OLIVEIRA, 2004), conseqüentemente, é também um dos patógenos mais isolados do leite cru (SANTANA et al., 2006) e envolvido em intoxicações de origem alimentar (WONG; BERGDOLL, 2002).

A prevenção e o controle da mastite são essenciais em qualquer exploração leiteira. O manejo de prevenção é realizado dentro e fora da sala de ordenha. O modo de conduzir os animais para a ordenha deve ser considerado. Recomenda-se que os animais sejam conduzidos de forma tranquila, sem atropelos e agressões. A situação de estresse desencadeia a liberação de adrenalina que prejudica a ejeção do leite no momento da ordenha, prejudicando assim a produção e o aparelho mamário, podendo evoluir em inflamações por retenção do leite em animais mais produtivos e sensíveis (MALUF et al., 2009).

Alguns testes para detecção de mastite podem ser feitos na própria fazenda, como o teste da caneca de fundo preto para identificar casos de mastite clínica e o *California Mastitis Test* (CMT), que identifica a mastite subclínica. É importante que o teste da caneca de fundo preto seja realizado em todas as ordenhas e o CMT ao menos duas vezes no mês (MARTINELLI et al., 2014).

A qualidade do leite é mensurada a partir de resultados das análises de amostras de leite, onde são consideradas a CCS e a CBT, além de outros parâmetros. A CCS é uma ferramenta importante para avaliação do nível de mastite subclínica em um rebanho, ela indica a contagem de todas as células presentes no leite, como as células de descamação do epitélio da glândula secretora e células do sangue (SANTOS; FONSECA, 2001b; ZANELLA et al., 2006).

3.5.1 Contagem de Células Somáticas (CCS)

Em animais infectados, as células somáticas são todas as células presentes no leite que incluem as células originárias da corrente sanguínea como os leucócitos e células de descamação do epitélio glandular secretor. Os leucócitos como macrófagos e neutrófilos que migram da corrente sanguínea para a glândula mamária, em resposta a uma variedade de mediadores inflamatórios. Os macrófagos aparecem em menor número do que os neutrófilos durante o quadro de mastite, mas também têm a importante função de fagocitose, além de secretar substâncias que facilitam a migração e a atividade bactericida dos neutrófilos (SORDILLO; STREICHER, 2002; SILVA, 2012b). O aporte destas células se intensifica na quarta semana pré-parto, diminuindo gradativamente até uma semana pós-parto. Na secreção

lática de vacas com infecção intramamária, ocorre um aumento no número de células de defesa passando a predominar neutrófilos, seguidos por macrófagos, linfócitos, eosinófilos, e o número de células epiteliais permanece inalterado (MULLER, 2002; LANGONI, 2000).

O leite obtido de quartos mamários de animais sadios contém de 5 a 20×10^4 CS/mL. Na dependência da severidade e extensão da infecção e, do tipo de micro-organismo envolvido, as contagens podem variar de 2 a 50×10^5 CS/mL de leite (MULLER, 2002).

Contagens abaixo de 100 caracterizam o leite originário de um úbere sadio, livre de mastite. Entretanto, aceita-se 200×10^3 CS/mL como limite (HARMON, 2001; FIGUEIREDO; LOURENÇO JUNIOR; TORO, 2010; SILVA, 2012b).

A extensão do aumento da CCS e as mudanças na composição do leite estão diretamente relacionadas com a superfície do tecido mamário atingido pela reação inflamatória. Portanto há uma relação direta entre a CCS e a concentração dos componentes do leite. Em relação as proteínas ocorrem uma redução naquelas sintetizadas na glândula mamária (α e β caseína, α -lactoalbumina e β -lactoglobulina) e aumento das proteínas de origem sanguínea (albumina sérica e imunoglobulinas), em virtude do aumento de permeabilidade vascular secundário ao processo inflamatório. A proteína total do leite tem pouca variação, mas a concentração de cada tipo de proteína varia acentuadamente (MULLER, 2002).

Normalmente existe tendência de queda na concentração de gordura à medida que aumenta a CCS. Nos casos em que a produção de leite diminuiu em uma proporção maior que a síntese da gordura, a percentagem de gordura aumenta em animais com altas CCS em função do efeito da concentração. A mastite, acompanhada de altas CCS, está associada a diminuição da concentração de lactose no leite. O potássio, mineral predominante no leite, decresce devido ao dano celular, enquanto há uma elevação nos níveis de sódio e cloro que passam do sangue para o leite (HARMON, 1994; PEREIRA et al., 1999; MÜLLER, 2002).

Eberhart et al. (1982 apud MÜLLER, 2002) verificaram uma diminuição de 6% na produção de leite, em rebanhos com CCS no leite de tanque de 5×10^5 CS/mL, 18% em contagens de 1×10^6 CS/mL e de 29% em contagens de $1,5 \times 10^6$ CS/mL. Muller et al. (2002) observaram uma diminuição na produção variando de 5% a 25% com a CCS entre 1,4 a $22,8 \times 10^5$ CS/mL/leite.

Figueiredo, Lourenço Junior e Toro (2010) comentam que ocorre uma redução de 2 a 2,5% da produção de leite para cada 100 mil células/mL, este fato se torna mais evidente quando a contagem de células somáticas está acima de 200 mil células/mL.

Estimativas sobre perdas de produção relacionadas com a mastite podem ser feitas considerando-se a CCS no leite. De modo geral, para vacas de segunda lactação em diante, à medida que a CCS duplica, há uma perda aproximada de 0,6 kg de leite por dia, ou de cerca de 180 kg por lactação (BRITO; BRITO, 2001).

Além da redução na produção, há também diminuição na produção dos principais elementos do leite. Existe uma correlação negativa significativa entre a CCS e o conteúdo de matéria seca do leite; quando a CCS está elevada, pode haver uma redução de 5 a 10% da matéria seca do leite (BRITO; BRITO, 2001; SILVA, 2011a).

Além da alteração na composição nutricional do produto, leite com alta CCS possui atividade enzimática elevada, resultando em maior proteólise e lipólise, que são processos importantes de deterioração do leite cru durante o armazenamento (GARGOURI; HAMED; ELFEKI, 2013).

A CCS no leite é uma ferramenta importante no diagnóstico da mastite subclínica, aceita internacionalmente como medida padrão para determinar a qualidade do leite cru e, conseqüentemente, para monitorar a sanidade da glândula mamária (LANGONI et al., 2011).

A CCS do rebanho e do tanque de expansão deve ser vista como ferramenta extremamente valiosa e que, entre outras finalidades, pode-se citar: o monitoramento da prevalência de mastite subclínica no rebanho, especialmente aquelas causadas por micro-organismos relacionado com a qualidade do leite cru para a indústria, e indicação das condições higiênicas sob as quais o leite foi produzido nas propriedades. Podem ser apontadas ainda: a possibilidade de estimativa das perdas da produção de leite, a orientação do produtor para tomada de decisões a fim de prevenir a transmissão da doença durante a lactação e a identificação de vacas para tratamento, secagem e descarte (LANGONI, 2000; MÜLLER, 2002; PAULA et al., 2004).

De maneira prática, baixa CCS remete à boa saúde das vacas e boa qualidade do leite. De igual forma, prevenir e tratar a mastite são ações indispensáveis para manter a produtividade do rebanho e a qualidade do leite *in natura*. Com este propósito, o uso das boas práticas de ordenha reduziu a CCS em vacas de diferentes estágios de lactação e em diferentes ordens de parto; enquanto a composição química do leite não foi alterada pela CCS (SILVA et al., 2011a).

Existem a vários métodos que podem ser utilizados para realizar a contagem de células somáticas no leite. São divididos em testes indiretos, tais como o WMT (Wisconsin Mastitis Test) e CMT (California Mastitis Test), e testes diretos como a CECS (Contagem eletrônica

de células somáticas), e a contagem microscópica direta em lâmina (LANGONI, 2000; PAULA et al., 2004; SILVEIRA et al., 2005; GARCIA, 2012).

Outro método usado emprega um equipamento eletrônico (“*Coulter counter*”) que pode ser calibrado para reconhecer e contar determinados tipos de células. Nos últimos anos ganhou grande aceitação o sistema que usa o princípio da fluorescência ótica (equipamento Fossomatic, fabricado na Dinamarca). Sistemas que usam como princípio para contagem a citometria de fluxo foram colocados no mercado. Eles são: Somascope (fabricado na Holanda), Somacount (Estados Unidos) e ANADIS (França). Esses sistemas foram analisados e considerados apropriados pelo IDF/FIL, (Federação Internacional de Laticínios) (BRITO et al., 2016).

O diagnóstico da mastite subclínica pode ser feito por meio de exames microbiológicos e pela contagem de células somáticas. O método mais simples, conhecido como CMT (sigla de “California Mastitis Test”), é prático, barato, e pode ser realizado ao lado dos animais, fornecendo resultados imediatos. Consiste na observação da reação do leite com um reagente preparado com detergente e corante para facilitar a observação da reação. A desvantagem do CMT é que ele permite apenas estimar o conteúdo de células e isso é feito de forma subjetiva, o que exige do operador discernimento na leitura e interpretação dos resultados (ELEMENTOS ... 2005).

3.5.2 Contagem Bacteriana Total (CBT)

A elevada população bacteriana no leite, é indesejável para o consumidor, pois coloca em risco a saúde devido à maior probabilidade de veiculação doenças, muitas vezes de alta patogenicidade e para a indústria, devido a problemas na estocagem e no processamento do leite, além de características sensoriais indesejáveis (FIGUEIREDO; LOURENÇO JUNIOR; TORO, 2010).

A CBT é comumente usada para avaliar a qualidade bacteriológica do leite a granel. Os fatores que são mais importantes para alcançar uma CBT baixa são: controle higiênico sanitário da ordenha, resfriamento rápido e refrigeração do leite, e coleta frequente do leite. Em relação à CBT a higiene de ordenha tem grande importância, pois mesmo um leite produzido com baixas contagens poderá ser contaminado em um sistema canalizado quando não forem observadas as medidas de higiene na lavagem dos equipamentos e a troca periódica de alguns componentes do sistema (CARVALHO et al., 2013).

Silva et al. (2011a) e Taffarel et al. (2013) rastrearam os principais pontos de contaminação microbiológica do leite durante a ordenha em seis (6) propriedades do agreste de Pernambuco, através de contagens de micro-organismos indicadores, atribuíram à ausência de boas práticas de higiene de ordenha, a principal causa de comprometimento da qualidade microbiológica do leite.

A influência da elevada CCS sobre a CBT foi estudada por Suhren e Walte (2000). Segundo estes autores, estima-se que CCS maiores que um milhão de CS/mL estão correlacionadas positivamente com o aumento da CBT do leite (FIGUEIREDO; LOURENÇO JUNIOR; TORO, 2010).

Enquanto a CBT é uma medida direta de contaminação do leite, a CCS é uma medida indireta de inflamação ou infecção da glândula mamária. Assim, alguns fatores relacionados ao animal também atuam de forma importante e podem explicar por que um produtor pode ser capaz de controlar a CBT e não a CCS (BOZO et al., 2013).

Existem vários métodos para avaliação da carga microbiana do leite na plataforma. O método mais tradicionalmente empregado é o da Contagem Bacteriana Total (CBT) ou Contagem Global, que, como o próprio nome sugere, é a contagem do número de colônias presentes numa dada amostra de leite. Na CBT, uma quantidade de leite é distribuída em placa com meio de cultura e incubada a 32°C por 48 horas (método analítico oficial do Ministério da Agricultura – MAPA). As bactérias aeróbias e anaeróbias facultativas presentes no leite, e que se encontram viáveis, crescem a tal ponto de serem visíveis a olho nu. São as chamadas “colônias”. Com isso é possível contarmos quantas colônias cresceram e em função do volume da amostra, determina-se a CPP expressa em unidades formadoras de colônias por mL de leite (UFC/mL) (EVANGELISTA, 2008).

Outro método bastante utilizado é o uso do Petrifilm, que é uma alternativa ao método de referência, tem como vantagem eliminar a etapa de preparo do meio de cultura. As placas são compostas por ágar padrão, agente geleificante solúvel em água fria e indicador tetrazólico cloreto trifênil (TTC), utilizado para facilitar a visualização das colônias. Tem como desvantagem o valor elevado das placas (CORTINHAS, 2013).

A CBT também pode ser determinada por Citometria de fluxo (equipamentos Somascope, Somacount e ANADIS). Essa técnica consiste na adição de brometo de etídio ao leite, para que o DNA e RNA das bactérias sejam corados. O leite com o corante é injetado num capilar acoplado a um sistema óptico que recebe, constantemente, um feixe de laser. Ao passar pelo feixe, cada bactéria emite fluorescência, a qual é captada pelo sistema óptico e, com isso, o número de bactérias é determinado. A contagem bacteriana realizada pelo

equipamento é expressa em contagem individual de bactérias (CIB), ou seja, número de bactérias em cada mL de leite (CIB/mL de leite). Tem como vantagem, maior precisão, baixo curso, rapidez na execução da análise (CORTINHAS, 2013).

3.6 PROGRAMA ALIMENTOS SEGURO – PAS

O PAS é um programa desenvolvido por entidades do Sistema “S” que tem o objetivo de reduzir os riscos a segurança dos alimentos à população, atuando no desenvolvimento de tecnologia, metodologia, conteúdos, formação e capacitação de técnicos para disseminar, implantar e proporcionar a certificação de ferramentas de controle em segurança de alimentos, como as Boas Práticas, Procedimentos Operacionais Padronizados, Procedimentos Padrão de Higiene Operacional, Programas de Autocontrole e o Sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), nos elos integrantes da cadeia produtiva dos alimentos, em todo o país.

Como um Programa que atinge toda a cadeia dos alimentos, o PAS é mantido através de uma parceria abrangente, que procura reunir instituições com focos de atuação desde o campo até o consumo final do alimento, tais como: SENAI, SESI, SENAC, SESC, SEBRAE, SENAR, SENAT E SEST. Até o presente momento as cinco primeiras vem assumindo a manutenção do Programa. Algumas Instituições Governamentais, como a ANVISA, EMBRAPA, Ministério do Turismo e Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, têm firmado convênios objetivando o desenvolvimento de ações no âmbito do Programa, contemplando seus interesses específicos.

O PAS Leite-Campo foi desenvolvido em parceria com a Embrapa Gado de Leite de Juiz de Fora - MG, SENAI e SEBRAE e foi ampliada com a integração do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. O grupo de técnicos das instituições integrantes, mais representantes especialistas de universidades, ficaram responsáveis pela elaboração dos materiais didáticos e metodologia para a implantação nas propriedades. Foram elaborados conteúdos para uso na capacitação dos consultores, técnicos de empresas e para os produtores, para serem entregues nos momentos teóricos da implantação orientada e também para posterior consulta quando necessário.

A ferramenta foi desenvolvida para identificar e controlar perigos existentes na produção, visando garantir a qualidade e segurança do leite produzido. Os perigos alimentares são classificados de acordo com a sua natureza e podem ser biológicos (bactérias, vírus, parasitas patogênicos e toxinas microbianas), químicos (pesticidas, herbicidas, contaminantes

tóxicos orgânicos, antibióticos, promotores de crescimento, aditivos alimentares tóxicos, lubrificantes, tintas, desinfetantes, metais pesados, alérgenos, toxinas naturais) ou físicos (fragmento de vidro, metal e madeira e outros objetos que possam causar dano físico ao consumidor).

O principal objetivo do PAS Leite é implantar as Boas Práticas Agropecuárias, nas propriedades produtoras de leite, sendo que foram elencados como prioridade os itens: localização e instalações; segurança da água; capacitação e saúde do trabalhador; manejo de ordenha; higiene de utensílios; refrigeração e estocagem do leite; manejo sanitário; controle de pragas; produção e armazenamento de alimentos. Ressalta-se também a importância de proporcionar aos produtores a oportunidade de melhoria na gestão do seu negócio, como forma de manter-se no campo.

3.7 BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPA)

As BPA aplicadas à pecuária de leite tratam da implementação de procedimentos adequados em todas as etapas da produção de leite nas propriedades rurais. Essas práticas devem assegurar que o leite e os seus derivados sejam seguros e adequados para o uso a que se destinam, e também que a empresa rural permaneça viável sob as perspectivas econômica, social e ambiental (FAO; IDF, 2013).

As BPA são um conjunto de atividades desenvolvidas dentro da fazenda leiteira com objetivo de garantir a saúde e a segurança dos animais, do homem e do ambiente. As vantagens para os produtores que implantam as BPA, são o aumento da competitividade, o oferecimento de produtos diferenciados e a maior garantia de permanência no mercado. Para os consumidores, a principal vantagem é a garantia de alimentos seguros e de alta qualidade nutricional (SANTOS, 2007).

A aplicação das BPA na bovinocultura de leite é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção. Esses procedimentos são capazes de reduzir a contaminação microbiana, química e/ ou física do leite. As boas práticas fundamentam-se na exclusão, remoção, eliminação, inibição da multiplicação de micro-organismos indesejáveis, resíduos de produtos veterinários e/ou corpos estranhos e devem ser implantadas em toda cadeia produtiva (VALLIN et al., 2009).

Durante os últimos anos, várias empresas captadoras e cooperativas em diversos países do mundo tem desenvolvido programas de qualidade, os quais tem como base a aplicação de medidas nas fazendas leiteiras para garantia da segurança dos derivados lácteos. Esses

programas buscam melhorias nas seguintes áreas dentro das fazendas leiteiras: a) saúde animal, b) higiene de ordenha, c) alimentação animal e fornecimento de água, d) bem estar animal, e) ambiente. Adicionalmente, os programas de BPA requerem cuidados e necessidades de registros do uso de medicamentos veterinários e defensivos agrícolas, utilização de produtos de origem animal na alimentação dos animais e identificação animal (SANTOS, 2007; HARTMANN, 2009).

A implantação de programas de BPA tem sido incentivada por várias entidades e em algumas indústrias de alimentos (SANTOS, 2007). Os primeiros programas estão sendo timidamente implantados, em trabalhos desenvolvidos por indústrias e universidades. Tendo em vista o universo da produção brasileira de leite, os programas atuais ainda não têm significância numérica (HARTMANN, 2009).

Segundo Paixão (2014) a inclusão das BPA para a melhoria da qualidade do leite, mostrou-se com rápido retorno do capital investido e ótima taxa interna de retorno.

A resistência à adoção das boas práticas agropecuárias pelos produtores é um entrave à melhoria da qualidade do leite no Brasil, e o pagamento por qualidade poderia acelerar esse processo (RIBEIRO JUNIOR et al., 2014).

A higiene do animal, do ordenhador e das instalações são ações necessárias para garantir a qualidade sanitária. Para uma correta higienização, os ordenhadores devem limpar e desinfetar as instalações e utensílios utilizados, lavar as mãos antes da ordenha, desinfetar as tetas do animal e realizar testes de mastite, antes da ordenha (ELEMENTOS..., 2005).

