

UNIVERSIDADE ESTADUAL DO RIO GRANDE DO SUL

UNIDADE UNIVERSITÁRIA EM TRÊS PASSOS

CURSO DE BACHARELADO EM AGRONOMIA

SAHRA GAIER STADTLOBER

**CONTROLE DA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO**

TRÊS PASSOS – RS

2022

SAHRA GAIER STADTLOBER

**CONTROLE DA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito para obtenção do
título de Engenheira Agrônoma pela
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Hart Weber

TRÊS PASSOS – RS

2022

SAHRA GAIER STADTLOBER

**CONTROLE DA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL E CONTAGEM DE CÉLULAS
SOMÁTICAS DO LEITE CRU REFRIGERADO**

Trabalho de Conclusão de Curso II
apresentado como requisito para obtenção do
título de Engenheira Agrônoma pela
Universidade Estadual do Rio Grande do Sul.

Orientadora: Prof. Dra. Fernanda Hart Weber

Aprovado em: ____/____/____

BANCA EXAMINADORA

▪
Orientadora: Dra. Fernanda Hart Weber

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

▪
Professor: Dr. Mastrângello Enívar Lanzaova

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul - UERGS

▪
Professor: Dra. Luciane Sippert Lanzaova

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul – UERGS

S796c Stastlober, Sahra Gaier.
Controle da contagem bacteriana total e de células somáticas do leite cru refrigerado / Sahra Gaier Stastlober. – Três Passos, 2022.
21 f.

Orientadora: Fernanda Hart Weber.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação) – Universidade Estadual do Rio Grande do Sul, Curso de Bacharelado em Agronomia, Unidade em Três Passos, 2022.

1. Boas práticas de manejo. 2. Pecuária leiteira. 3. Qualidade do leite. I. Weber, Fernanda Hart. II. Título.

RESUMO

O objetivo deste trabalho foi implementar Boas Práticas de Ordenha na área produtora de leite da Escola Técnica Estadual Celeiro- ETEC para atender aos padrões microbiológicos de Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS) estabelecidos na Instrução Normativa de número 76 de 2018. Para isso, durante os meses de agosto de 2021 a março de 2022 foram coletadas amostras do leite produzido e as mesmas foram analisadas pelo Laboratório de Análise de Qualidade do Leite no Centro de Pesquisa em Alimentação da UPF - Universidade de Passo Fundo. Pela observação dos resultados apresentados nos meses de agosto a março para CBT e CCS verificou-se a necessidade de trabalhar técnicas adequadas à produção leiteira que constam no Manual de Boas Práticas de Ordenha. Observou-se que a adoção das BPOs tais como desprezo dos três primeiros jatos de leite, pré-dipping e pós-dipping, secagem dos tetos com papel toalha, higienização dos utensílios usados na ordenha e testes de verificação de mastite, resultaram na redução nos índices de CBT e CCS nas amostras de leite analisadas. Através do estabelecimento e a verificação de Boas Práticas de Ordenha (BPO), manutenção e higienização dos equipamentos e o monitoramento da sanidade da glândula mamária verificou-se que ocorreu redução na (CBT) e na (CCS) do leite avaliado no presente trabalho.

Palavras-chave: Boas práticas de manejo; pecuária leiteira; qualidade do leite .

ABSTRACT

The objective of this work was to implement Good Milking Practices in the milk producing area of the Escola Técnica Estadual Celeiro-ETEC to meet the microbiological standards of Total Bacterial Count (TBC) and Somatic Cell Count (CCS) established in Normative Instruction number 76 of 2018. For this, during the months of August 2021 to March 2022, samples of the milk produced were collected and analyzed by the Milk Quality Analysis Laboratory at the Food Research Center of UPF - Universidade de Passo Fundo. By observing the results presented in the months of August to March verified for CBT and CCS, it was verified the need to work on techniques suitable for milk production that are contained in the Manual of Good Milking Practices. It was observed that the adoption of BPOs such as discarding the first three jets of milk, pre-dipping and post-dipping, drying the teats with paper towels, cleaning the utensils used in milking and testing for mastitis, resulted in a reduction in CBT and CCS indices in the analyzed milk samples. Through the establishment and verification of Good Milking Practices (BPO), maintenance and cleaning of equipment and monitoring of the health of the mammary gland, it was verified that there was a reduction in (CBT) and (CCS) of the milk evaluated in this study.