Vallin et al. (2009) concluíram que a aplicação das boas práticas possibilita a redução em média de 87% da CBT, independente do sistema de ordenha adotado pela propriedade. A adoção de boas práticas, tais como o pré-dipping (é a antissepsia dos tetos antes da ordenha, com o objetivo de reduzir o número de bactérias presentes na pele), também apresentou relação com baixa CBP (contagem de bactérias psicotróficas), CBT e CCS inicial do tanque de expansão direta. Também foi observado que a aplicação de boas práticas, incluindo descarte dos três primeiros jatos, lavagem dos utensílios de ordenha e pré-dipping, resultou em redução média de CBT e CCS de 86,99 e 51,85%, respectivamente (VALLIN et al., 2009). De modo semelhante, Reche et al. (2015) têm relacionado a adoção de práticas recomendadas de manejo de ordenha, como o *pré-dipping*, com a redução de CCS no leite cru refrigerado.

Segundo Lima (2006 apud BESERRA FILHO; CARVALHO, 2011), há necessidade de rever os procedimentos de ordenha e higienização de equipamentos, assim como a utilização de tanques refrigerados que, associados ao manejo correto, possam proporcionar

melhoria da qualidade de leite. Contudo, Nero et al. (2005) afirmam que a adoção isolada dessas medidas não é suficiente para a produção de leite de boa qualidade microbiológica, sendo de grande importância o desenvolvimento de programas regionais de assistência aos produtores leiteiros. A integração entre produtores, indústria, centros de pesquisa e órgãos fiscalizadores, é fundamental para a produção de um leite de qualidade capaz de concorrer no mercado internacional (BESERRA FILHO; CARVALHO, 2011).

Battaglini et al. (2013) trabalhando com a implantação das BPA, verificaram melhoria rápida e significativa na qualidade do leite na região central do Paraná/BR, os autores concluíram que a informação sobre a importância da qualidade e procedimentos para atingi-la foi suficiente para obter melhoria significativa na qualidade microbiológica do leite.

Segundo Vallin et al. (2009) a aplicação de BPA na bovinocultura de leite é uma alternativa para minimizar os riscos de contaminação nas diferentes etapas do processo de produção. Esses procedimentos foram capazes de reduzir em 87,90% e 86,99% a (CBT) em propriedades com ordenha mecânica e manual, respectivamente (SILVA, 2011b).

A redução foi mais expressiva para CBT (86,99%) do que para CCS (51,85%) encontrada no trabalho de Vallin et al. (2009) se deve ao fato de que as práticas propostas agem diminuindo a contaminação microbiana dos tetos, utensílios e equipamentos de ordenha, melhorando a qualidade microbiológica do leite e reduzindo o aparecimento de novos casos de mastite. As CCS também não se apresentavam tão altas, havendo menos a reduzir. Ainda, com a aplicação das práticas, a redução da CBT foi imediata, impactando nos resultados já na primeira ordenha, enquanto a CCS vai diminuindo ao longo do tempo, após a cura dos casos existentes e prevenção de novos casos.

Tendo em vista os procedimentos adotados nas indústrias, procura-se desta forma estabelecer critérios que auxiliem aos produtores e às assessorias técnicas no estabelecimento de procedimentos que visem melhorar a produção, atendendo as exigências de qualidade por parte das cadeias internacionais de varejo que incluem, além dos critérios usuais de composição, higiene e segurança, outros aspectos do processo produtivo, como o respeito ao ambiente, as adequadas condições de trabalho, higiene e saúde dos trabalhadores. Recomenda-se a formação de uma equipe de trabalho, para a elaboração de um Manual de Boas Práticas para cada propriedade (HARTMANN, 2009).

Segundo as diretrizes contidas na FAO e IDF (2013) no guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite e, procedimentos recomendados pelo Programa Alimentos Seguros (PAS Leite Campo) são: localização e instalações, segurança da água, capacitação e saúde do trabalhador, manejo da ordenha, higiene de equipamentos e utensílios, refrigeração e

estocagem, controle de pragas, manejo sanitário e armazenamento dos alimentos (ELEMENTOS..., 2005).

3.7.1 Localização e instalações

A manutenção dos animais em ambientes higiênicos, secos e confortáveis visa em primeiro plano minimizar os problemas relativos às mastites. Animais com úberes sujos exigem maiores cuidados por ocasião da ordenha. Deve ser dada atenção especial às instalações para vacas secas, novilhas e vacas em lactação como piquetes, sombreamento, dimensão correta das instalações nos diferentes sistemas de confinamento, natureza da cama e baias ou piquetes de parição. As propriedades leiteiras diferem entre si quanto ao grau de limpeza geral. Este fator é intrínseco a cada produtor (MÜLLER, 2002).

As propriedades leiteiras diferem entre si quanto ao grau de limpeza geral. Este fator é intrínseco a cada produtor. A manutenção dos animais em ambientes higiênicos, secos e confortáveis tem como objetivo em primeiro plano minimizar os problemas relativos às mastites ambientais, mas indiretamente tem reflexo nos índices de mastite contagiosa. Animais com presença de sujidades no úbere exigem maiores cuidados por ocasião da ordenha. Deve ser dada atenção especial às instalações para vacas secas, novilhas e vacas em lactação como piquetes, sombreamento, dimensão correta das instalações nos diferentes sistemas de confinamento, natureza da cama e baias ou piquetes de parição (MÜLLER, 2002).

A metodologia do PAS Leite Campo recomenda que as propriedades produtoras de leite possuam um croqui com a representação esquemática da propriedade. Devem estar identificadas as benfeitorias (local de ordenha, sala do leite, depósitos de ração, farmácia, bezerreiro, maternidade, etc.), pastagens, plantações, área de silagem, fonte de água e reserva legal. Também as fontes de contaminação (pocilgas, aviários, esterqueiras, tanques de chorume, etc.), não devem produzir mal cheiro, atrair moscas e pragas e levar resíduos a áreas de ordenha e armazenamento de leite. Devem estar ou serem instaladas distantes o suficiente destas áreas ou protegidas. As instalações devem possuir ventilação permitindo conforto térmico para o ordenhador e os animais, a iluminação deve permitir boa visibilidade nas operações (condição do úbere, teste da caneca, sujidades, etc.), de material antiderrapante (concretado ou blocos de cimento ou pedras rejuntadas ou paralelepípedos), de forma a evitar que o ordenhador e animais escorreguem durante a ordenha, declividade acima de 2% com canaletas sem cantos “vivos”, e de largura, profundidade e inclinação que permita fácil escoamento das águas e dos resíduos orgânicos. As paredes e pisos da área de armazenamento

de leite devem ser revestidas de material que permite fácil limpeza, os ralos dos banheiros e área de armazenamento do leite devem ser sifonados, com sistema de fechamento ou com tela de proteção. As dependências sanitárias e vestiário para os trabalhadores são construídos em locais com acesso independente das áreas de ordenha e de armazenamento de leite. A área de ordenha deve ser dotada de facilidades para higienização das mãos e/ou dos utensílios. Com água, sabão líquido ou solução desinfetante ou outra forma de higienização das mãos, papel toalha ou secador (ELEMENTOS..., 2005).

3.7.2 Segurança da água

A água é um elemento essencial na produção e na saúde dos bovinos leiteiros. Os cinco elementos que deverão ser levados em conta e que têm influência na saúde humana e animal, são:

- Propriedades organolépticas (odor e sabor);
- Propriedades físico-químicas (pH, sólidos dissolvidos e dureza da água);
- Presença de elementos tóxicos (metais pesados, minerais tóxicos, organofosfatos e hidrocarbonetos);
- Presença, em excesso, de minerais (nitratos, sódio, sulfatos e ferro);
- Presença de micro-organismos.

Os parâmetros utilizados para avaliar a segurança da água, foram os da Portaria MS Nº 2914 de 12/12/2011, porém devido aos custos elevados, para o PAS somente foram avaliados os itens físico-químicos como pH, turbidez, dureza e cloro residual e microbiológicas para coliformes totais e termotolerantes, portanto não atendendo todos os parâmetros da potabilidade.

A água utilizada na limpeza dos equipamentos, podem vir a entrar em contato com o leite, pode estar contaminada por micro-organismos patogênicos ou substâncias químicas. Silva (2011b) observou nas propriedades avaliadas que a água utilizada na ordenha se apresentou fora dos padrões legais, sendo também uma fonte de contaminação indireta do leite por meio da contaminação dos equipamentos e utensílios de ordenha.

Em áreas onde a água é classificada como dura, pode haver formação das chamadas “pedras de leite” no interior dos equipamentos. A pedra de leite é o resultado da interação entre os sólidos do leite, detergentes e os minerais presentes na água, criando um habitat para

a multiplicação microbiana e prejudicando a ação dos materiais de limpeza, se não forem tomadas medidas específicas para adequar a concentração dos detergentes (FAO; IDF 2013).

A grande maioria das fazendas leiteiras utiliza água durante o processo de produção leiteira, que não sofrem nenhum tipo de tratamento prévio. Essas águas podem estar contaminadas com micro-organismos de origem fecal de uma ampla variedade de fontes como solo e vegetação. Se ocorrer a utilização dessas águas para limpeza dos equipamentos de ordenha, esses micro-organismos terão pouco efeito imediato sobre a carga bacteriana total do leite, no entanto, pode ocorrer intensa multiplicação desses micro-organismos em resíduos de leite no equipamento de ordenha. O uso de água não clorada para enxágue final do equipamento de ordenha pode contribuir para o aumento na contagem bacteriana no leite (SANTOS; FONSECA, 2001b; HARTMANN, 2009; RAMIRES; BERGER; ALMEIDA, 2009).

3.7.3 Capacitação e saúde do trabalhador

A apresentação e higiene do pessoal que trabalha nos serviços de ordenha, limpeza de equipamentos, refrigeração e estocagem do leite são elementos importantes na produção primária. Os colaboradores incumbidos de todas as etapas da cadeia, desde a ordenha, resfriamento, armazenamento e transporte do leite, devem ser orientados através de capacitações específicas para cada etapa da cadeia, visando que ao desempenhar com eficácia suas tarefas, protejam o consumidor de eventuais perigos. Estas capacitações devem ser ministradas conforme o trabalho desempenhado pelo trabalhador e seu nível de escolaridade, visando-se o bom aproveitamento por parte dos treinados (FAO; IDF 2013).

A qualidade do leite é fortemente influenciada pelos produtores rurais, que por vezes possuem baixo nível de instrução e, portanto, necessitam de apoio técnico-científico para direcionar suas decisões e ajudá-los a identificar pontos para melhoria. Nesse contexto se insere a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), com vistas a melhorar a capacidade produtiva das unidades rurais (MARTINELLI et al., 2014).

Müller (2002) menciona que para o estabelecimento de um programa eficiente de controle de mastite é essencial a capacitação de pessoal, principalmente dos ordenhadores, sobre princípios de higiene, fisiologia da lactação, funcionamento e manutenção do equipamento de ordenha.

A qualidade do leite é definida por parâmetros de composição e higiene que, por sua vez, derivam das práticas adotadas no controle da genética, da sanidade e da alimentação do

rebanho e nos procedimentos de obtenção e conservação do leite. No entanto, para que todos esses pontos sejam satisfatoriamente alcançados, culminando com a produção de leite dentro de padrões de qualidade regulamentares, é necessário que os produtores de leite tenham acesso a informações sobre o assunto (PONSANO et al., 2011).

Battaglini et al. (2013) observaram em seu estudo que antes do início das capacitações técnicas, a média total da CBT era aproximadamente 7,2 milhões UFC/mL. Imediatamente após o término das capacitações, houve uma diferença significativa de quase 60 % na média geral da CBT. Vallin et al. (2009) obtiveram redução média de 87,9 % comparando as médias antes e após a implantação das BPA, isso apenas nos produtores que receberam a capacitação, o que demonstra a importância da desta atividade.

A adoção de tecnologias que dependem da capacitação é um desafio para o produtor e pode haver problemas pelo fato do mesmo considerar que o seu modo de fazer está errado. Isso pode gerar medo e consequente perda de autoestima, justificando a baixa adesão às novas tecnologias propostas pela academia (JULIANO et al., 2014).

3.7.4 Manejo da ordenha

A ordenha é o momento mais importante da atividade leiteira por ser fundamental no controle da qualidade do leite. A ordenha deve ser realizada por pessoas treinadas, com tranquilidade, obedecendo a uma rotina pré-estabelecida.

Matsubara et al. (2011) observaram em seu trabalho, que o desprezo dos três primeiros jatos de cada teto antes da ordenha é importante para obtenção de leite com boa qualidade, uma vez que estes jatos apresentam altas contagens de micro-organismos, principalmente de aeróbios mesófilos (AM) e *Stafilococcus coagulase positiva* (ECP). Eliminar os três primeiros jatos diminui as contagens de AM e ECP também nos equipamentos e utensílios de ordenha, e também no leite final o que é bastante desejável se considerarmos que ECP é importante agente causador de mastite bovina. Além disso, o ECP é responsável por intoxicações alimentares pela produção de toxinas termoestáveis, que não são inativadas pela pasteurização, tratamento UHT ou pela desidratação para fabricação do leite em pó (FDA, 2011).

Para um manejo adequado da ordenha é de fundamental importância manter registros das principais ações como contagem de CCS e CBT, teste da caneca com fundo preto, CMT, índices de mastites clínica e subclínica, perfil microbiológico e de resistência a antimicrobianos. Com estes dados torna-se possível uma análise da situação do rebanho

levando em consideração ainda o número de lactações, estagio de lactação e produção. Dependendo destes resultados é possível estabelecer prioridades voltadas para o controle da mastite e gestão da propriedade (MÜLLER, 2002).

3.7.5 Higiene de equipamentos e utensílios

Como já mencionado, o leite pode ser contaminado quando entra em contato com a superfície do equipamento e/ou utensílios de ordenha, assim como no próprio tanque de refrigeração do leite. A contagem bacteriana total do leite pode aumentar significativamente quando em contato com equipamentos nos quais a limpeza e sanitização são deficientes, pois, os micro-organismos proliferam nos resíduos de leite presentes em recipientes, borrachas, junções e qualquer outro local onde ocorra acúmulo de resíduos de leite (GUERREIRO et al., 2005).

A higienização está dividida em duas etapas distintas, a limpeza é a fase onde ocorre a remoção das sujidades de uma superfície. Quando bem executada, pode eliminar mais de 90% das sujidades e a sanitização que visa reduzir, para níveis aceitáveis, os micro-organismos (células vegetativas ou esporos), ainda presentes na superfície limpa. Para um processo eficaz de higienização é necessário o uso de detergentes e sanitizantes adequados para a função e devidamente registrados no órgão oficial, respeitando instruções recomendadas pelo fabricante (FAO; IDF 2013).

Com o intuito de melhoria na qualidade do leite, Bozo et al. (2013) adotaram as seguintes orientações para produtores rurais do Paraná: manutenção e limpeza dos equipamentos de ordenha com detergente alcalino clorado (130ppm); detergente ácido duas vezes por semana, conforme instruções do fabricante. Estes procedimentos permitiram a redução na CBT e na CCS em todas as propriedades avaliadas.

Müller (2002) recomenda as seguintes etapas para higienização dos equipamentos; enxágue com água morna (32 a 41°C), lavagem com água quente (71 a 74°C) e detergente alcalino clorado, enxágue ácido e sanitização antes ordenha.

No Estado do Paraná estima-se que apenas 30,8% dos produtores utilizam produtos recomendados para a desinfecção dos equipamentos de ordenha, o que pode proporcionar um risco de contaminação química pelas falhas de dosagem nas formulações (HARTMANN, 2009). A higienização do equipamento é tão importante quanto o manejo e higiene da ordenha, sendo fundamental para a qualidade do leite (MÜLLER, 2002).

3.7.6 Refrigeração e estocagem

O leite deve ser refrigerado em até três horas, após o término de cada ordenha, à temperatura entre 2 e 4°C. O leite, quando ordenhado em sistema canalizado, segue diretamente para o tanque de refrigeração. Quando ordenhado em latões, devem ser levados para o tanque de refrigeração logo que os latões são enchidos, independente se a ordenha acabou ou não. Na estocagem o leite deve ser mantido a temperatura entre 2 e 4°C, durante todo o tempo em que permanece no tanque de refrigeração da propriedade até a indústria realizar a captação. O tempo transcorrido entre a ordenha inicial e seu recebimento no estabelecimento que vai beneficiá-lo (pasteurização, esterilização, etc.) deve ser no máximo de 48h (quarenta e oito horas), recomendando-se como ideal um período de tempo não superior a 24h (vinte e quatro horas) (BRASIL, 2011).

A refrigeração do leite nas propriedades rurais tem adquirido grande importância para as indústrias de laticínios principalmente após a implantação do sistema de coleta em tanques rodoviários isotérmicos. O binômio tempo x temperatura de permanência é o principal responsável pela multiplicação bacteriana, a partir da contagem inicial. Nas propriedades rurais deve existir local próprio e específico para a instalação do tanque de refrigeração e armazenagem do leite, mantido sob condições adequadas de limpeza e higiene (BRASIL, 2011; HARTMANN, 2009).

O leite deve ser resfriado em tanques de refrigeração por expansão direta ou em tanques de imersão do latão em água gelada, devendo ser recolhido e transportado por caminhões isotérmicos até o laticínio. Caso o produtor não tenha como resfriar o leite na fazenda, deverá resfriá-lo em um tanque comunitário ou no próprio laticínio, desde que seja entregue, no máximo, em 2 horas após a ordenha (BRASIL, 2011). Complementando as orientações, os produtores deverão enviar, mensalmente, amostras de leite aos laboratórios credenciados na Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade do Leite (RBQL) (ELEMENTOS..., 2005).

3.7.7 Controle de pragas

Segundo a FAO e IDF (2013) as pragas (roedores, baratas, moscas, pássaros, animais domésticos e outros) representam ameaça à segurança dos produtos oriundos do campo. No caso específico da produção leiteira, deve-se evitar criar ambientes propícios às infestações. O

controle integrado de pragas pode minimizar a possibilidade de infestação através de medidas práticas, como programas de inspeção, higienização e combate direto.

O lixo e os dejetos são os maiores responsáveis pela atração e proliferação de pragas. Algumas medidas são necessárias no controle das pragas:

- Remover o lixo e tratar eficientemente os dejetos;
- Limpar diariamente (lavagem) o estábulo e dependências onde ficam os animais;
- Realizar tratamento químico, com utilização de produtos permitidos, e a cargo de pessoas treinadas e devidamente protegidas;
- Utilizar telas nas janelas e basculantes em locais estratégicos;
- Fechar frestas e buracos nas áreas de estocagem e refrigeração do leite, que podem servir de abrigo e permitir o acesso;
- Manter esgotos e bueiros limpos;
- Utilizar armadilhas luminosas;
- Utilizar calafetação nos locais de acesso como telhas, calhas, janelas;
- Utilizar molas em portas, para que permaneçam sempre fechadas;
- Não permitir a entrada de cachorros, gatos, galinhas ou outros animais no estábulo (ELEMENTOS ... 2005).