Keywords: Good management practices; dairy farming; milk quality.

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. METODOLOGIA	9
3. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	18
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	19
APÊNDICE	21

1.INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos quatro maiores produtores de leite mundial, perdendo apenas para União Europeia, Estados Unidos, Índia e China (CONAB, 2021). Nas últimas décadas, a produção cresceu cerca de sete vezes, sendo que está sendo o suficiente em volume apenas para manter a demanda e o consumo interno do país. Os principais estados produtores são Minas Gerais, Rio Grande do Sul, Santa Catarina, São Paulo, Rondônia, Ceará e Rio Grande do Norte.

Dos produtos cotados mais importantes para a economia e agropecuária brasileira, o leite vem ocupando a 6ª posição no ranking, perdendo apenas para as *commodities* em geral, como soja, arroz, café e milho. Assim, a indústria leiteira constitui-se uma ampla cadeia produtiva, desde a produção até o seu beneficiamento final, apresentando-se como importante fonte geradora de emprego e renda no país (CONAB, 2021).

A matéria prima fornecida para a indústria está ligada diretamente com as características do produto final. Sendo assim, o leite cru precisa apresentar boas características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais, por estes motivos é imprescindível a realização de avaliações para controle destas qualidades (SANTOS *et al.*, 2021).

Segundo Candido (2020), as principais razões para a perda de qualidade da matéria prima estão diretamente ligadas à falta de higiene durante sua obtenção, manipulação e conservação. Quanto à contaminação do leite, esta ainda está diretamente ligada ao homem, visto que o leite é um excelente substrato para crescimento de microrganismos patogênicos (PANCIERE; RIBEIRO, 2021).

O fator que vem sendo uma das problemáticas principais para a má qualidade do leite é a ausência na higiene da ordenha e os elevados níveis de mastite nas propriedades, sendo assim os principais causadores de prejuízos dentro da produção (PUERTO *et al.*, 2021; DALANEZI *et al.*, 2020; DOLECHECK *et al.*, 2019). Com a necessidade na melhoria dos níveis de higiene e boas práticas de fabricação em fazendas produtoras de leite é algo exigido pelos sistemas federais e pelas indústrias beneficiadoras para produção mais segura da matéria prima (WHITEHEAD; LAKE, 2018).

Alterações nas características físico-químicas e microbiológicas do leite ocorrem desde a realização da pré-ordenha até o seu beneficiamento pela indústria. Os principais fatores que exercem influência são as condições higiênicas, temperatura, limpeza dos tetos

dos animais, higienização dos equipamentos e utensílios, higienização e temperatura dos tanques de armazenamento e estocagem, sanidade dos animais e transporte do produto até a empresa coletora.

O parâmetro utilizado com maior frequência para avaliar a qualidade do leite é a contagem bacteriana total (CBT) (BAVA *et al.*, 2009). O valor da CBT acima dos limites tolerados pela legislação é indicativo de deficiência na limpeza e higienização dos equipamentos de ordenha, do sistema de refrigeração, das tetas e também da presença de mastite nas vacas. A mastite é uma doença que provoca prejuízos tanto para os produtores de leite como para a indústria láctea e um dos indicadores de sua ocorrência é o aumento da Contagem de Células Somáticas (CCS) no leite (GIGANTE *et al.*, 2008).

No ano de 2019 o MAPA, Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento atualizou a legislação conhecida como Instruções Normativas 76 e 77, estipulando um valor máximo de CBT, onde o leite cru refrigerado chega até 300.000 UFC/ml trimestralmente e CCS até 500.000 UFC/ml trimestralmente.

As Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) vêm sendo implantadas e utilizadas como uma ferramenta de auxílio para um manejo adequado e um produto de melhor qualidade e maior segurança para o consumidor final. Assim, para verificar a eficiência ou possíveis falhas no BPA's, a contagem de células somáticas (CCS) e contagem de bactérias totais (CBT) vem sendo utilizados como referência de qualidade e para obtenção de maior valor na matéria prima.

As exigências do consumidor por produtos mais saudáveis e as novas descobertas científicas sobre os efeitos na saúde humana de diversos alimentos são cada vez mais evidentes (NUNES *et al.*, 2010). Assim, a qualidade da composição do leite é um assunto que exige atenção de indústria, produtores e órgãos governamentais responsáveis por sua fiscalização. A busca pela máxima produtividade na exploração leiteira determina que a vaca passe por alterações fisiológicas que podem provocar desequilíbrios entre os nutrientes que ingressam no organismo animal, sua biotransformação e a eliminação das substâncias resultantes, podendo ocasionar transtornos metabólicos (CORRÊA *et al.*, 2010). Embora a composição do leite não varie tanto, essas pequenas variações têm importante significado econômico para a indústria.

Na atualidade, a qualidade do leite é o principal fator que deve ser levado em consideração quanto a sua produção, visto que empresas buscam e bonificam pela mesma, havendo maior lucratividade quando metas são atingidas (MONTE *et al.*, 2021; VARGAS *et al.*, 2019), aspectos microbiológicos como a contagem de células somáticas (CCS) e a

contagem bacteriana total (CBT), além de parâmetros da composição do leite, principalmente o teor de proteína e gordura.

O leite é um dos produtos primários que apresenta maior complexidade no que diz respeito ao sistema de pagamento da matéria prima. Tal complexidade se expressa pela falta de uniformidade e consenso no que diz respeito às formas de pagamento aos produtores, com grande variação na forma e no método em diferentes países. O parâmetro gordura é o critério mais tradicional; com relação ao teor de proteína, nota-se que é o critério que mais vem crescendo em importância nos sistemas de pagamento. Os demais parâmetros de composição, como sólidos totais, sólidos não gordurosos e lactose, ocupam ainda um espaço secundário nos sistemas de pagamento por qualidade (FONSECA, 2001).

A produção de leite de qualidade adequada é de interesse dos consumidores, dos supermercados e distribuidores, dos processadores de leite e derivados, das cooperativas de produtores, dos departamentos reguladores do estado, dos veterinários, e dos produtores de leite (SHEARER *et al.*, 1992).

A qualidade microbiológica do leite é um fator de extrema importância na produção de derivados lácteos. Através deste contexto podemos observar a influência de CBT e Contagem Total das Bactérias e (CCS) Células Somáticas contaminantes sobre as características organolépticas e sobre a durabilidade e tempo de prateleira dos produtos derivados (SILVA, 2019).

Os equipamentos utilizados na ordenha, acondicionamento e armazenamento, a higiene pessoal e saúde do ordenhador, manutenção preventiva e corretiva dos equipamentos de ordenha, o tratamento das vacas doentes, o resfriamento imediato do leite (NERO *et al.*, 2005) e sua coleta granelizada (obrigatoriamente feita e caminhão-tanque isotérmico) são fatores importantes para garantir a qualidade microbiológica do leite e devem ser realizados como rotina diária na ordenha do leite produzido no Brasil (BRASIL, 2018; LUZ *et al.*, 2011).

O objetivo deste trabalho foi implementar Boas Práticas de Ordenha na área produtora de leite da Escola Técnica Estadual Celeiro- ETEC para atender aos padrões microbiológicos de Contagem Bacteriana Total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS) estabelecidos na Instrução Normativa de número 76 de 2018.

2. METODOLOGIA

2.1 CARACTERIZAÇÃO DA ÁREA

O presente trabalho foi desenvolvido em uma Escola Técnica Estadual no estado do Rio Grande do Sul.

2.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises estabelecidas na IN 76 de 2018, foram realizadas a cada 15 dias (2 vezes por mês) durante o período de agosto de 2021 a março de 2022. A metodologia utilizada para as análises e os parâmetros utilizados foram os estabelecidos pela Portaria nº113, de 9 de julho de 2014.