3.7.8 Manejo sanitário

Uma produção eficiente requer a manutenção da saúde dos animais em todas as fases de criação. A saúde dos rebanhos é mantida pela atenção permanente ao manejo e condições de estabulação, identificação imediata e tratamento de doenças, vacinações e outros procedimentos de prevenção de doenças. O Médico Veterinário tem papel fundamental na definição de programas de saúde dos rebanhos. Todos esses fatores são imprescindíveis para assegurar o bem estar dos animais e a maior produtividade e lucratividade dos rebanhos. Os medicamentos a serem aplicados nos animais leiteiros são definidos pelo médico veterinário e constam do programa de controle sanitário da propriedade. Devem ser seguidas as recomendações do fabricante quanto à forma de aplicação, dosagem e os prazos de carência devem ser respeitados e quando tratados os animais da propriedade devem ser identificados (ELEMENTOS... 2005; FAO; IDF 2013).

As vacinações obrigatórias (recomendadas pela Defesa Sanitária Animal) devem ser realizadas de acordo com o calendário sanitário anual, sob orientação do médico veterinário e

registradas na planilha Controle de Vacinação Quando tratados os animais da propriedade devem ser identificados.

O controle sanitário dos animais está intimamente ligado à sua produtividade e é um ponto fundamental para o controle efetivo da saúde pública. Muitas doenças que afligem os animais podem ser transmissíveis aos humanos (zoonoses), sendo que uma grande parte das toxi-infeções alimentares estão relacionadas com os alimentos de origem animal (SILVA, 2012a).

Segundo FAO e IDF (2013), BPA referentes à sanidade animal devem ser definidas de acordo com as seguintes diretrizes:

- Prevenção de entrada de doenças na exploração;
- Implementação na exploração de um programa sanitário eficaz;
- Utilização de todos os produtos químicos e medicamentos veterinários de acordo com a respectiva prescrição;
- Qualificação apropriada dos recursos humanos.

É importante salientar que os tratamentos térmicos, como pasteurização e ultra-pasteurização, não eliminam os resíduos dos medicamentos veterinários presentes no leite. Quando um medicamento é aplicado em uma vaca para combater uma infecção, o leite que ela produz passa a conter resíduos desse produto por um determinado tempo. Durante esse período, o leite não deve ser aproveitado ou comercializado, sendo necessário respeitar o período de carência de cada produto (ELEMENTOS... 2005; FAO; IDF 2013).

3.7.9 Armazenamento de alimentos

Segundo FAO e IDF (2013), a saúde e a produtividade dos animais, assim como a qualidade e a segurança do leite por eles produzido, depende da qualidade e do manejo alimentar e da segurança da água para beber. Desta forma, foi criado um conjunto de cinco diretrizes que se referem:

- Garantir o fornecimento de alimentos e água provenientes de fontes sustentáveis;
- Garantir e distribuir alimentos e água aos animais em quantidade e qualidade adequadas;
- Controle das condições de armazenamento dos alimentos;
- Rastreabilidade dos alimentos adquiridos fora da exploração.

O uso de alimentos, sem que tenha sido feita rastreabilidade, poderá induzir em problemas para a saúde pública e para a saúde animal, como por exemplo as micotoxinas, que são metabolitos secundários com origem nos bolores e que são muito tóxicas para os animais e para os humanos, com efeitos carcinogênicos, nefrotóxicos e mutagênicos. No caso das vacas leiteiras, vários bolores produtores de micotoxinas poderão multiplicar-se nos alimentos a elas destinados, por exemplo, nos cereais, nos bagaços de oleaginosas, como da soja, silagens, entre outros. A Aflatoxina M1 e M2 são derivadas da aflatoxina B1 e B2, produzidas pelos fungos filamentosos *Aspergillus flavus* e *Aspergillus parasiticus*, que podem ser excretadas no leite (LOPEZ et al., 2001).

Os alimentos fornecidos aos animais devem atender às exigências nutricionais e serem isentos de produtos que venham ocasionar problemas à saúde tanto dos animais quanto dos consumidores. A produção de silagens, feno e concentrados deve ser feita a partir de matéria-prima de boa qualidade e obedecendo-se os cuidados nos processos de elaboração e de conservação, visando impedir principalmente o desenvolvimento de fungos produtores de micotoxinas. O arrazoamento inadequado, em quantidade ou qualidade, comprometerá a produtividade do rebanho e poderá resultar em animais que não atendem aos padrões requeridos tanto em termos de desenvolvimento corporal quanto de produção de leite. Esses animais serão mais propensos a problemas metabólicos e sanitários (ELEMENTOS... 2005; FAO; IDF 2013).

4 MATERIAL E MÉTODOS

Preocupados com o momento que o leite vinha passando no estado, o MAPA e IGL procuraram o PAS para montarem um projeto de capacitação na produção primária, porém para isso, uma forma mais acessível que a do PAS Leite Campo e que abrangesse um maior número de produtores teria que ser desenvolvida. Surgiu então a possibilidade de capacitar os técnicos das próprias empresas na metodologia para que estes realizassem a implantação nas propriedades, ao invés dos consultores do PAS, tornando o programa mais acessível para os produtores e para os laticínios, já que estes técnicos eram funcionários das empresas. Este repasse seria inicialmente subsidiado pelo IGL e MAPA e estes ficaram responsáveis por identificar a empresa a ser atendida.

O projeto foi realizado entre os meses de novembro de 2015 a fevereiro de 2017 e as atividades foram distribuídas em etapas: seleção de produtores e caracterização das propriedades; capacitação da equipe técnica; capacitação dos transportadores de leite; avaliação das BPA e implantação do PAS; monitoramento dos itens de conformidade das BPA; controle da qualidade higiênico-sanitária do leite e classificação das propriedades conforme requisitos definidos no projeto.

4.1 SELEÇÃO DE PRODUTORES E CARACTERIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

A Cooperativa produtora de leite mobilizou os produtores cooperados em reuniões com pequenos grupos, visando sensibilizá-los a participar do projeto, tendo em vista que a participação não foi compulsória (termo de adesão). Após aprovado o presente projeto foi conduzido em 59 propriedades leiteiras localizadas em 21 cidades, situadas nas regiões serrana e noroeste do Estado do Rio Grande do Sul.

A caracterização das unidades produtoras de leite, foi realizada utilizando-se formulário próprio com questões relacionadas à produção de leite e dados para cadastro de cada produtor, aplicado durante as reuniões de sensibilização. O formulário contém informações de cadastro individual do produtor, endereços e dados da propriedade como número de animais, raça, sistema de produção, tipo de equipamento de refrigeração, entre outros conforme Anexo 1.

4.2 CAPACITAÇÃO DA EQUIPE TÉCNICA

Visando padronizar a implantação do programa, foi realizada a capacitação da equipe que ficou responsável pela implantação do PAS Leite-Campo. A seleção e capacitação dos técnicos da empresa foi realizado em novembro de 2015, com a participação de 18 técnicos ligados diretamente a assessoria técnica aos produtores, para melhoria do manejo e da qualidade do leite. Como pré-requisito, os participantes deveriam possuir no mínimo curso técnico na área e experiência em assistência aos produtores, preferencialmente, com formação em Medicina Veterinária, Zootecnia ou Engenharia Agrônômica. O curso foi ministrado pelo Tecnólogo em Laticínios Dr. Celso José de Moura, professor da Universidade Federal de Goiás e pela Médica Veterinária Martha Correa Brandão, ambos multiplicadores do PAS Leite Campo. O curso teve carga horária de 40 horas e o programa (Anexo 2) se baseou no repasse da metodologia de implantação orientada que se caracteriza por momentos teóricos para o grupo de produtores, intercalados com momentos práticos individuais nas propriedades.

4.3 CAPACITAÇÃO DOS TRANSPORTADORES DE LEITE

Seguindo as exigências do Programa PAS Leite, foi necessária a capacitação dos transportadores de leite, visando evitar falhas no processo de coleta para análises da matéria-prima, higiene pessoal, cuidados na coleta do leite e transporte adequado do leite. Para isto, foram realizados cursos para os transportadores, no período de dezembro 2015 a abril 2016. Foram capacitados 100% dos transportadores (86) responsáveis pelo transporte de leite da cooperativa, na metodologia do PAS Leite Transporte, sendo 19 no município de Marau, 23 em Vila Flores e 44 em Nova Petrópolis, todos localizados no estado do Rio Grande do Sul.

4.4 IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPA)

As propriedades foram divididas em seis (6) grupos, o critério utilizado para divisão dos grupos foi por proximidade das sedes de trabalho dos técnicos selecionados, esta divisão foi realizada para facilitar a implantação das BPA. A equipe de técnicos formada pelo programa, ficou responsável pela implantação das BPA nas propriedades, com supervisão da coordenação técnica do PAS que foi realizada através de reuniões presenciais e contatos por

telefone e e-mail, entre os técnicos e coordenadores indicados pela empresa, os consultores do PAS somente realizaram alguma intervenção quando solicitados. Para cada técnico foi determinado o atendimento de aproximadamente dez (10) produtores, ajustados a sua região de atuação, grupos de produtores por rota e familiaridade do técnico com a propriedade.

A implantação dos procedimentos de BPA do PAS Leite-Campo, teve duração programada para ser realizada em sete (7) meses. A implantação foi dividida em cinco (5) momentos teóricos para o grupo de produtores e sete (7) momentos práticos individualizados com visitas às propriedades, realizadas a cada 21 dias, conforme validado pela metodologia do PAS Leite realizada em 2009, onde as metodologias de atendimento do PAS foram validadas em grupos pilotos onde a metodologia é testada e os ajustes necessários são realizados.

Para garantir a implantação do programa no prazo previsto e que todos os módulos fossem realizados, os instrutores receberam um passo a passo das atividades a serem realizadas em cada um dos momentos previstos no cronograma de implantação das BPA.

4.5 CRONOGRAMA DE EXECUÇÃO DO PROJETO

Após o cumprimento das etapas iniciais de seleção da propriedade e capacitação dos técnicos e transportadores, foi iniciado o processo de implantação do PAS nos 6 grupos definidos, o período de implantação foi de sete (7) meses como exposto no quadro 3. Durante a implantação foram realizados monitoramentos através de lista de verificação, em 3 etapas (antes, durante e após).

Quadro 3 – Cronograma de execução do projeto de implantação das BPA através da metodologia do PAS, nos produtores de leite de uma cooperativa do RS

ATIVIDADES	MESES									
	Dez/15	Mai/16	Jun/16	Jul/16	Ago/16	Set/16	Out/16	Nov/16	Dez/16	Jan/17
Implantação BPA grupo 1, 2,3 e 4										
Implantação BPA grupos 5 e 6										
Lista verificação grupos 1 a 4		1°			2°			3°		
Lista verificação grupos 5 e 6				1°			2°			3°

Legenda: Grupo 1, 2, 3, 4, 5 e 6 - número para identificação dos grupos de produtores para cada técnico.

1°, 2° e 3° - monitoramentos antes, durante e após a aplicação da lista de verificação

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

4.6 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE

As BPA foram avaliadas através de visitas individuais dos técnicos às propriedades rurais, utilizando-se de uma lista de verificação como instrumento de coleta de dados, que contém 119 questões divididas em nove (9) módulos previstos na metodologia do PAS Leite e validados pela FAO, que são: Localização e instalações, Segurança da água, Capacitação e saúde do trabalhador, Manejo da ordenha, Higiene de equipamentos e utensílios, refrigeração e estocagem do leite, Manejo sanitário, Controle de pragas e Produção e armazenamento de alimento.

O monitoramento das implantações foi realizado através da aplicação de lista de verificação (*check list*). Cada item foi classificado de acordo com a evidência, como conforme (C), não conforme (NC), ou não se aplica (NA), além disto os itens foram classificados como críticos e não críticos ao processo, sendo que os itens críticos estão relacionados a probabilidade de ocorrência de contaminação eminente e falta de documento para padronização da atividade e estão apresentados no Anexo 3 - Lista de Verificação das Boas Práticas Para Produção de Leite Seguro e de Qualidade. Estas avaliações foram realizadas em três momentos: no início (na primeira visita), durante a implantação das BPA (13ª semana) e ao final da implantação (24ª semana). Para não haver tendência na avaliação realizada pelos próprios técnicos foi estabelecido que os resultados seriam confrontados com a auditoria que seria realizada dois meses após o final da implantação por um auditor externo.

Os resultados foram analisados através do percentual da evolução de conformidade da lista de verificação.

4.7 AVALIAÇÃO DA QUALIDADE HIGIÊNICO-SANITÁRIA DO LEITE

Visando pesquisar a qualidade higiênico-sanitária do leite antes da implantação do PAS, foram coletados dados das análises de CCS e CBT do leite dos 59 produtores através de avaliação do histórico de resultados da empresa, nos laudos oficiais de 12 meses anteriores ao início do projeto, totalizando 3.149 resultados, dos quais 1.571 resultados de análise de CCS e 1.578 resultados de análise de CBT. As análises foram realizadas em laboratório credenciado na Rede Brasileira da Qualidade do Leite (RBQL), no Centro Universitário Univates, em Lajeado/RS, para células somáticas pela norma ISO 13366-2:2006 (IDF 148-2:2006) e para bactérias totais ISO 21187:2004 (IDF 196:2004). A pesquisa dos resultados foi realizada no sistema de controle da própria empresa.

Além disso durante os 7 (sete) meses de implantação do PAS Leite-Campo, foram realizadas coletas de amostras de leite para análise dos parâmetros de CCS e CBT nas 59 propriedades sendo 521 amostras validas para CCS e 529 amostras validas para CBT, totalizando 1.050 amostras. Os resultados das análises foram oriundos das coletas mensais obrigatórias e enviadas para análise oficial. O método utilizado para análise foi o de Contagem por Citometria de Fluxo e os testes foram realizados em laboratórios credenciados na Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite com utilização de metodologia oficial.

4.8 METODOLOGIA DE IMPLANTAÇÃO

A implantação do PAS Leite foi realizada através da metodologia da implantação orientada das Boas Práticas Agrícolas para produção de leite seguro e de qualidade. Esta metodologia ocorre intercalando momentos teóricos em sala de aula e práticos nas propriedades aderidas. As aulas teóricas foram realizadas nos grupos de produtores e os momentos práticos foram realizados através de visitas técnicas individualizadas nas propriedades, os técnicos foram responsáveis por aplicar os momentos teóricos e práticos da implantação. Nos momentos teóricos duas pessoas por propriedade foram capacitadas, o que facilitou as atividades em caso de ausência de um dos membros.

Na implantação, o Instrutor repassou o Procedimento Operacional (PO) no momento teórico e avaliou a implementação deste PO durante a visita técnica que realizou na propriedade, também checkou o plano de ação elaborado, observou o que não foi realizado e solicitou a realização das tarefas pendentes e pertinentes, levando em conta as características de cada propriedade.

A implantação foi realizada em aproximadamente sete (7) meses, conforme previsto, com um total de 59 horas. O PAS também preconiza a realização da auditoria final e para isso foram acrescidas quatro (4) horas para realização desta, totalizando no final, 63 horas, os resultados das auditorias não fizeram parte deste estudo devido ao prazo previsto para realização ultrapassar o prazo do estudo pois a auditoria é recomendada após 60 dias de implantação, para que os produtores intenalizem as melhorias implantadas. Os produtores receberam material informativo para consulta e registro dos requisitos de Boas Práticas Agropecuárias, que foram:

- Cartilha Perigos na Produção Leiteira;
- Cartilha Boas Práticas para Produção de Leite Seguro e de Qualidade;

- Caderno de anotações: Boas Práticas para Produção de Leite Seguro e de Qualidade.

O cronograma das aulas teóricas e momentos práticas está detalhado no anexo 3.

4.9 CLASSIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES

Após a realização dos monitoramentos (antes, durante e após) foi realizado a classificação das propriedades. A classificação das propriedades participantes do projeto foi definida pelo nível de conformidade obtida nos monitoramentos, com o resultado da aplicação da lista de verificação do PAS Leite Campo. Sendo que o PAS determina que para recebimento da declaração de conformidade do PAS a propriedade deve atingir conformidade em 100% dos itens críticos e 80% dos itens não críticos, a classificação que segue foi desenvolvida pela equipe do projeto que seguiu os seguintes critérios

- ✓ Nível A – propriedades que apresentaram conformidade em 100% dos itens críticos e 80% dos itens não críticos.
- ✓ Nível B – propriedades que apresentaram conformidade entre 99 a 80% dos itens críticos e 79 a 60% dos itens não críticos.
- ✓ Nível C – propriedades que apresentaram conformidade entre 79 a 50% dos itens críticos e 59 a 30% dos itens não críticos.
- ✓ Nível D – propriedades que apresentaram conformidade em menos que 49% dos itens críticos e menor que 29% dos itens não críticos.

4.10 ANÁLISE ESTATÍSTICA

Para análise estatística dos resultados foi utilizado o *software* “*Statistical Package for the Social Sciences*” (SPSS), versão 21.0 (SPSS Inc. Chicago, EUA). Foi adotado o nível de significância de 5% para todas as análises realizadas.

Utilizou-se o teste de ANOVA, a fim de identificar a diferença estatística entre resultados onde pelo menos um dos grupos analisados foi apresentado como média. Para identificar a diferença específica existente entre esses grupos ou de casos isolados, utilizou-se o Teste de Tukey. A Correlação de Pearson foi aplicada para identificar o grau de relação entre diferentes variáveis.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todos os resultados apresentados neste trabalho foram cedidos pela empresa com autorização por escrito.

5.1 LOCALIZAÇÃO DAS PROPRIEDADES

Os produtores que aderiram ao projeto estavam localizados nos municípios de Marau (15), Nova Petrópolis (6), Gramado (4), Serafina Corrêa (4), Vila Flores (4), Camargo (3), Gentil (3), Ibiraiaras (2), Casca (3), Fagundes Varela (3), Cascais (1), Cotiporã (1), São Jorge (2), Nicolau Vergueiro (1), Guaporé (1), Ibirapuitã (1), Nova Alvorada (1), Nova Araça (1), Nova Prata (1), Soledade (1), e Vila Maria (1), totalizando 21 municípios.

5.2 CARACTERIZAÇÃO DOS REBANHOS

A escolha da raça depende de vários fatores, tais como a finalidade, o mercado, a localização, o clima, o tipo de produtores e o nível tecnológico adotado. As propriedades estudadas demonstraram predominância do rebanho da raça Holandesa (49,15%) seguido de rebanhos de raças mistas (28,81%), Holandes e Jersey (16,95%) e apenas Jersey (5,08%), no início da implantação do PAS, como apresentado na Tabela 1.

Tabela 1 – Distribuição das raças bovinas, nas 59 propriedades de leite do RS antes e após a implantação do PAS Leite Campo

Raça	Início implantação		Final implantação	
	N	%	N	%
Holandesa	29	49,15	30	50,85
Mista	17	28,81	7	11,86
Holandesa e Jersey	10	16,95	22	37,29
Jersey	3	5,08	0	0

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

As distribuições das raças bovinas do rebanho leiteiro mantiveram-se durante o programa, entretanto os poucos produtores da raça Jersey (3) ao início da implantação substituíram os animais por bovinos da raça Holandesa, o mesmo ocorreu com as raças

mistas, onde a maioria dos produtores optaram pela substituição por raças especializadas na produção de leite. Este fato pode ser justificado pela necessidade de aumento na produção já que a raça Holandesa notadamente produz um maior volume de leite (IGL; EMATER, 2015).

5.3 PRODUÇÃO DE LEITE

O grupo de 59 produtores iniciou o projeto com a produção de 36.290 litros de leite por dia, produzidos por 1.601 vacas em lactação (51,12% do rebanho), apresentando uma produção média/vaca/dia de 22,67L. Ao final do projeto, a produção média/vaca/dia foi de 22,91L, sendo 1.577 vacas em lactação (48,82% do rebanho), que apesar de não ter um acréscimo significativo a média se manteve acima da média nacional, onde para o segmento de cooperativas é de 11,7L/vaca/dia (IGL; EMATER, 2015).

Todas as propriedades atendidas possuíam ordenha mecânica e sistema de refrigeração do leite em tanques de expansão direta.

A tabela 2, apresenta a percentagem dos sistemas de produção, resfriamento e tipo de ordenha utilizados pelas propriedades leiteiras estudadas.

Tabela 2 – Tipo de sistema de produção, ordenha e refrigeração das propriedades leiteiras estudadas, antes e após a implantação do programa PAS Leite Campo

ITEM	% INICIAL	% FINAL
A campo	53,93	45,76
Semi confinado	32,20	15,25
Confinamento	11,86	38,98
Ordenha mecânica	100	100
Refrigeração do leite	100	100

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

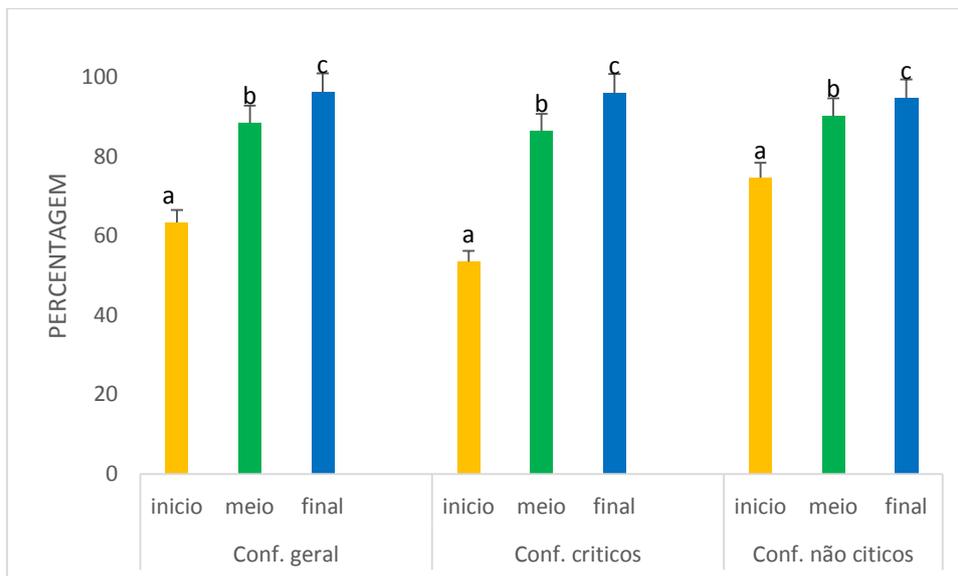
A tabela 2, apresenta que os produtores migraram para a produção em sistema de confinamento com uma evolução de 27,12%, mesmo com a maioria ainda preferindo o sistema a campo, ocorreu também uma significativa redução (16,95%) dos produtores que utilizavam o sistema de semi confinamento.

5.4 AVALIAÇÃO DE CONFORMIDADE

As avaliações realizadas por meio de lista de verificação e visita de acompanhamento, nas 59 propriedades produtoras de leite participantes do projeto demonstraram os resultados do índice de conformidade das BPA, conforme apresentados na figura 1.

Os itens da lista de verificação foram classificados como críticos e não críticos, itens estes, relacionados para a produção de leite seguro. Esta classificação facilita a priorização dos requisitos com menor percentagem de conformidade definidos como críticos, onde deve ser colocado maior esforço para melhoria da qualidade do leite. Os itens classificados como não críticos, são os que não apresentam risco direto de contaminação do leite, porém são importantes no contexto geral do programa executado e estão apresentados no Anexo 3 - Lista de Verificação das Boas Práticas Para Produção de Leite Seguro e de Qualidade.

Figura 1 – Valores médios dos índices de conformidades geral, dos itens críticos e dos itens não críticos antes, durante e após a implantação das Boas Práticas Agropecuárias do programa PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

De acordo com a Figura 1, foi observado uma evolução com diferença significativa nos itens de Conformidade Geral, Conformidade dos Itens Críticos e Conformidade dos Itens não Críticos das BPA, ao longo do período de implantação do PAS Leite-Campo (ANOVA, $p < 0,001$). A conformidade geral dos itens pesquisados no início foi de 64,41%, passando para 88,46% no meio da implantação e alcançando no final da implantação 96,20%. O mesmo

comportamento ocorreu para os itens críticos, que antes da implantação apresentaram 53,54% dos itens conformes, intermediando de 86,50%, alcançando 96,04% ao final. Para os itens não críticos no início o resultado foi de 74,23%, intermediando com 90,23% e alcançando 94,80% de conformidade no final da implantação do PAS Leite. Estes dados mostram que o programa atingiu resultados eficazes na evolução dos itens conformes, através das práticas adotadas pelos produtores em suas propriedades.

A lista de verificação foi agrupada de acordo com os requisitos do PAS Leite, seguindo o conceito: 1- localização e instalações; 2- segurança da água; 3- capacitação e saúde do trabalhador; 4- manejo de ordenha; 5- higiene de utensílios; 6- refrigeração e estocagem do leite; 7- manejo sanitário; 8- controle de pragas; 9- produção e armazenamento de alimentos.

A tabela 3 apresenta os valores de conformidade geral, dos itens críticos e dos não críticos, comparando o início e o final da implantação das BPA através da metodologia do PAS.

Tabela 3 – Valores médios dos índices de conformidade geral, dos itens críticos e dos itens não críticos analisados no início e final da implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA) através do PAS Leite Campo, em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS.

Item	Conformidade geral		Conformidade itens críticos		Conformidade itens não críticos	
	Início	Final	Início	Final	Início	Final
Localização instalações ^e	66,32 ^a	94,69 ^b	59,29 ^a	94,93 ^b	69,80 ^a	94,59 ^b
Segurança da água	32,54 ^a	94,69 ^b	22,53 ^a	94,69 ^b	85,96 ^a	98,31 ^b
Capacitação e saúde do trabalhador	40,17 ^a	93,83 ^b	-	-	40,17 ^a	93,83 ^b
Manejo de ordenha	75,36 ^a	98,27 ^b	63,60 ^a	97,81 ^b	93,55 ^a	98,88 ^b
Higiene de utensílios	71,23 ^a	97,63 ^b	48,42 ^a	95,59 ^b	94,04 ^a	99,66 ^b
Refrigeração estocagem do leite ^e	57,74 ^a	94,31 ^b	49,74 ^a	95,53 ^b	63,64 ^a	93,46 ^b
Manejo sanitário	54,98 ^a	93,17 ^b	54,07 ^a	93,63 ^b	57,07 ^a	92,46 ^b
Controle de pragas	50,97 ^a	94,63 ^b	20,69 ^a	94,92 ^b	57,24 ^a	94,58 ^b
Produção armazenamento alimentos ^e	77,62 ^a	98,32 ^b	69,93 ^a	97,49 ^b	94,48 ^a	100,00 ^b

Legenda:

• a, b – letras diferentes entre as colunas, diferem entre si através do teste ANOVA, $p < 0,001$.
Obs.: item 3 não possui itens classificados como críticos.

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Nesta tabela observa-se uma evolução significativa na aplicação da lista de verificação por item analisado entre o início e o final da implantação das BPA ($p < 0,001$). A análise de Conformidade Geral inicial indica que os resultados com menor conformidade foi o item relacionado com a Segurança da Água (2) com 32,54%, seguido pelo item de Capacitação e Saúde dos Trabalhadores (3) com 40,17%. Ao final da implantação, os resultados com menores percentagens de conformidade foram os itens relacionados a Manejo Sanitário (7) (93,17%) e Capacitação e Saúde do Trabalhador (3) (93,83%). Colaborando com os resultados encontrados no presente estudo, Lima et al. (2006) demonstraram que propriedades que praticam a rotina de boas práticas no manejo da ordenha apresentam diminuição da contaminação no leite e melhoria da sanidade do rebanho, assim as boas práticas agropecuárias implicam em uma diminuição no risco de contaminação do leite.

Também pode-se observar que o item de conformidade geral Segurança da Água (2) foi o item que teve a maior evolução, iniciando com 32,54% e ao final da implantação, atingindo 94,69 de conformidade ($p < 0,001$), fato esse que ocorreu devido ao empenho da equipe de técnicos em proporcionar alternativas viáveis para a cloração da água e da empresa em realizar as análises e monitoramento. Matsubara et al. (2011) observaram que a maioria (75%) das propriedades leiteiras avaliadas em seu estudo não realizavam a cloração da água. Resultado semelhante foi encontrado por Silva et al. (2011a) onde 85% das propriedades não possuíam água tratada, sendo coletadas diretamente de açudes, cisternas e minas. A falta de tratamento da água pode contribuir para a contaminação dos utensílios e equipamentos de ordenha higienizados com essa água e comprometer a qualidade do leite.

Outra situação observada na Tabela 3 foi uma evolução significativa da conformidade dos itens críticos, para os itens de BPA analisados na comparação entre o início e no final da implantação ($p < 0,001$). O item com maior evolução no período foi o de Controle de Pragas que iniciou com 20,69% de conformidade e ao final da implantação atingiram 94,92% de conformidade. Este fato deu devido a maioria dos produtores não estarem informados da importância do controle de pragas, mudando de opinião após a capacitação.

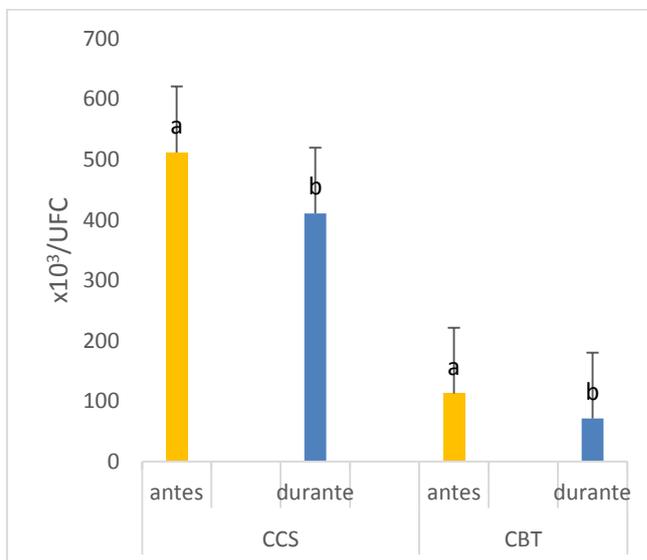
O item não crítico com maior evolução no período foi o de Capacitação e Saúde do Trabalhador que iniciou com 40,17% e, ao final da implantação, atingiu 93,83% conformidade. Battaglini et. al (2013) identificaram, em seu estudo realizado na região central do Paraná, que antes do início das capacitações dos produtores, a média total da CBT do leite era aproximadamente 7.200×10^3 UFC/mL, e após o término das capacitações, houve queda de contagem em torno de 60 % na média geral da CBT. Folmer e Souto (2010) concluíram em seu estudo, que a capacitação dos freiteiros em boas práticas na coleta e transporte do leite cru

a granel é fundamental para a segurança do leite. Lopes Junior et al. (2012) verificaram que, previamente a capacitação, 85% das amostras de leite analisadas estavam dentro dos padrões exigidos pela legislação vigente para CBT e após a capacitação verificaram que todas as amostras analisadas atendiam aos padrões exigidos.

5.5 AVALIAÇÃO DE CCS E CBT

Considerando que a CBT é uma medida direta de contaminação do leite e a CCS é uma medida indireta de inflamação ou infecção da glândula mamária (mastite), a Figura 2 apresenta os resultados de CCS e CBT antes e no decorrer na implantação do PAS. Os resultados mostram que houve redução significativa na CCS ($p < 0,001$), conseqüentemente pode-se supor que ocorreu uma diminuição do número de animais com mastite e melhoria na qualidade sanitária do leite.

Figura 2 – Comparação da média CCS e CBT, antes e durante a implantação das Boas Práticas Agropecuárias (BPA), através do PAS Leite Campo em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

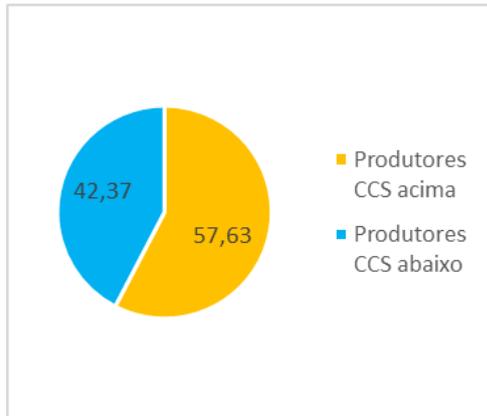
A média da CCS das amostras no período anterior a implantação foi de 511,87 x10³CS/mL, reduzindo no período de implantação para 410,81 x10³CS/mL durante o período de implantação. Esta redução significativa permitiu que a contagens de células ficassem próximas do exigido pela IN 62 (BRASIL, 2011) que é de 400 x10³CS/mL. Machado, Pereira

e Sarríes (2000) avaliaram 4.785 amostras de leite de rebanhos localizados nos Estados de São Paulo e no sul de Minas Gerais e observaram média de 505×10^3 CS/mL. As médias estão, semelhante ao encontrado no presente estudo antes da implantação do PAS Leite. Martins et al. (2015) trabalharam com 5.758 amostras encontraram média de CCS de 743×10^3 CS/mL, resultado este acima do encontrado no presente trabalho, evidenciando a influência do programa implantado.

Em relação a CBT, foi verificado o mesmo comportamento nos períodos do presente trabalho onde houve diferença significativa na média de amostras ($p < 0,001$). Para CBT as contagens iniciais foram de $112,31 \times 10^3$ UFC/mL na fase pré-implantação e reduziu para $71,47 \times 10^3$ UFC/ML, durante o período de implantação. Os valores finais observados para CBT após a implantação ficaram dentro dos padrões exigidos pela IN 62 que é 100×10^3 UFC/mL (BRASIL, 2011). Em seu estudo, Matsubara et al. (2011) observaram que a implantação das BPA levou a redução de CBT de 13×10^7 UFC/mL (anterior as boas práticas) para 18×10^3 UFC/mL (após a implantação), valores estes semelhantes ao do corrente trabalho, mostrando que as boas práticas têm efeito significativo na redução da contagem de bactérias, ficando as mesmas dentro dos padrões exigidos pela IN 62 (BRASIL, 2011). Em contrapartida, Carvalho et al. (2013), em seu estudo realizado com 87 propriedades produtoras de leite no interior de Goiás, obtiveram valores de CBT de 1100×10^3 UFC/mL, estes resultados estão acima do encontrado no presente trabalho da produção de leite, mostrando que a implantação das BPA através do PAS foi eficaz.

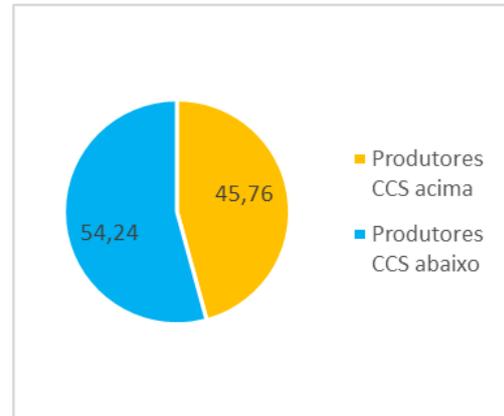
As Figuras 3 e 4 apresentam o resultado da percentagem média de CCS antes e durante a implantação das BPA através do PAS. Bozo et al. (2013) em seu estudo com sistema de produção de semi confinamento em propriedade no Paraná observaram que antes da adoção de boas práticas, a média de CCS e CBT das cinco propriedades avaliadas era de 1800×10^3 CS/mL e 1360×10^3 UFC/mL, respectivamente, sendo que após a implantação houve redução média de 450×10^3 CS/mL para CCS e de 47×10^3 UFC/mL para CBT, o resultado final obtido pelo autor foi semelhante ao encontrado neste trabalho.

Figura 3 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CCS seguindo a IN 62, antes da implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Figura 4 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CCS seguindo a IN 62, durante a implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Os resultados apresentados nas Figuras 3 e 4 demonstram que ocorreu uma redução significativa na contagem de células somáticas do leite durante a implantação do PAS, (ANOVA, $p < 0,001$). A implantação iniciou com 42,37% ($n= 25$) dos produtores dentro dos padrões da IN 62 aumentou 54,24% ($n= 34$) dos produtores dentro dos padrões da IN 62 durante a implantação, demonstrando uma evolução de 11,87%. Este resultado foi considerado satisfatório, tendo em vista que a redução de CCS depende de vários fatores inerentes as propriedades como o estado de infecção da glândula mamária, raça, genética, período de lactação, estado de saúde do animal, número de lactações, entre outras, desta forma o acréscimo de percentagem de conformidade demonstra a eficácia do PAS Leite frente a qualidade higiênico sanitária do leite (LANGONI, 2000; PAULA et al, 2004; SILVEIRA et al, 2005).

Santos & Fonseca (2001b) colocam que para uma glândula mamária sadia, são considerados normais, valores de CCS até 200×10^3 CS/mL. Segundo Kitchen (1981), o leite obtido de quartos mamários de animais sadios contém de 50 a 200×10^3 CS/mL.

Entre as amostras analisadas neste estudo, antes da implantação das BPA, 17,62% estavam com CCS até 200×10^3 CS/mL, sendo que após a implantação ocorreu uma redução significativa ($p < 0,001$), onde 63,14% das amostras analisadas encontravam-se com até 200×10^3 CS/mL. Eberhart et al. (1984 apud MÜLLER, 2002) verificaram que contagens iguais ou inferiores a 200.000 células/mL/leite foram consideradas normais, não acarretando maiores

prejuízos ao produtor. Seguindo a afirmação dos autores, o PAS Leite-Campo resultou em melhoria na sanidade do rebanho estudado.

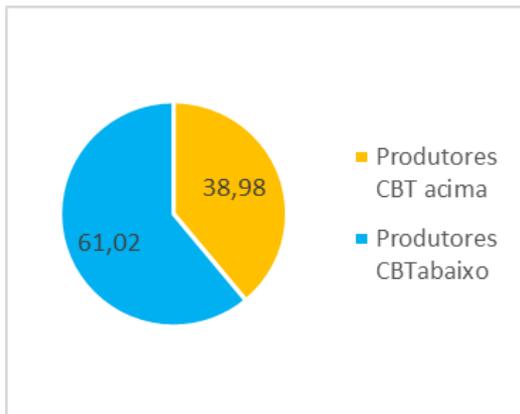
Lima et al. (2006), após analisar a CCS de 301 amostras de leite em 13 propriedades do Estado de Pernambuco, verificaram que 71% das amostras se encontravam dentro dos padrões da IN51 (BRASIL, 2002), apresentando CCS menor que $400 \times 10^3/\text{mL}$, resultado este, superior ao presente nesse trabalho, porém como as melhorias foram implementadas ao longo da implantação, no período de sete (7) meses, muitos procedimentos foram implantados no último terço do programa, sendo que não foi possível verificar todos os resultados destas ações, na redução de CCS do rebanho estudado devido ao prazo de execução do estudo. Com a consolidação das práticas adotadas pelos produtores, os resultados tendem a apresentar redução mais significativa nos níveis de CCS no leite.