2.2.1 Coleta de amostras de leite

As amostras de leite foram coletadas pelos transportadores da empresa, estes previamente treinados por profissionais responsáveis pelo controle de qualidade de leite do Laboratório de Medicina Veterinária da Universidade de Passo Fundo (UPF), com relação ao procedimento que deve ser adotado para as coletas, como a agitação do leite antes de coletar a amostra, limpeza e higiene das mãos e dos equipamentos, bem como armazenamento da amostra.

Para cada coleta foram obtidas alíquotas de 40 ml de leite, estas acondicionadas em embalagens de polipropileno esterilizadas. Para a análise de CCS, o leite foi acondicionado em um frasco contendo um comprimido de bactericida Azidiol e para a análise de Contagem Padrão em Placas (CPP), ou CBT, a amostra foi acondicionada em um frasco contendo um comprimido de Bronopol. As embalagens foram fornecidas pelo Laboratório de Medicina Veterinária da UPF. As amostras estavam armazenadas em geladeiras dos caminhões, na temperatura de 4°C.

As análises do leite coletado foram encaminhadas para o Laboratório de Análise de Qualidade do Leite do CEPA - Centro de Pesquisa em Alimentação da UPF - Universidade de Passo Fundo. A coleta e o envio das amostras feitas pelo funcionário da empresa contratante e compradora do leite de acordo com o Manual de Operações de Campo do Laboratório, sendo essas amostras analisadas em menos de 24 horas após a coleta.

2.2.1.1 Contagem Bacteriana Total (CBT)

Foram coletados 40 mL de leite em frascos específicos com o bacteriostático azidiol para posterior análise por citometria de fluxo (BactoCount – IBC; Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA).

2.2.1.2. Contagem de Células Somáticas (CCS)

Foram coletados 40 mL de leite em frasco com o conservante bronopol e analisados por citometria de fluxo (Somacount – 500®; Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA).

2.3 Problemática apontada

Após análise do resultado observou-se um alto índice de Contagem Bacteriana Total e Contagem de Células Somáticas no leite, indicando contaminação por agentes patogênicos e higiene precária na manipulação dos operadores da ordenha na utilização de equipamentos e utensílios na pré e pós ordenha.

Os principais pontos de contaminação estavam na sala de ordenha, no fato de não realizar o desprezo dos três primeiros jatos, procedimentos incorretos feitos pelo ordenhador, teteiras e ordenhadeira contaminada e acondicionamento do leite.

2.4 BOAS PRÁTICAS DE ORDENHA (BPO)

A ferramenta utilizada para implantar novos procedimentos de limpeza e desinfecção da área trabalhada foram seguidas de acordo com o Manual de Boas Práticas de Ordenha.

2.4.1 Lavagem dos tetos com água clorada

Deve ser realizada com uma solução clorada, na concentração adequada, que pode variar conforme o fabricante. Esta lavagem é importante, pois contribui para reduzir a contaminação por microrganismos e ajuda a retirar sujidades superficiais presentes nos tetos ou na mão do ordenhador. Essa lavagem deverá ser feita somente nos tetos (MENDONÇA, *et al.*, 2012).

2.4.2 Secagem dos tetos

A secagem dos tetos é feita após a lavagem e deve ser feita com papel toalha descartável, de preferência não-reciclado, evitando assim que gotículas de água possam

permanecer nos tetos (SANTOS, *et al.*, 2018).

2.4.3 Pré Dipping

O pré-dipping funciona como procedimento de desinfecção antes da ordenha, geralmente pela imersão dos tetos em solução antisséptica, ele deve garantir a higienização completa, diminuindo ao máximo o número de agentes patogênicos e sujidade que possam estar presentes na pele (NETA, 2018).

2.4.4 Caneca de Fundo Preto

O teste da caneca de fundo preto serve para diagnosticar a mastite clínica das matrizes que estão em lactação. Esse procedimento deve ser realizado em todas as ordenhas. A caneca de fundo preto ou caneca telada, é uma das etapas do pré-dipping, onde são descartados os três primeiros jatos de leite de cada quarto mamário a ser ordenhado. Com isso, é possível observar se existe alguma formação de grumos (coágulos), pus ou sangue no leite, indicando possível mastite clínica. (Andrade, Luiz, 2016).