A elevada população bacteriana é indesejável para o consumidor, pois coloca em risco a saúde do mesmo, devido à maior probabilidade de veiculação de doenças. Os resultados de altas contagens normalmente estão relacionados à falta de higiene no manejo da ordenha.

Os resultados demonstram que ocorreu uma redução significativa na contagem de bactérias totais, entre os produtores ($p = 0,012$). A implantação iniciou com 61,02% dos produtores dentro dos padrões da IN 62 e terminaram com 77,97% dos produtores dentro dos padrões da IN 62. Estes dados demonstram uma evolução de 16,95%, confirmando que as BPA melhoram a qualidade final do leite cru.

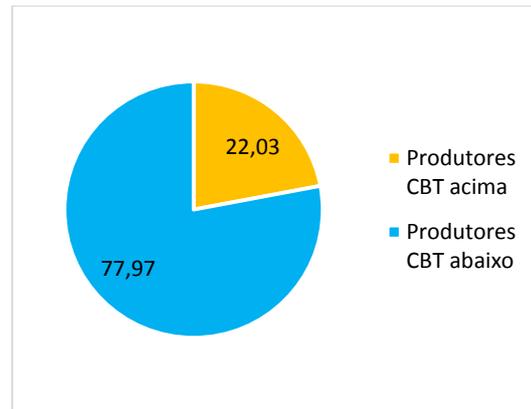
As Figuras 5 e 6 apresentam resultado da percentagem média de conformidade de CBT, antes da implantação do PAS.

Figura 5 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CBT seguindo a IN 62, antes da implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Figura 6 – Percentagem média de produtores em conformidade com os valores de CBT seguindo a IN 62, durante a implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS



Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Carvalho et. al (2013) observaram que em relação à CBT, 45,45% das propriedades estudadas apresentaram valores acima dos estipulados pela IN 62 (BRASIL, 2011). Comparando com os resultados deste estudo, observa-se valores mais satisfatórios, e que provavelmente ocorreram devido ao nível tecnológico das propriedades, com ordenha mecânica e equipamentos de refrigeração, pois já iniciaram o programa com uma boa percentagem dentro dos padrões da IN 62.

As Tabelas 4 e 5 mostram a relação de CBT e CCS, com resultados acima da IN 62 antes e durante a implantação das BPA através do PAS Leite Campo.

Tabela 4 – Resultados dos valores médios e percentagem de CBT e CCS com resultados acima dos padrões da IN 62 antes e durante a implantação do PAS Leite Campo em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS

	CBT (> 10X10 ³ UFC/mL)			CCS (> 4 x 10 ³)		
	Contagem média	%	P	Contagem média	%	P
Antes	439,08	17,18	0,722	726,03 ^a	50,41	0,002
Durante	409,18	12,67	0,722	628,62 ^b	46,45	0,002

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Pode se observar na Tabela 4 que as amostras que apresentavam valores acima dos limites da IN 62 antes do período de aplicação do PAS, diminuíram de 17,18% para 12,67%, com contagem média de 439,05 e 409,18 UFC x10³/mL respectivamente, sendo esta redução não significativa (p = 0,722). O mesmo comportamento se apresenta em relação de CCS. Resultados acima da IN 62 antes e durante a implantação, reduziram de 50,41% para 46,45%, com contagem média de 726,03 e 628,68 CS x10³ /ML, respectivamente (p = 0,002).

Tabela 5 – Resultados dos valores médios e percentagem de CBT e CCS com resultados abaixo dos padrões da IN 62 antes e durante a implantação do PAS Leite Campo em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS

	CBT (< 1X10 ⁵ UFC/mL)			CCS (< 4 x 10 ⁵)		
	Contagem média	%	P	Contagem média	%	P
Antes	28,66	82,82	0,001	234,68	49,59	0,802
Depois	22,58	87,33	0,001	235,93	53,55	0,802

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Já para os resultados da tabela 5 mostram os resultados de CBT que se encontravam abaixo da IN 62, antes e durante a implantação, observou-se um aumento de 82,82% para 87,33%, com contagem média de 28,66 e 22,58 UFC x 10³/mL respectivamente, sendo esta diferença significativa (p < 0,001). Estes resultados indicam que a implantação dos requisitos do PAS Leite-Campo é uma ferramenta de melhoria da qualidade higiênico-sanitária do leite.

Para o resultado de CCS abaixo da IN 62, antes e durante a implantação, observou-se um aumento de 49,59% para 53,55%, com contagem média de 234,68 e 235,68 CS x10³/ML, respectivamente (p = 0,0802). Resultados próximos foram relatados por Simioni et al. (2013) que avaliaram os parâmetros de qualidade do leite segundo três níveis de especialização das unidades de produção de leite de diferentes municípios do Oeste Catarinense. Os valores foram semelhantes ao deste trabalho onde as propriedades se enquadram nos requisitos de especializadas de 494,26 x10³ CS/mL e semi-especializadas de 607,44 x10³ CS/mL. Entretanto Nero, Viçosa e Pereira (2009) verificaram em seu estudo que apenas 24 (40,0%) produtores estavam com a produção dentro dos parâmetros de CCS considerado adequado pela legislação da época, o que sugere com os resultados deste trabalho que os produtores de leite estão melhorando a qualidade na produção, o que pode ser devido a capacitação dos produtores na metodologia do PAS Leite-Campo, realizado pelos técnicos extensionistas.

A manutenção dos animais em ambientes higiênicos, secos e confortáveis visa em primeiro plano minimizar os problemas relativos às mastites e contaminação do leite. Animais com presença de sujidades no úbere exigem maiores cuidados por ocasião da ordenha, os sistemas de produção a campo, de confinamento e semi confinamento, podem interferir na contagem de micro-organismos e células presentes no leite.

A Tabela 6 apresenta os resultados médios de CCS e CBT das propriedades leiteiras relacionadas ao sistema de produção utilizado.

Tabela 6 – Relação do sistema de produção a campo, semi confinado e confinado, com os valores médios de CCS e CBT em todos os períodos (antes e durante a implantação do PAS Leite Campo) em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS

Variável	Sistema De Produção	Média ($\times 10^3$ UFC/CS/mL)	P
CBT	Campo	128,95 ^a	<0,001
	Semi Confinado	60,93 ^b	<0,001
	Confinado	78,12 ^c	<0,001
CCS	Campo	494,06 ^A	<0,001
	Semi Confinado	427,27 ^B	<0,001
	Confinado	541,84 ^C	<0,001

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

A Tabela 6 mostra que o leite dos animais criados em sistema de produção de semi confinamento apresentam menores contagens de CCS e CBT. Observa-se que para CBT o sistema de produção a campo foi o que apresentou maior média nas contagens (128×10^3 UFC/mL), seguido pelo sistema de confinamento (78×10^3 UFC/mL) e o sistema de semi confinamento (61×10^3 UFC/mL). Observa-se que os resultados obtidos pelos sistemas de confinamento e semi confinamento estão dentro do padrão exigidos pela IN 62 (BRASIL, 2011). Para as contagens de CCS, o sistema de confinamento foi o que apresentou maior média (541×10^3 CS/mL), seguido pelo sistema a campo (494×10^3 CS/mL) e o sistema de semi confinamento (427×10^3 CS/mL). Neste caso todos os resultados estão fora do padrão da IN 62 (BRASIL, 2011), resultado este devido a pesquisa ter sido realizada com todos os resultados obtidos antes e durante o projeto. O estudo mostrou também que o sistema de semi confinamento foi o que obteve melhores resultados para CCS e CBT.

A tabela 7 apresenta os resultados da correlação entre o controle leiteiro com as contagens de CCS e CBT antes e durante a implantação do PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS.

Tabela 7 – Correlação da realização do CMT com níveis de CCS e CBT, antes e durante a implantação do PAS Leite Campo em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS

Itens	Controle do CMT	
	Antes	Depois
Produtores que realizavam CMT	34 (57,63%)	54 (91,53%)
Produtores que não realizavam CMT	25 (42,37%)	5 (8,47%)
Média CCS (CSx10 ³)	511,87	410,81
Média CBT (UFCx10 ³)	112,31	71,40

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

A Tabela 7 demonstra que mesmo no início da implantação a maioria das propriedades (57,63%) realizavam o CMT, o que já comprova uma certa qualificação dos produtores envolvidos no projeto. Ao término do projeto esta percentagem aumentou para 91,53%, resultado abaixo do esperado pois, 5,87% dos produtores argumentaram que o teste de CMT era muito trabalhoso, o que também foi identificado por Nero et al. (2005).

Tanto para CCS como para CBT ocorreu redução significativa com a implantação do PAS Leite Campo. Nero et al. (2005) argumentam que o CMT é uma prática importante para manter a qualidade e sanidade dos animais pelo controle sistemático da mastite e que os resultados no controle da mastite poderiam ter sido mais expressivos, se todos os produtores realizassem o CMT o que se comprova com os resultados deste trabalho.

5.6 AVALIAÇÃO DOS ITENS CRÍTICOS

O Programa Alimentos Seguros, foi fundamental para a melhoria da qualidade do leite, foram identificados os principais itens críticos da implantação que afetam diretamente esta qualidade, na Tabela 7 são apresentados os dados de conformidade dos itens críticos do início para o final do projeto, porém nesta análise foram excluídos todos os itens relacionados a documentação e registros, por serem os itens com índices com menor percentagem de conformidade no início do projeto, fato este devido os produtores não possuírem Manual de

Boas Práticas e os Procedimentos Operacionais descritos e necessariamente corrigidos na implantação do PAS.

A tabela 8 apresenta os itens críticos a segurança do leite, da lista de verificação que apresentaram maior resposta a implantação do PAS Leite, considerando apenas os itens com uma evolução maior que 40% (escolha aleatório para observar os itens que demandaram maior esforço dos técnicos envolvidos no estudo), todos os itens listados apresentaram diferença significativas ($p < 0,001$) do início ao final do estudo.

Tabela 8 – Índice de conformidade geral dos itens críticos da lista de verificação analisados no início e no final da implantação com evolução maior que 40% em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS

Nº	ITEM CRÍTICO DE AVALIAÇÃO	%	
		CONFORMIDADE início	final
1	A água utilizada nas áreas de ordenha e de armazenamento do leite é analisada anualmente quanto às características físico-químicas (pH, turbidez, dureza e cloro residual) e analisada semestralmente quanto às características microbiológicas (Coliformes totais e termotolerantes)?	8	98
2	A água utilizada para limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha assim como para higiene dos trabalhadores é clorada?	21	92
3	Animais clinicamente doentes, em tratamento, em período de carência e período colostrado são visualmente identificados?	31	98
4	Os três primeiros jatos de leite são examinados para identificação de mastite clínica, em caneca de fundo escuro ou telada inclusive em rebanhos que utilizam bezerro ao pé.	49	100
5	A área de armazenamento do leite é dotada de facilidades para higienização das mãos e de utensílios?	46	92
6	É realizada a limpeza da caixa de água semestralmente?	54	96

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Considerando os itens apresentados na Tabela 8, o item um (1) que está relacionado a análise da água utilizada na ordenha obteve uma evolução de 90%, após a implantação do PAS Leite. Cabe salientar que o item antes da implantação apresentou apenas 8% de conformidade. Silva et al. (2011a) constataram em seu estudo que nenhuma das amostras de água utilizadas na ordenha estava de acordo com os padrões microbiológicos estabelecido para a água de consumo. Ramires, Berger e Almeida (2009) observaram que em 162 propriedades estudadas no estado do Paraná 62,5% estavam com a água fora dos padrões estabelecidos pelo Ministério da Saúde. O PAS Leite foi uma medida eficaz para melhoria da qualidade da água utilizada, pois 98% das propriedades do presente estudo tem resultados do

monitoramento da segurança da água utilizada, podendo tomar ações para melhoria em caso de contaminação.

Já o item dois (2), relacionado a cloração da água utilizada para limpeza de equipamentos e utensílios de ordenha, atingiu uma evolução de 71% na conformidade da lista de verificação do início para o final da implantação. Os resultados encontrados foram satisfatórios, porém alguns produtores não adotaram esta prática pelo investimento necessário e outros por julgarem que a água utilizada era de boa qualidade mesmo sem tratamento. Diversos trabalhos afirmam a importância da utilização de água potável no manejo da ordenha, Matsubara et al. (2011) e Guerreiro et al. (2005) observaram que as práticas adotadas em seus estudos, dentre elas o uso de água clorada para limpeza de equipamento demonstrou resultados com redução média de 99,9% de micro-organismos aeróbios mesófilos no leite. Silva et al. (2011) relataram que a água utilizada na ordenha pelos produtores estudados, se mostrou fora dos padrões recomendados, sendo também uma fonte de contaminação indireta do leite por meio da contaminação dos equipamentos e utensílios de ordenha. Segundo Ramires, Berger e Almeida (2009), a qualidade microbiológica da água da maioria das propriedades estudadas não apresentou condições satisfatórias para uso na higienização dos equipamentos e consumo pelos animais e seres humanos, o que compromete a qualidade microbiológica e vida de prateleira do leite.

Para o item três (3) que aborda a identificação dos animais doentes, em tratamento e em período colostrado, a evolução foi de 68%. Este item retrata a preocupação do PAS Leite com relação ao risco da presença de micro-organismos patogênicos, aumento na contagem de células somáticas e principalmente presença de resíduo de produtos veterinários no leite. No programa diferentes soluções foram adotadas pelos produtores, como uso de coleira no pescoço dos animais, pulseira na pata traseira e marcação com tinta de bastão, sendo este resultado considerado eficiente.

Em relação ao item quatro (4), utilização de caneca de fundo preto, para exame de mastite clínica, foi verificada evolução de 51%. O teste é importante para identificação da mastite clínica, possibilitando a separação e tratamento do animal, com consequente diminuição da CCS. Martineli et al. (2014) observaram que 21% das propriedades estudadas realizavam o teste de fundo de caneca, o que demonstra a eficácia do projeto para este requisito, o presente trabalho desde o início apresentou um bom resultado, iniciando com 49% das propriedades realizando o teste de caneca de fundo preto e finalizando com 100%. Porém, este teste por si só não elimina totalmente os casos de mastite por não detectar as mastites

subclínicas nestes casos deve-se usar o CMT, entretanto neste trabalho 22% das propriedades não realizam o CMT, resultado este que pode ter interferido nos resultados de CCS.

Considerando o item cinco (5) que está relacionado as facilidades para higienização das mãos e utensílios, este obteve uma evolução de 46% de conformidade. As facilidades como pia com torneira e água corrente, sabão liquido, toalha de papel e lixeira, estavam presentes em 42% dos produtores no início e ao final da implantação em 92%. Devido aos custos, alguns produtores não conseguiram adquirir estas facilidades até o prazo final da implantação. Porém o resultado obtido foi considerado satisfatório para o projeto.

Para finalizar os requisitos com maior evolução o item seis (6) que se refere a limpeza da caixa d'água, o qual obteve acréscimo de 42% de conformidade. Onde 54% dos produtores já realizavam a limpeza do reservatório de água, porém sem procedimento e registros, ao final da implantação do programa 96% dos produtores realizavam a limpeza do reservatório com procedimento e registros, demonstrando que a implantação da ferramenta PAS Leite foi eficaz, na redução deste possível foco de contaminação dos equipamentos e utensílios.

5.7 CLASSIFICAÇÃO DAS PROPRIEDADES

Praticamente todos os itens da lista de verificação obtiveram pontuação acima dos 90%, o qual fica evidenciado na classificação final das propriedades. Para melhor visualização dos resultados foi definido pela equipe de parceiros alguns requisitos para classificação dos produtores, em relação a porcentagem dos itens de conformidade, sendo que somente as propriedades nível “A” teriam condições de receber a “Declaração de Conformidade do PAS”

A tabela 9 apresenta o resultado final da classificação das propriedades de acordo com os requisitos do PAS Leite Campo.

Tabela 9 – Frequência (%) e número de propriedades segundo nível de qualidade (classificação A-E) de acordo com os resultados da lista de verificação, seguindo os requisitos determinados pelo PAS em propriedades leiteiras pertencentes a uma cooperativa do estado do RS

Classificação	Antes implantação	Depois Implantação
	Frequência (número)	Frequência (número)
A	0 (0) ^a	64,41 (38) ^b
B	1,70 (1) ^a	28,81 (17) ^b
C	71,20 (42) ^a	6,78 (4) ^b
D	27,10 (16) ^a	0 (0) ^b
E	0 (0) ^a	0 (0) ^a

Legenda:

A – Conformidade em 100% dos itens críticos e 80% dos itens não críticos.

B – Conformidade entre 99 a 80% dos itens críticos e 79 a 60% dos itens não críticos.

C – Conformidade entre 79 a 50% dos itens críticos e 59 a 30% dos itens não críticos.

D – Conformidade menor que 49% dos itens críticos e menor que 29% dos itens não críticos.

Fonte: Elaborado pelo autor deste trabalho.

Na Tabela 9 observa-se que ocorreu uma evolução significativa ($p < 0,001$), no resultado da lista de verificação aplicada no início e final da aplicação do PAS Leite. No início 98,3% ($n = 58$) das propriedades foram classificadas no nível C e D e ao final da implantação 93,22% ($n = 55$) dos produtores estão classificados no nível A e B (Teste Qui-quadrado de Pearson, $p < 0,001$). Os 6,78% de produtores classificados como “D” não alcançaram o resultado satisfatório devido à falta de recursos financeiros para investimento em determinados itens, dificuldade em registrar, como também por dificuldade em cumprir o cronograma de implantação, não conseguindo atingir o resultado no período previsto pelo projeto.

Matsubara et al. (2011) estudaram quatro propriedades do Agreste de Pernambuco e verificaram a eficiência das boas práticas de higiene de ordenha nos pontos de contaminação. Silva et al. (2011b), através da contagem dos micro-organismos indicadores, verificaram que o percentual de redução das contagens após a implantação de boas práticas variou entre 85,3 e 100% nos diferentes pontos de contaminação, sendo que a redução média dos micro-organismos do leite foi de 99,9% para aeróbios mesófilos, 99,2% para coliformes totais e 98,0% para *Escherichia coli*, concluindo que essas práticas são suficientes para a produção de leite que atenda as exigências da legislação. Vallin et al. (2009), utilizando as mesmas práticas do presente trabalho, acompanharam individualmente 46 propriedades de 19 municípios da região central do Paraná e encontram diminuição de 87,90% da média de CBT. Battaglini et

al. (2009 apud BELOTTI et al., 2012) também acompanharam individualmente 111 propriedades da mesma região do presente trabalho e implementaram as mesmas práticas. No seu trabalho, eles comprovaram que a remuneração por qualidade (onde o produtor recebe determinado valor por litro de leite como premiação pela diminuição dos índices de CCS e CBT) foi determinante para redução da CBT.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A metodologia de implantação das BPA, através do PAS Leite Campo analisadas neste estudo, mostrou-se eficaz na melhoria da qualidade higiênico-sanitária do leite, porém alguns ajustes podem ser implementados, como por exemplo reavaliar os itens classificados como críticos relativos a documentação dos procedimentos operacionais (PO). Estes itens fizeram com que produtores não alcançassem o índice necessário para melhor classificação, devido a dificuldade de preenchimento dos registros necessários. Segundo alguns produtores o tempo previsto para implantação também poderia ser ampliado, principalmente devido a necessidade de investimentos.

A característica de produção agrofamiliar dificultou a implantação para alguns produtores, sendo que muitos não atingiram nível aceitável devido a falta de recursos para investimento. Esse fato é reforçado por Ribeiro Junior et al. (2014) onde colocam que o pagamento por qualidade poderia acelerar o processo de adoção das BPA. A Cooperativa parceira do projeto, comprometeu-se em realizar o pagamento por qualidade aos produtores que recebessem a declaração do PAS Leite Campo. Somente com a melhoria da qualidade do leite o preço pago ao produtor poderá aumentar, proporcionando um melhor retorno financeiro e possibilidade de investimentos. Pode-se afirmar que existe necessidade de um estudo mais detalhado em relação a estas características financeiras das propriedades produtoras de leite do estado, pois depende deste fator para investimentos e capacitação, visando a manutenção do negócio e permanência no campo.

Em relação aos resultados dos dados analisados de CCS e CBT, os mesmos foram analisados mensalmente desde o primeiro mês da implantação das BPA, onde todas as práticas recomendadas não tinham sido implementadas e isto pode ter interferido nos resultados finais, já que a implantação completa ocorreu somente no final do sétimo mês.

A implantação de procedimentos de BPA, através do PAS, contribuiu para a profissionalização na produção rural do leite e foi importante para a inclusão do pequeno produtor no mercado, sem deixar de lado a necessidade de modernização. É necessário viabilizar a adoção de tecnologias a partir de programas atrativos de incentivo de crédito, como também o pagamento pela melhoria na qualidade sanitária pelas indústrias. As deficiências de capacitação encontradas nos produtores precisam ser superadas da melhor maneira possível através do trabalho conjunto entre indústria, universidade, extensionistas e produtores. Levar o conhecimento técnico do profissional ao produtor, mostrando suas vantagens, os motivos pelos quais esses procedimentos devem ser adotados, seja na questão

nutricional, manejo de ordenha, segurança da água e controles no processo, são fundamentais para a melhoria do setor.

O principal objetivo do PAS Leite é implantar as BPA, nas propriedades produtoras de leite, sendo que prioritariamente foram trabalhados os itens: localização e instalações; segurança da água; capacitação e saúde do trabalhador; manejo de ordenha; higiene de utensílios; refrigeração e estocagem do leite; manejo sanitário; controle de pragas; produção e armazenamento de alimentos.

Ainda há muito que se fazer com relação aos produtores no sentido de alavancar suas condições de obtenção higiênica do leite, pensando na melhoria da qualidade sanitária, no aumento da produção e produtividade, na melhoria da composição deste produto que apresenta alto custo de produção, porém, o retorno financeiro ainda não está adequado para esta atividade e o PAS Leite-Campo busca, através da qualificação dos produtores e melhoria da qualidade do leite, colaborar para reverter esta situação.

7 CONCLUSÃO

Com a caracterização das propriedades pode-se afirmar que a maioria dos produtores possuem produção agrofamiliar onde o leite é uma das principais fontes de renda, com produção mecanizada, onde os investimentos são precários, devido a dificuldades financeiras e necessidade de maior capacitação. A metodologia do PAS, testada neste estudo, através a implantação com os técnicos da própria empresa, mostrou-se eficaz com resultados significativos, tanto no aumento dos níveis de conformidade da lista de verificação das BPA, como na redução dos índices de CCS e CBT e, conseqüentemente, melhoria na qualidade higiênico-sanitária do leite cru refrigerado.

REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, T.V. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: contagem bacteriana total e CCS.** 2013. 23f. Trabalho (Disciplina: Seminários aplicados) – Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal, Escola de Veterinária e Zootecnia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013. Disponível em:
<https://ppgca.evz.ufg.br/up/67/o/2013_Thamara_Venancio_Seminario1corrige.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.
- ARAÚJO, E.N.S. et al. Avaliação da composição química e qualidade microbiológica do leite cru em um laticínio na região noroeste do estado de São Paulo. **Ciê. Agr. Saúde. FEA**, Andradina, v. 9, p. 67-71, 2013. Disponível em:
<<http://www.fea.br/Arquivos/Revista%20Cientifica/Volume%2009%202013/AVALIACAO%20DA%20COMPOSICAO%20QUIMICA%20E%20QUALIDADE%20MICROBIOLOGICA%20DO%20LEITE%20CRU.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.
- BATTAGLINI, A.P.P. et al. Difusão de boas práticas e caracterização de propriedades leiteiras. **Arch. Zootec.**, Córdoba, v. 62, n. 237, p. 151-154, mar. 2013. Disponível em:
<http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0004-05922013001100117>. Acesso em: 10 fev. 2016.
- BELOTI, V. et al. Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Garça, SP, v. 9, n. 16, jan. 2011. Disponível em:
<http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/gvRfHOQjI5PmOHd_2013-6-25-16-55-49.pdf>. Acesso em: 05 out. 2016.
- _____. Impacto da implantação de boas práticas de higienização ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, v. 67, n. 388, p. 05-10, set./out. 2012. Disponível em:
<<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/259>>. Acesso em: 05 out. 2016.
- BESERRA FILHO, J.; CARVALHO, J.M. CCS em leite cru refrigerado após implantação da Instrução Normativa 51, no Nordeste. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v.13, n.2, p.137-142, 2011. Disponível em:
<<http://www.deag.ufcg.edu.br/rbpa/rev132/Art1323.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.
- BOZO, G.A. et al. Adequação da CCS e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, n. 2, p. 589-594, abr. 2013. Disponível em:
<<http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v65n2/40.pdf>>. Acesso em: 06 nov. 2015
- BRASIL. **Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017.** Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Disponível em:
<http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/D9013.htm>. Acesso em: 30 nov. 2017.

_____. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.51, de 18 de setembro de 2002. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do leite tipo B, do leite tipo C, do leite pasteurizado e do leite cru refrigerado e o Regulamento Técnico da coleta de leite cru refrigerado e seu transporte a granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, p. 13, 18 de setembro de 2002. Seção 1.

_____. **Instrução Normativa n. 62, de 29 de dezembro de 2011**. Disponível em: <<http://www.apcbrh.com.br/files/IN62.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

_____. **Instrução Normativa n. 7, de 3 de maio de 2016**. Disponível em: <https://www.lex.com.br/legis_27130719_INSTRUCAO_NORMATIVA_N_7_DE_3_DE_MAIO_DE_2016.aspx>. Acesso em: 30 nov. 2017.

BRITO, M.A.V.P.; BRITO, J.R.F.B. Qualidade do leite. In: MADALENA, F.E.; MATOS, L. L.; HOLANDA JÚNIOR, E.V. (Ed.). **Produção de leite e sociedade: uma análise crítica da cadeia do leite no Brasil**. Belo Horizonte: FEPMVZ, 2001. p. 61-74. Disponível em: <http://fernandomadalena.com/site_arquivos/903.pdf>. Acesso em: 06 jun. 2016.

BRITO, M. A. et al. Tipos de microrganismos. **Embrapa**. Disponível em: <http://www.agencia.cnptia.embrapa.br/Agencia8/AG01/arvore/AG01_182_21720039246.html>. Acesso em: 20 nov. 2016.

CARVALHO, T.S. et al. Qualidade do leite cru refrigerado obtido através de ordenha manual e mecânica. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, v. 68, n. 390, p. 5-11, jan./fev. 2013. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/2/2>>. Acesso em: 06 out. 2016.

CASTRO, J.F. **Azidiol comprimido esterilizado como conservante do leite cru destinado a contagem microbiana por citometria de fluxo**. 2007. 39f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2007. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/VETC-7AUHPM/disserta_o__joana_ferrez_de_castro_.pdf?sequence=1>. Acesso em: 10 fev. 2016.

CERQUEIRA, M.M.O.P. et al. Qualidade da água e seu impacto na qualidade microbiológica do leite. In: MESQUITA, A.J.; DURR, J.W.; COELHO, K.O. **Perspectivas e avanços da qualidade do leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. V.1, p. 273-290. Disponível em: <<http://cbql.com.br/biblioteca/cbql2/IICBQL273.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

COLONI, R.D. **Impacto da difusão de tecnologia na melhoria da qualidade do leite**. 2015. 68 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, 2015. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/123971>>. Acesso em: 05 out. 2016.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO (CONAB). **Conjuntura mensal: leite e derivados: abril 2016**. Brasília, DF, 2016. Disponível em: <<http://www.conab.gov.br/conteudos.php?a=526&t=>>>. Acesso em: 06 out. 2016.

CORTINHAS, C. S. Qualidade do leite cru e práticas de manejo em fazendas leiteiras. 2013. 127f. Tese (Doutorado em Ciências) – Programa de Pós-Graduação em Nutrição e Produção Animal, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2013. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10135/tde-21082014-111709/pt-br.php>>. Acesso em: 01 dez. 2017.

DIAS, J.A.; ANTES, F.G. **Procedimentos para a coleta de amostras de leite para CCS, contagem bacteriana total e detecção de resíduos de antibiótico**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2012. (Documentos / Embrapa Rondônia; 150). Disponível em: <<http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/124858/1/doc150-leite.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

DÜRR, J.W. Estratégias para a melhoria da qualidade do leite. In: CARVALHO, L.A. et al. **Tecnologia e gestão na atividade leiteira**. Juiz de Fora, MG: Editora Embrapa, 2005. p. 89-97.

ELEMENTOS de apoio para boas práticas agropecuárias na produção leiteira. 2. ed. rev., atual. Brasília: CampoPAS, 2005. (Série qualidade e segurança dos alimentos).

EVANGELISTA, D.T. **Comparação entre métodos de referência e eletrônico por citometria de fluxo na contagem bacteriana total (CBT) e de células somáticas (CCS) em leite submetido a diferentes tratamentos térmicos**. 2008. 65f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008. Disponível em: <http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/bitstream/handle/1843/FRPO-7KXJ23/dissertacao_deborah.pdf;jsessionid=326DF9563C8FFB23086A171C1B84D17E?sequence=1>. Acesso em: 05 out. 2016.

FAGUNDES, H.; OLIVEIRA, C.A.F. Infecções intramamárias causadas por *Staphylococcus aureus* e suas implicações em saúde pública. **Ciê. Rural**, v. 34, p.1315-1320, 2004. Disponível em: <<https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/0772.pdf>>. Acesso em: 01 out. 2017.

FIGUEIREDO, E.L.; LOURENÇO JUNIOR, J.B.; TORO, M.J.U. Caracterização físico-química e microbiológica do leite de búfala “in natura” produzido no estado do Pará. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v. 4, n. 1, p. 19-28, 2010. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rbta/article/view/543>>. Acesso em: 06 out. 2016.

FOLMER, D.M.; SOUTO, L.I.M. Avaliação das condições de boas práticas na coleta e transporte de leite cru a granel. **Veterinária e Zootecnia**, v. 17, n. 3, p. 386-393, set. 2010. Disponível em: <<http://www.fmvz.unesp.br/rvz/index.php/rvz/article/view/39>>. Acesso em: 06 out. 2016.

FONSECA, L.F.L. Qualidade do leite e sua relação com equipamento de ordenha e sistema de resfriamento. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 1., 1998, Curitiba, PR. **Anais...** Curitiba, 1998. p. 54-56.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO); INTERNATIONAL DAIRY FEDERATION (IDF). **Guia de boas práticas na pecuária de leite**. Roma, 2013. (Produção e Saúde Animal Diretrizes, 8). Disponível em: <<http://www.fao.org/docrep/017/ba0027pt/ba0027pt.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

GARCIA, A.C.F.Z. **Avaliações das características físico-químicas e da CCS do leite em vacas suplementadas com fator M&P® e zinco orgânico**. Tese (Doutorado em Medicina Veterinária) - Universidade Estadual Paulista, Botucatu, SP, 2012. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/handle/11449/101286>>. Acesso em: 06 out. 2016.

GARGOURI, A.; HAMED, H.; ELFEKI, A. Analysis of Raw Milk Quality at Reception and During Cold Storage: Combined Effects of Somatic Cell Counts and Psychrotrophic Bacteria on Lipolysis. **Journal of Food Science**, v. 78, n. 9, p. M1405-M1411, Sep. 2013.

GUERREIRO, P.K. et al. Qualidades microbiológicas de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciênc. Agrotec.**, Lavras, v. 29, n. 1, p. 216-222, jan./fev. 2005. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cagro/v29n1/a27.pdf>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

HARMON, R.J. Symposium: Mastitis and genetic evaluation for somatic cell count: Physiology of Mastitis and Factors Affecting Somatic Cell Counts'. **Journal Dairy Sci**, v. 77, n. 7, p. 2103-2112, July 1994.

_____. Somatic cell counts: a primer. In: NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING PROCEEDINGS, 2001. Disponível em: <<http://www.agweb.com/assets/import/files/sccprimer.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

HARTMANN, W. **Características físico-químicas, microbiológicas, de manejo e higiene na produção de leite bovino na região oeste do Paraná**: ocorrência de *Listeria monocytogenes*. 2009. 88f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Alimentos) - Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2009. Disponível em: <<http://www.posalim.ufpr.br/Pesquisa/pdf/HARTMANNtese.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

HAYES, M.C. et al. Identification and Characterization of Elevated Microbial Counts in Bulk Tank Raw Milk. **Journal of Dairy Science**, v. 84, n. 1, p. 292-298, Jan. 2001.

IMPLANTAÇÃO das boas práticas para produção de leite seguro e de qualidade: guia do instrutor. Brasília, DF: SEBRAE/SENAR; Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2013. (Leite PAS: Programa Alimentos Seguros).

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Estados@.**: Rio Grande do Sul. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/estadosat/temas.php?sigla=rs&tema=pecuaria2014>>. Acesso em: 06 out. 2016.

_____. **Indicadores IBGE**: estatística da produção pecuária: março 2016. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em: <http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/2380/epp_2016_mar.pdf>.

_____. **Banco de dados agregados: leite**. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/default.asp?t=2&z=t&o=1&u1=1&u3=1&u4=1&u5=1&u6=1&u7=1&u8=1&u9=1&u10=1&u11=1&u12=3&u13=1&u14=26674&u15=1&u16=1&u17=1&u2=34>>. Acesso em: 14 set. 2015.

INSTITUTO GAÚCHO DO LEITE (IGL); EMATER. Rio Grande do Sul/ASCAR. **Relatório socioeconômico da cadeia produtiva do leite no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: Emater/RS-Ascar, 2015.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION (ISO). **ISO 21187 (IDF 196)**: Milk -- Quantitative determination of bacteriological quality -- Guidance for establishing and verifying a conversion relationship between routine method results and anchor method results. 1st ed. Geneva, 2004.

_____. **ISO 13366-2 (IDF 148-2)**: Milk -- Enumeration of somatic cells -- Part 2: Guidance on the operation of fluoro-opto-electronic counters. 2st ed. Geneva, 2006.

JAYARAO, B.M. et al. Guidelines for Monitoring Bulk Tank Milk Somatic Cell and Bacterial Counts. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 10, p. 3561-3573, Oct. 2004.

JULIANO, R.S. et al. Estudo de caso sobre adoção de boas práticas agropecuárias (BPA) na ordenha junto a um grupo de agricultores em transição agroecológica: resultados preliminares. **Cadernos de Agroecologia**, v. 9, n. 4, nov. 2014. Disponível em: <<http://www.aba-agroecologia.org.br/revistas/index.php/cad/article/view/16648>>. Acesso em: 06 out. 2016.

KITCHEN, B.J. Review of the progress of dairy science: bovine mastitis: milk compositional changes and related diagnostic tests. **Journal of Dairy Research**, London, v.48, n.1, p.167-188, 1981.

LANGONI, H. Tendências de modernização do setor lácteo: monitoramento da qualidade do leite pela CCS. **Reli. Educo Comino CRMV-SP / Cominuuous Education Journal CRMV-SP**, São Paulo, v. 3, n. 3, p. 57-64, 2000. Disponível em: <<http://revistas.bvs-vet.org.br/recmvz/article/view/3332>>. Acesso em: 06 out. 2016.

LANGONI, H. et al. Aspectos microbiológicos e de qualidade do leite bovino. **Pesq. Vet. Bras.**, v. 31, n. 12, p. 1059-1065, dez. 2011. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0100-736X2011001200004&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 06 out. 2016.

LEITE, C.C. et al. Qualidade bacteriológica do leite integral (tipo C) comercializado em Salvador – Bahia. **Rev. Bras. Saúde Prod. An.**, v. 3, n. 1, p. 21-25, 2002.

LIMA, M.C.G. et al. Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região agreste do estado de Pernambuco. **Arq. Inst. Biol.**, São Paulo, v.73, n.1, p.89-95, jan./mar. 2006. Disponível em: <https://www.researchgate.net/publication/266448242_CONTAGEM_DE_CELULAS_SOMATICAS_E_ANALISES_FISICO-QUIMICAS_E_MICROBIOLOGICAS_DO_LEITE_CRU_TIPO_C_PRODUZIDO_NA_REGIAO_AGRESTE_DO_ESTADO_DE_PERNAMBUCO>. Acesso em: 06 out. 2016.

LOPES JUNIOR, J.F. et al. Análise das práticas de produtores em sistemas de produção leiteiros e seus resultados na produção e qualidade do leite. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1199-1208, maio/jun. 2012. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/8848>>. Acesso em: 06 out. 2016.

LÓPEZ, C. et al. Distribution of aflatoxin M1 in cheese obtained from milk artificially contaminated. **International Journal of Food Microbiology**, v. 64, p.211-215, 2001.

MACHADO, P.F.; PEREIRA, A.R.; SARRÍES, G.A. Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo sua CCS. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 29, n. 6, p. 1883-1886, dez. 2000. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1516-35982000000600038&script=sci_abstract&tlng=pt>. Acesso em: 06 out. 2016.

MALUF, H.J.G.M. et al. Aspectos gerais do manejo preventivo da mastite bovina. In: SEMANA DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA IFMG CAMPUS BAMBUÍ, 2., 2009, Bambuí; JORNADA CIENTÍFICA, 2., 2009, Bambuí. Disponível em: <http://www.bambui.ifmg.edu.br/jornada_cientifica/sct/trabalhos/Recursos%20Naturais/138-PT-1.pdf>. Acesso em: 06 out. 2016.

MARTINELLI, R.R. et al. A influência da assistência técnica e extensão rural na qualidade do leite *in natura*. **Revista Varia Scientia Agrárias**, v. 4, n. 1, p. 09-22, 2014. Disponível em: <<http://e-revista.unioeste.br/index.php/variascientiaagraria/article/view/9820>>. Acesso em: 06 out. 2016.

MARTINS, J.D. et al. Mastite subclínica em rebanhos leiteiros de propriedades rurais de Goiás. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 9, n. 2, p. 206-214, abr./jun. 2015. Disponível em: <<http://www.higieneanimal.ufc.br/seer/index.php/higieneanimal/article/view/236>>. Acesso em: 06 out. 2016.

MATSUBARA, M.T. et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 277-286, jan./mar. 2011. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/3283>>. Acesso em: 06 out. 2016.

MENDES, M.H.A.F. **Produção higiênica do leite: boas práticas agrícolas**. 2006. 44f. Trabalho de conclusão de curso (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal) – Universidade Castelo Branco, Brasília, 2006. Disponível em: <<http://qualittas.com.br/uploads/documentos/Producao%20Higienica%20do%20Leite%20-%20Marcelo%20Henrique%20Atta%20Figueira%20Mendes.PDF>>. Acesso em: 10 fev. 2016.

MÜLLER, E.E. Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite. In: SUL-LEITE: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002, Maringá. **Anais...** 2002. p. 206-217. Disponível em: <<https://docs.ufpr.br/~freitasjaf/artigos/qualidadeleitem.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

NERO, L.A. et al. Leite cru de quatro regiões leiteiras brasileiras: perspectivas de atendimento dos requisitos microbiológicos estabelecidos pela Instrução Normativa 51. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, v.25, n.1, p.191-195, 2005.

NERO, L.A.; VIÇOSA, G.N.; PEREIRA, F.E.V. Qualidade microbiológica do leite determinada por características de produção. **Cienc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 29, n. 2, p. 386-390, abr./jun. 2009. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v29n2/24.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

PAIXÃO, M.G. Impacto econômico da implantação das boas práticas agropecuárias relacionadas com a qualidade do leite. **Rev. Ceres**, Viçosa, v. 61, n.5, p. 612-621, set./out. 2014. Disponível em: <<http://www.redalyc.org/pdf/3052/305232579003.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

PARANÁ. Secretaria de Estado da Agricultura e do Abastecimento. Departamento de Economia Rural. **Análise da conjuntura agropecuária: leite – ano 2014**. Disponível em: <http://www.agricultura.pr.gov.br/arquivos/File/deral/Prognosticos/bovinocultura_leite_14_15.pdf>. Acesso em: 30 out. 2016.

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

PEREIRA, A.R. et al. Efeito do nível de células somáticas sobre os constituintes do leite I-gordura e proteína. **Brazilian Journal of Veterinar Research and Animal Science**, v. 36, n. 3, p. 121-124, 1999. Disponível em: <<http://www.revistas.usp.br/bjvras/article/view/5754/64777>>. Acesso em: 06 out. 2016.

PONSANO, E.H.G. et al. Capacitação de produtores rurais para a melhoria da qualidade do leite cru produzido na região de Araçatuba-SP. **Revista Ciência em Extensão**, Araçatuba, v. 7, n. 1, p. 91, 2011. Disponível em: <http://ojs.unesp.br/index.php/revista_proex/article/download/392/409>. Acesso em: 06 out. 2016.

RAMIRES, C.H.; BERGER, E.L.; ALMEIDA, R. Influência da qualidade microbiológica da água sobre a qualidade do leite. **Archives of Veterinary Science**, v.14, n.1, p.36-42, 2009. Disponível em: <<http://revistas.ufpr.br/veterinary/article/view/12913>>. Acesso em: 06 out. 2016.

RECHE, N.L.M. et al. Multiplicação microbiana no leite cru armazenado em tanques de expansão direta. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 5, p. 828-834, maio 2015. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cr/v45n5/0103-8478-cr-45-05-00828.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

REIS, G.L. et al. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físicoquímica e a CCS. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 37, n. 4, p. 1134-1138, jul./ago. 2007. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782007000400035>. Acesso em: 06 out. 2016.

RIBEIRO JUNIOR, J.C. et al. Influência de boas práticas de higiene de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 395-404, nov./dez. 2014. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/343>>. Acesso em: 05 out. 2016.

SANTANA, E.H.W. et al. Estafilococos: morfologia das colônias, produção de coagulase e enterotoxina a, em amostras isoladas de leite cru refrigerado. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina. v. 27, n. 4, p. 639-646, out./dez. 2006.

SANTOS, M.V. Boas práticas de produção associadas a higiene de ordenha e qualidade do leite. In: O BRASIL e a nova era do mercado: compreender para competir. Piracicaba-SP:

Agripoint, 2007. v. 1. p. 135-154. Disponível em: <<http://qualileite.org/pdf/Capitulos-de-livros/8.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. Importância e efeito de bactérias psicrófilas sobre a qualidade do leite. **Revista Hig Aliment**, São Paulo, v. 15, n. 82, p. 13-19, mar. 2001a.

_____. **Qualidade do leite e controle de mastite**. São Paulo: Lemos Editorial, 2001b.

SILVA, J.L.V. **Contribuição para um manual de boas práticas de manejo da ordenha para a produção de leite de elevada qualidade nos Açores**: estudo de alguns pontos críticos de controlo. 2012. 103f. Dissertação (Mestrado) Universidade dos Açores, Angra do Heroísmo, 2012a. Disponível em: <<https://repositorio.uac.pt/bitstream/10400.3/1360/1/DissertMaestradoJoseLuisValenteSilva2012.pdf>>. Acesso em: 05 out. 2016.

SILVA, L.C.C. et al. Rastreamento de fontes da contaminação microbiológica do leite cru durante a ordenha em propriedades leiteiras do Agreste Pernambucano. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 32, n. 1, p. 267-276, jan./mar. 2011a. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/3279/7193>>. Acesso em: 06 out. 2016.

SILVA, N.M.A. **Influência da CCS e da contagem bacteriana total do leite cru no rendimento da produção de queijos, utilizando metodologia em escala reduzida**. 2012. 43f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2012b. Disponível em: <<http://www.bibliotecadigital.ufmg.br/dspace/handle/1843/BUOS-8YGN9G>>. Acesso em: 06 out. 2016.

SILVA, P.D.L. et al. Influência das boas práticas de ordenha e da ordem de parto sobre a composição e CCS (CCS) do leite bovino. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, Mossoró, RN, v. 6, n. 3, p. 1-6, jul./set. 2011b. Disponível em: <<http://www.gvaa.com.br/revista/index.php/RVADS/article/view/655>>. Acesso em: 06 out. 2016.

SILVEIRA, T.M.L. et al. Comparação entre o método de referência e a análise eletrônica na determinação da CCS do leite bovino. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 57, n. 1, p. 128-132, fev. 2005. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-09352005000100017>. Acesso em: 06 out. 2016.

SIMIONI, F.J. et al. Qualidade do leite proveniente de propriedades com diferentes níveis de especialização. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 4, p. 1901-1912, jul./ago. 2013. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/11733>>. Acesso em: 06 out. 2016.

SORDILLO, L.M.; STREICHER, K.L. Mammary gland immunity and mastitis susceptibility. **J. Mammary Gland Biol Neoplasia**, v. 7, n. 2, p. 135-146, Apr. 2002.

SOUSA, A. G. et al. Influência da qualidade do leite sobre os custos de uma indústria de laticínios em Goiás. In: CONGRESSO DA SOBER – SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 45, 2007, Londrina. *Anais...* Londrina: UEL, 2007.

SUHREN, G.; REICHMUTH, J. Interpretation of quantitative microbiological results. *Milchwissenschaft*, v.55, n.1, p.18-22, 2000

TAFFAREL, L.E. et al. Contagem bacteriana total do leite em diferentes sistemas de ordenha e de resfriamento. *Arq. Inst. Biol.*, São Paulo, v. 80, n. 1, p. 07-11, mar. 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1808-16572013000100002>. Acesso em: 06 out. 2016.

UNITED STATES OF AMERICA. Public Health Service. Food and Drug Administration (FDA). **Grade “A” Pasteurized Milk Ordinance:** (Includes provisions from the Grade “A” Condensed and Dry Milk Products and Condensed and Dry Whey--Supplement I to the Grade “A” PMO). 2011 Revision. Disponível em: <<http://www.fda.gov/downloads/Food/GuidanceRegulation/UCM209789.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

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. *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: 06 out. 2016.

WONG, A.C.L.; BERGDOLL, M. Staphylococcal food poisoning. In: _____. **Foodborne diseases**. 2. ed. Califórnia: Elsevier Science Publishers, 2002. p. 231-248.

ZANELA, M.B. et al. Qualidade do leite em sistemas de produção na região Sul do Rio Grande do Sul. *Pesq. Agropec. Bras.*, Brasília, v. 41, n. 1, p. 153-159, jan. 2006. Disponível em: <<http://www.alice.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/118434/1/41n01a21.pdf>>. Acesso em: 06 out. 2016.

ANEXO 1 - Formulário para cadastro dos produtores

		PAS LEITE CAMPO – CADASTRO PRODUTORES	
Dados Participantes			
Nome completo			
CPF			
Endereço/Estado			
Dados da propriedade			
Número total de fêmeas			
Raça (s)			
Número de fêmeas em lactação			
Volume de leite por dia			
Tipo de produção	<input type="checkbox"/> a campo <input type="checkbox"/> semi-confinado <input type="checkbox"/> confinado		
Tipo de resfriamento	<input type="checkbox"/> granel <input type="checkbox"/> tarro/latão		
Controle leiteiro	<input type="checkbox"/> SIM <input type="checkbox"/> NÃO		
Data do curso			
Data da primeira visita			

**ANEXO 2 - Curso para Formação de Instrutores em Implantação de Boas Práticas para
obtenção de Leite de Qualidade e Seguro**



**Curso para Formação de Instrutores em Implantação de Boas Práticas para
obtenção de Leite de Qualidade e Seguro**

CONTEÚDO PROGRAMÁTICO

1) Expectativas e objetivos do curso:

- Despertar para conceitos de qualidade, com foco em CBT e CCS, e segurança do leite
- Identificar e caracterizar os perigos do leite
- Desenvolver competências e habilidades para orientar e implementar um programa de qualidade e segurança do leite em propriedades rurais

2) Perfil recomendado para participação no curso:

- Formação de nível superior em veterinária, zootecnia, agronomia ou formação de nível técnico (agrícola, agropecuário ou laticínios), com experiência prática (como profissional da área) em bovinocultura de leite;
- Áreas de domínio necessárias para o candidato: higiene e limpeza de equipamentos, manejo de ordenha, sanidade animal, produção e estocagem de alimentos;
- Facilidades de comunicação.

OBS.: metodologia de seleção recomendada: análise curricular e entrevista técnica.

3) Materiais a serem entregues aos participantes:

- Manual do Instrutor
- Manual de Bovinocultura de Leite SENAR/EMBRAPA
- Elementos de apoio para o leite;
- CD para Instrutores;
- Guia de verificação de sistemas de segurança na produção de leite
- Manual de segurança e qualidade para a produção leiteira;
- Manual de Boas Práticas Agropecuárias e Sistema APPCC;
- Cartilha: Perigos na produção leiteira;
- Cartilha: Boas Práticas para Produção de Leite de Qualidade e Seguro;
- Implantação: Caderno de anotações

Programa

- 1) Abertura do curso e Apresentação dos Multiplicadores e Alunos
- 2) Apresentação do Material
- 3) Objetivos e programa do Curso
- 4) O PAS e a segurança de alimentos
- 5) PAS Leite e sua Operação
- 6) O papel do consultor no PAS LEITE e Orientações Básicas de conduta dos consultores
- 7) Visão geral da Metodologia de Implantação Orientada para produtores (IO propriedades) e CD de Instrutores
- 8) Diagnóstico de situação (lista de verificação) e plano de ação
- 9) Documentação do PAS Leite
- 10) Detalhamento do Módulo I
 - Teoria da implantação do módulo I
 - perigos na produção de leite e aspectos de microbiologia do leite
 - BPA: requisitos gerais de instalações da propriedade
- 11) Detalhamento do Módulo II
 - Teoria de implantação do módulo II
 - PO 01 - segurança da água
- 12) Detalhamento dos Módulos III e IV
 - Teoria de implantação dos módulos III e IV
 - BPA: higiene e saúde do trabalhador
 - PO 02 - Manejo de Ordenha
 - PO 03 – Limpeza e Manutenção de Equipamentos e Utensílios de ordenha e estocagem do leite
 - PO 04 – Refrigeração e estocagem do Leite
 - PO 05: Manejo Sanitário
- 13) Detalhamento do Módulo V
 - Teoria de implantação do módulo V e resumo passo-a-passo para implantação do PAS Leite.
 - BPA: Controle de Pragas
 - PO 06 – Produção e Armazenamento de Alimentos
- 14) Metodologia de Capacitação de Transportadores do Leite
 - Teoria sobre a metodologia do curso de transportadores
 - Transporte e coleta do leite

ANEXO 3 - Lista de verificação das boas práticas para produção de leite seguro e de qualidade



LISTA DE VERIFICAÇÃO DAS BOAS PRÁTICAS PARA PRODUÇÃO DE LEITE SEGURO E DE QUALIDADE

Objetivo: realizar o diagnóstico da propriedade; coletar informações para elaboração do caderno de campo e ferramenta para melhoria contínua na produção de leite de qualidade e seguro.

ÍTEM	Critério do item	Conformidade	Orientações/descrição/interpretação do requisito
1 – Localização e Instalações			
1.1 Existe um croqui da propriedade indicando instalações e áreas importantes?			Croqui é a representação esquemática da propriedade, pode ser feito à mão. Não são necessárias medições precisas de cada área. Devem estar identificadas as benfeitorias (local de ordenha, sala do leite, depósitos de ração, farmácia, bezerreiro, maternidade, etc.), pastagens, plantações, área de silagem, fonte de água, reserva legal, etc.
1.2. As áreas de espera, ordenha e de armazenamento de leite estão localizadas distantes ou protegidas de fontes produtoras de contaminação, que possam comprometer a qualidade e a segurança do leite?			Fontes de contaminação (pocilgas, aviários, esterqueiras, tanques de chorume, etc.), não podem produzir mal cheiro, atrair moscas e pragas e levar resíduos a áreas de ordenha e armazenamento de leite. Devem estar ou serem instaladas distantes o suficiente destas áreas ou protegidas.
1.3. As áreas de espera, ordenha e de armazenamento do leite tem boa iluminação e ventilação?			Ventilação: deve permitir conforto térmico para o ordenhador e os animais, prevenção de mau cheiro, etc. Iluminação: deve permitir boa visibilidade nas operações (condição do úbere, teste da caneca, sujidades, etc.).
1.4. Os pisos das áreas de espera, ordenha e de armazenamento de leite são de material antiderrapante e com declividade suficiente para escoamento da água e de dejetos?			Material antiderrapante (concretado ou blocos de cimento ou pedras rejuntadas ou paralelepípedos), de forma a evitar que o ordenhador e animais escorreguem durante a ordenha. Declividade acima de 2% com canaletas sem cantos “vivos”, e de largura, profundidade e inclinação que permita fácil escoamento das águas e dos resíduos orgânicos.
1.5. As áreas de espera e ordenha permitem fácil limpeza?			Material de construção das áreas de ordenha (cercas, fosso, pisos, tetos, etc.) devem ser de fácil limpeza.

1.6. As paredes e pisos da área de armazenamento de leite são revestidas de material que permite fácil limpeza?			tinta lavável, azulejo, cerâmica, cimento queimado, etc.
1.7. Os ralos dos banheiros e área de armazenamento do leite são sifonados, com sistema de fechamento ou com tela de proteção?			
1.8. Os cestos de lixo dos banheiros e área de armazenamento do leite possuem tampa com acionamento por pedal e estão em boas condições de funcionamento?			
1.9. As dependências sanitárias e vestiário para os trabalhadores são construídos em locais com acesso independente das áreas de ordenha e de armazenamento de leite?			Esta é uma questão trabalhista exigida. No caso do PAS Leite, para mão-de-obra familiar ou com funcionário na propriedade cujas instalações da casa sede sejam próximas, tem sido aceito o uso do banheiro residencial, desde que este tenha as condições de higiene necessárias.
1.10 A área de ordenha é dotada de facilidades para higienização das mãos e/ou dos utensílios?	Crítico		água, sabão líquido ou solução desinfetante ou outra forma de higienização das mãos, papel toalha ou secador.
1.11 A área de armazenamento do leite é dotada de facilidades para higienização das mãos e de utensílios?	Crítico		Deve dispor de cuba com torneira e água, sabão líquido para higienização das mãos, facilidades para secagem, higiene dos utensílios de ordenha, de medição e de coleta do leite.
1.12 As instalações da área de armazenamento do leite são de uso exclusivo para: armazenar o leite; higienizar e guardar os utensílios de ordenha, de coleta do leite e os produtos de limpeza abertos para uso?	Crítico		
2 - PO 1 – Segurança da Água			
2.1. As fontes de captação de água da propriedade são cercadas e protegidas de fontes de contaminações?			A proteção deve evitar o acesso dos animais e possibilidade de contaminação à fonte de captação de forma a proteger que eles bebam e levem fezes e urina para a água. Recomenda-se que a fonte de captação de água seja distante e acima de fossas sanitárias.
2.2 A água utilizada nas áreas de ordenha e de armazenamento do leite é analisada anualmente quanto às características físico-químicas (ph, turbidez, dureza e cloro residual)? há registros das análises?			Na implantação é necessário realizar análises também da fonte de captação da água para os seguintes parâmetros: pH, turbidez e dureza. Quando a fonte está próxima a área de aplicação constante de agrotóxicos aconselha-se analisar a presença de resíduos de agrotóxicos.
2.3. A água utilizada nas áreas de ordenha e de armazenamento do leite é analisada microbiologicamente para Coliformes totais e fecais (E. coli) com periodicidade semestral? Há registros das análises?	Crítico		Na implantação é necessário realizar análises também da fonte de captação da água para os seguintes parâmetros: coliformes totais e E. coli.
2.4. As caixas de água são mantidas em bom estado de conservação (ausência de rachaduras e tampadas)?	Crítico		
2.5. É realizada a limpeza da caixa de água semestralmente?	Crítico		
2.6. Há registros quanto ao estado de conservação e limpeza das caixas de água potável?	Crítico		

2.7. A água utilizada para limpeza dos equipamentos e utensílios de ordenha assim como para higiene dos trabalhadores é clorada?	Crítico		
2.8. Existem registros de medição diária do cloro residual na água?	Crítico		
2.9. Existe procedimento Operacional escrito para Segurança da Água?	Crítico		O objetivo é garantir que esta prática possa ser executada pelos diversos trabalhadores
2.10. Existe procedimento Operacional implementado para Segurança da Água?	Crítico		
3. Capacitação e Saúde do Trabalhador			
3.1. Segurança no trabalho			
3.1.1. A propriedade dispõe de materiais mínimos necessários para os primeiros socorros e estes estão facilmente acessíveis?			Materiais mínimos recomendados: luvas para procedimentos, termômetro clínico, analgésico, antitérmico, tesoura, compressa de gaze, esparadrapo (comum e micropore), atadura, colírio, soro fisiológico, merthiolate, iodo povidona, hastes flexíveis (cotonete), band-aid, algodão em disco e pinça.
3.1.2 Há disponibilidade de equipamentos de proteção individual (EPI) para os trabalhadores?			Os EPI se destinam para aplicações de agrotóxicos, carrapaticidas e bernicidas.
3.2. Capacitação dos Trabalhadores			
3.2.1 Os trabalhadores recebem capacitação e estão capacitados para suas funções específicas e para qualidade e segurança do leite?			Capacitações mínimas recomendados: manejo de ordenha, higiene pessoal, higiene de utensílios, aplicação de agrotóxicos e medicamentos veterinários e manejo alimentar. Estas capacitações podem ser ministrados pela assistência técnica da propriedade ou por curso formal de instituição ligada à área rural. As orientações e informações passadas nas visitas do PAS-Leite junto aos trabalhadores também servem como atendimento a este item.
4 - PO 2 – Manejo de Ordenha			
4.1. Os trabalhadores utilizam roupas limpas na ordenha?			A roupa deve estar limpa e é recomendável o uso de avental ou jaleco limpos e proteção para os cabelos.
4.2. OS TRABALHADORES DE ORDENHA HIGIENIZAM AS MÃOS E ANTEBRAÇOS DE FORMA CORRETA AO INÍCIO DA ORDENHA E DURANTE A OPERAÇÃO SEMPRE QUE NECESSÁRIO?	CRÍTICO		Quando utilizar a peia atentar para sua higiene e cuidados necessários caso o animal defeque.
4.3. Os ordenhadores mantêm as unhas aparadas e limpas, cabelos protegidos e ausência de adornos?			Adornos: aliança, brincos, pulseiras e colares. Atentar principalmente para o caso de ordenha manual.
4.4. OS TRABALHADORES COM DOENÇAS INFECCIOSAS SÃO SUBSTITUÍDOS NAS TAREFAS DE ORDENHA?	CRÍTICO		

4.5. OS TRABALHADORES COM LESÕES NAS MÃOS UTILIZAM ALGUMA PROTEÇÃO OU SÃO SUBSTITUÍDOS?	CRÍTICO		
4.6. A sala de ordenha é mantida limpa e seca entre as ordenhas?			
4.7. Os animais são conduzidos para a ordenha de forma ordenada e paciente?			
4.8. ANIMAIS CLINICAMENTE DOENTES, EM TRATAMENTO, EM PERÍODO DE CARÊNCIA E PERÍODO COLOSTRAL SÃO VISUALMENTE IDENTIFICADOS?	CRÍTICO		
4.9. É feita a seleção dos animais clinicamente doentes, em tratamento, em período de carência e em período colostrado para serem ordenhados separadamente?	Crítico		
4.10. O leite produzido por animais clinicamente doentes, em tratamento, em período de carência e colostrado é descartado ou é dada outra destinação?	Crítico		
4.11. Antes da ordenha, é realizado exame visual do úbere?			
4.12. Os três primeiros jatos de leite são examinados para identificação de mastite clínica, em caneca de fundo escuro inclusive em rebanhos que utiliza bezerro ao pé.	Crítico		No caso de bezerro ao pé, o teste deve ser feito antes do bezerro mamar.
4.13. Os animais doentes, diagnosticados no teste da caneca, são imediatamente identificados?	Crítico		
4.14. É realizado o registro dos animais clinicamente doentes, em tratamento, em período de carência e em período colostrado?	Crítico		
4.15. É feita a lavagem dos tetos sujos antes da ordenha?			Observar para que apenas os tetos sujos sejam lavados com água clorada e baixa pressão, tomando o cuidado para não molhar o úbere e ordenhá-los secos.
4.16. É realizada a desinfecção de tetos antes da ordenha (pre-dipping), cobrindo toda a superfície do teto?			
4.17. É feita a secagem dos tetos com toalha descartável antes da ordenha?	Crítico		Usar a quantidade de papel suficiente para secar os tetos. Não utilizar papéis “encharcados” para secar outros tetos.
4.18. A desinfecção dos tetos é realizada imediatamente após a ordenha (pos-dipping), cobrindo toda a superfície do teto?	Crítico		Válido também para rebanhos de ordenha manual. Quando os bezerros mamam após a ordenha, deve-se utilizar este procedimento após a mamada dos bezerros.
4.19. O teste de CMT ou a CCS eletrônica para detecção de mastite subclínica é realizado nas vacas mensalmente?			O CMT deve ser feito em cada teto (quartos individuais).
4.20. São adotados procedimentos para que as vacas permaneçam de pé após a ordenha?			
4.21. É realizada filtração ou coagem do leite?	Crítico		No caso de ordenha mecânica o filtro deve ser trocado a cada ordenha e no caso de ordenha manual ou balde ao pé a peneira ou coador deve ser de nylon ou inox, sem furos e trocados sempre que necessário. Atentar para a higienização da peneira ou coador antes e após cada ordenha.

4.22. Existe Procedimento Operacional escrito para Manejo de Ordenha?	Crítico		O objetivo é garantir que esta prática possa ser executada pelos diversos trabalhadores
4.23. Existe Procedimento Operacional implementado para Manejo de Ordenha?	Crítico		
5 - PO 3 – Higiene e Manutenção de Equipamentos Utensílios e Instalações			
5.1. São utilizados equipamentos e utensílios apropriados para o uso e de fácil higienização?			
5.2. Os produtos de limpeza são armazenados em locais próprios para essa finalidade?			Produtos abertos para o uso diário podem ser guardados no fosso ou na sala de leite em prateleira ou armário específico. Produtos fechados e não usados deve ser armazenado em área específica para esta finalidade, podendo por exemplo, estarem na sala de medicamentos devidamente separados e identificados.
5.3. Os equipamentos e as instalações de ordenha são higienizados adequadamente ao final da ordenha?			
5.4. Os equipamentos e utensílios higienizados são guardados em locais próprios e de forma adequada?			Pode ser também usado a área de armazenamento de leite como o local, devendo estar devidamente organizada.
5.5. Os equipamentos encontram-se limpos após a higienização (visualmente e ao contato)?	Crítico		
5.6. Há registros de monitoramento da higienização dos equipamentos?	Crítico		Devem ser registrados semanalmente as condições de higiene, funcionamento de necessidades para os equipamentos e utensílios. Devem ser registrados as condições de vácuo, temperatura da água de higiene, teteiras, etc.
5.7. São utilizados detergentes e sanificantes apropriados e registrados em órgão competente?	Crítico		Devem ser de fornecedores idôneos, registrados em órgão competente e usados na dosagem e recomendação do fabricante. Observar atentamente que produtos que oferecem recomendação para uma faixa de concentração muito longa - ex. 0,2% a 10% - são produtos duvidosos.
5.8. Existe água com temperatura e volume adequado para higienização de equipamentos?			Deve-se verificar sistema de aquecimento de água (solar, elétrico, à gás, etc.) e o volume necessário (5 a 8 L por conjunto de ordenha) para realização de uma eficiente higienização.
5.9. Existe Procedimento Operacional escrito para a higiene dos equipamentos e utensílios?	Crítico		O objetivo é garantir que esta prática possa ser executada pelos diversos trabalhadores
5.10. Existe Procedimento Operacional implementado para a higiene dos equipamentos e utensílios?	Crítico		
6 - PO 4 – Refrigeração e estocagem do leite			
6.1. O leite é resfriado a menos de 4°C em até 2 horas após a ordenha?	Crítico		O leite deve ser resfriado a menos de 4° C e mantido a esta temperatura até a coleta.

6.2. Existem registros diários das temperaturas do leite armazenado?	Crítico		Devem ser registrados antes da 1ª ordenha do dia, caso o tanque já esteja com leite e 2h após cada ordenha.
6.3. O tanque de refrigeração tem capacidade compatível com a produção de leite da propriedade?			
6.4. É realizada a higienização adequada do tanque de refrigeração após cada coleta de leite?	Crítico		
6.5. O termômetro do tanque é aferido mensalmente e há registro dessa aferição?			Essa aferição deve ser realizada através da comparação da temperatura do visor do tanque de refrigeração com um termômetro. Pode ser aferido com o termômetro levado pelo transportador. Atenção: quando for observada diferença, deve-se tomar uma ação corretiva.
6.6. Existe ações do produtor para que o leite seja coletado em sua totalidade à temperatura entre 2 e 4oC?			É necessário que todo o leite seja coletado para que o tanque seja higienizado. As ações para isso podem ser: manutenção das estradas de acesso, registro do horário e da temperatura de coleta, contato com a indústria para eventuais problemas, etc.
6.7. Existem registros de temperatura e volume do leite coletado?			Os registros de temperatura e volume da coleta de leite devem ser guardados. Pode, se desejado, ser organizados em uma planilha única que já englobe a coleta (medição e volume), temperatura de coleta, horário de coleta, assinatura do transportador, etc. de forma também a auxiliar nos processos de gestão e controles de produção da propriedade.
6.8. As vias de acesso internas e o acesso ao tanque estão em boas condições?			
Transporte do leite em latões			
6.9. São utilizados latões apropriados para o uso e de fácil higienização?			Os latões devem ser fabricados de acordo com as normativas técnicas estabelecidas pelo Serviço de Inspeção do MAPA. Os materiais permitidos são: aço inoxidável, alumínio, ferro estanhado ou plástico atóxico.
6.10. O leite é entregue no estabelecimento processador ou tanque coletivo no máximo até 2 horas após a conclusão da ordenha?			O controle deste procedimento deve ser avaliado pelo produtor junto ao estabelecimento de processamento.
6.11. O leite de segunda ordenha está sendo entregue separadamente de acordo com a legislação vigente? IN 22. Item 13.6	Crítico		
Tanque de refrigeração comunitário			
6.12. O local de instalação do tanque é de fácil acesso?			
6.13. As instalações do tanque permitem a fácil higienização?			
6.14. As instalações do tanque dispõem de barreiras ou proteção contra a entrada de pragas e animais domésticos?			

6.15. A água utilizada para limpeza das instalações, utensílios, latões e tanque comunitário é clorada?	Crítico		
6.16 Existe registro diário de medição do teor de cloro livre da água?	Crítico		
6.17. É feito o teste do alizarol 72° GL em cada latão de leite antes de sua recepção?	Crítico		
6.18. É garantido que leite que for positivo no teste do alizarol não é recebido?	Crítico		
6.19. Existem registros do recebimento de leite com informações de cada fornecedor e resultado do teste do alizarol?	Crítico		
6.20. O leite é filtrado ou coado na colocação no tanque?			
6.21. Na higienização são utilizados detergentes e sanificantes apropriados e registrados em órgão competente?			
6.22. O encarregado pelo tanque é treinado em teste de alizarol, medição e pesagem do leite, coleta de amostras de rastreabilidade, higienização de equipamentos e utensílios e registros necessários?			Este item pode ser avaliado através de entrevista, solicitação para realizar a operação e observação visual dos testes. A capacitação do encarregado do tanque deve ser realizado pela indústria.
6.23. Existe registro que comprove que a temperatura do leite é inferior a 4° C em até duas horas após o final da recepção do leite de todos os produtores?	Crítico		
6.24. Existe Procedimento Operacional escrito para a refrigeração e armazenamento do leite?	Crítico		O objetivo é garantir que esta prática possa ser executada pelos diversos trabalhadores
6.25. Existe Procedimento Operacional implementado para a refrigeração e armazenamento do leite?	Crítico		
7 - PO 5 – Manejo Sanitário			
7.1. Há relação atualizada de identificação dos animais (nome; número; data de nascimento ou de aquisição)?	Crítico		Necessário que o animal tenha identificação por número, além do nome.
7.2. A propriedade possui um programa sanitário do rebanho com acompanhamento de um veterinário?	Crítico		O veterinário pode ser da indústria, cooperativa ou autônomo.
7.3. Há registros dos testes de tuberculose e brucelose realizados de acordo com a legislação?	Crítico		
7.4. Há atestado veterinário das vacinações contra brucelose?	Crítico		O atestado deve permanecer na propriedade e estar disponível.
7.5. É realizada quarentena e/ou isolamento de animais que entram na propriedade ou em tratamento em área adequada?			Recomendável que tenha programado para quando houver a necessidade de uso, de uma área já determinada para que estes animais fiquem lá.
7.6. Existe controle de estoque e uso de medicamentos e agrotóxicos?			
7.7. São realizadas todas as vacinações exigidas pela Defesa Sanitária Animal? Existem registros das vacinações?	Crítico		No caso de vacinações de todo o rebanho não é necessário relacionar individualmente os animais.

7.8. Berne, mosca-do-chifre e carrapato são combatidos em épocas adequadas com produtos recomendados para esse fim e registrados no MAPA? Há registro destas atividades?			No caso de aplicações em todo o rebanho não é necessário relacionar individualmente os animais. Recomenda-se o tratamento estratégico de carrapatos de forma a minimizar o número de aplicações.
7.9. É realizado o tratamento de vaca seca?			Preventivo contra mastite. Aplicação deve ser feita em todos os tetos e em todas as vacas que secarem.
7.10. Existe local adequado e específico para armazenamento e conservação de todos os produtos químicos utilizados nos animais com acesso restrito?	Crítico		Armazenamento deve seguir as especificações do fabricante (temperatura de estocagem; abrigo da luz e do calor, etc.) e mantidos nas embalagens originais.
7.11. Há recipiente para destinação adequada de drogas veterinárias com prazo de validade vencido, seringas, agulhas, etc. (caixa de descarte de lixo hospitalar)?			
7.12. Existe um Procedimento Operacional escrito para Manejo Sanitário?	Crítico		O objetivo é garantir que esta prática possa ser executada pelos diversos trabalhadores
7.13. Existe um Procedimento Operacional implementado para Manejo Sanitário?	Crítico		
8. Controle de Pragas			
8.1. O entorno das instalações leiteiras e locais de armazenamento de alimentos são mantidos limpos de forma a evitar o acesso, abrigo e atração de pragas e outros animais?			Locais mantidos limpos: não pode ter entulhos, sucatas, mato alto, restos de embalagens, material de construção e outros materiais em desuso.
8.2. A área armazenamento de leite e o depósito de alimentos possuem proteção contra entrada de pragas e outros animais?			Portas, janelas e local de ventilação do compressor teladas; Espaços entre teto (telhado) e batentes das portas sem frestas.
8.3. É evitada a entrada de animais domésticos na sala de ordenha no momento da ordenha?			Deve-se adotar medidas que evitem a entrada e formação de criatórios, como por exemplo eliminação de ninhos, proteção por telas, etc.
8.4. Existe plano descrito para o controle de pragas?			Descrição de como a propriedade realizada as medidas para manter as instalações leiteiras e locais de armazenamento de alimentos livre da possibilidades de ocorrência de pragas.
8.5. Os produtos químicos utilizados para controle de pragas estão registrados ou autorizados junto aos órgãos competentes e estão dentro do prazo de validade?			
8.6 Existem registros da aplicação de produtos químicos de combate a pragas?	Crítico		
9 - PO 6 – Produção e Armazenamento de Alimentos			
9.1. Produtos industrializados utilizados na alimentação animal estão registrados no MAPA?			Entende-se por produtos industrializados suplementos minerais, vitamínicos, concentrados, etc.

9.2. Matéria-prima recebida para alimentação animal é avaliada no ato do recebimento?	Crítico		Entende-se por matérias-primas grãos, espiga de milho, resíduos (cervejaria, produção vegetal e outros). Deve-se avaliar a presença de bolor (mofo), umidade excessiva, etc. de forma a garantir sua integridade.
9.3. Produtos ensacados, para alimentação animal, são estocados em local arejado, sem umidade e afastados de paredes e pisos?	Crítico		Impedir o acúmulo de umidade que favoreça o desenvolvimento de mofos
9.4. Silagem, grãos e demais alimentos à granel são armazenados de forma adequada?	Crítico		Ex.: silagem, grãos e ração granelizada em silos; resíduos (cervejaria, produção vegetal e outros) estocados e manejados de forma a evitar mofo.
9.5. Na alimentação animal não são utilizados alimentos proibidos pela legislação vigente?	Crítico		Alimentos proibidos: cama-de-frango, farinha de ossos não calcinada, farinha de penas, farinha de sangue, farinha de carne, farinha de peixe, ou outros ingredientes de origem animal.
9.6. Os alimentos são avaliados antes do seu fornecimento aos animais?	Crítico		Garantir que os alimentos estejam livres de mofos, mesmo que tenham entrado íntegros na propriedade?
9.7. Após a aplicação de agrotóxicos em forrageiras, a área é isolada e identificada com a data que poderá ser usada novamente?	Crítico		Verificar se existe registro quanto a aplicação de agrotóxicos contendo a localização da área (piquete/pastos), data e produto aplicado e data de liberação da área.
9.8. Os cochos são feitos de materiais que facilitem a limpeza?			
9.9. Os cochos são limpos antes de fornecer alimentação?			
9.10. Existe local adequado e específico para armazenamento e conservação de todos os agrotóxicos utilizados nas lavouras conforme legislação vigente?	Crítico		Acesso restrito e local identificado com placas de perigo.
9.11. Embalagens vazias de agrotóxicos, tem tratamento e local de armazenamento adequadas?			Avaliar local e forma de tratamento dos diferentes tipos de embalagem e como está fazendo a tríplex lavagem.
9.12. As embalagens vazias de agrotóxicos são devolvidas aos locais de venda, conforme determina a legislação?			verificar o comprovante de entrega das embalagens. Esse documento deve permanecer na propriedade.
9.13. Existe um procedimento Operacional escrito para Produção e Armazenamento de Alimentos?	Crítico		O objetivo é garantir que esta prática possa ser executada pelos diversos trabalhadores
9.14. Existe um procedimento Operacional implementado para Produção e Armazenamento de Alimentos?	Crítico		

ANEXO 4 - Cronograma de Implantação Orientada PAS Leite Campo

Cronograma do Curso de Implantação Orientada - PAS Leite Campo																																										
			Semana 1							Intervalo de 21 dias	Semana 5							Intervalo de 21 dias	Semana 9							Intervalo de 21 dias	Semana 13							Intervalo de 21 dias	Semana 17							Intervalo de 15 dias
			2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D	
1º Momento	Módulo I	Aula Teórica	4h																																							
2º Momento	Módulo I	Visita Prática	4h por prop.																																							
3º Momento	Módulo II	Aula Teórica								4h																																
4º Momento	Módulo II	Visita Prática									4h por prop.																															
5º Momento	Módulo III	Aula Teórica														4h																										
6º Momento	Módulo III	Visita Prática															4h por prop.																									
7º Momento	Módulo IV	Aula Teórica																																								
8º Momento	Módulo IV	Visita Prática																																								
9º Momento	Módulo V	Aula Teórica																																								
10º Momento	Módulo V	Visita Prática																																								
			Semana 20							Intervalo 21 dias	Semana 24							Intervalo 21 dias	Semana 28							FINAL																
			2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D		2ª	3ª	4ª	5ª	6ª	S	D																	
11º Momento	Visita Verificação e Adequaç	Visita Prática	4h por prop.																																							
12º Momento	Visita de Conclusão	Visita Prática									4h por prop.																															
13º Momento	Auditoria	Visita Prática																																								

	Aula Teórica	Total de teoria: 20 horas para o grupo
	Aula Prática	Total de Prática: 24 horas por propriedade
	Visita de Verificação	Total de Visitas: 8 horas por Propriedade
	Auditoria	Total de Auditoria: 4 horas por propriedades
	Atividades no Escritório	Total de Escritório: 7 horas