2.4.5 Ordenha mecanizada

A ordenha mecânica canalizada ou sistema fechado consiste em retirar o leite e depositá-lo direto no tanque de refrigeração, por meio de um sistema canalizado que o conduz até lá. Neste sistema, existe menos manipulação do produto. É um sistema mais tecnificado e o investimento é maior para o produtor. Neste sistema a produção é mais eficiente e o leite é refrigerado rapidamente (FAGUNDES *et al.*, 2006).

2.4.6 Pós-dipping

Esta etapa é de extrema importância para o controle de novas infecções intramamárias e sujidades. Consiste na desinfecção dos tetos ao término da ordenha, introduzindo completamente os tetos em uma solução que contém Iodo, O principal princípio ativo de soluções pós-dipping é o iodo, que possui atividade bactericida, fungicida e viricida, ressaltando a boa eficácia na prevenção de mastites contagiosas causadas por *Staphylococcus aureus* e *Streptococcus agalactiae*. com intuito de reduzir ou até mesmo eliminar o risco de novas infecções nas glândulas mamárias (COSER, 2012).

Após a implantação das BPO'S (Boas Práticas na Ordenha) no período avaliado foram coletadas as amostras do leite ordenhado e estas avaliadas para CBT e CCS.

2.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA MULTIVARIADA

Os dados obtidos foram avaliados através de estatística multivariada. Auto escalados e analisados através do programa estatístico *software* Statistica 7 (versão 7.0.61.0), onde foi realizada a Análise de Componentes Principais (ACP) e a Análise de Fatores (AF) para obtenção dos *scores* e *loadings*, calculados com base na matriz de correlação.

Após a identificação de padrões, os resultados foram utilizados para Análise de Agrupamentos por Método Hierárquico (HCA), onde a distância euclidiana e o método de ligação de ward foram utilizados para se obter o dendrograma.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Região Noroeste do Rio Grande do Sul caracteriza-se por apresentar propriedades de pequeno porte, basicamente compostas pela agricultura familiar, sendo constituída por áreas com média de 20 ± 30 hectares, e mão de obra familiar. A atividade leiteira é essencial para a renda dessas famílias.

Os parâmetros utilizados para avaliação dos resultados de qualidade do leite tiveram como base as Instruções Normativas nº 76 e 77, de 26 de novembro de 2018 (BRASIL, 2018), que estabelecem como limites para a Contagem de Células Somáticas (CCS) 500 mil células/ml e para a Contagem Bacteriana Total (CBT) 300 mil UFC/ml.

Durante a etapa de diagnóstico dos procedimentos utilizados na ordenha verificou-se a necessidade da utilização de procedimentos operacionais padrão tais como: limpeza do estábulo, canalização da ordenha, higienização correta do resfriador de leite e a troca das borrachas e copos da ordenhadeira.

Na primeira ordenha realizada para acompanhamento do procedimento verificou-se que o corpo técnico não realizava o teste da caneca de fundo preto, e os primeiros jatos eram desprezados no chão. O teste da raquete com reagente não era realizado e não eram identificadas as vacas que possuíam mastite em fase inicial. Também não havia um cuidado na lavagem com água e secagem dos tetos, o úbere era lavado por inteiro, escorrendo água

contaminada para dentro das teteiras.

Com todas essas inconformidades e através da observação dos valores numéricos dos resultados obtidos no presente trabalho e que estão apresentados na Figura 1, principalmente no mês de agosto de 2021 na primeira e segunda coleta e análise do leite, pode-se estabelecer medidas que poderiam ser adotadas para diminuir a contagem bacteriana total e a contagem de células somáticas do leite analisado.

Figura 1 - Valores numéricos de CBT e CCS das amostras de leite analisadas no período de agosto de 2021 até março de 2022.

Período	Codificação	CONT. BACTERIANA	CONT.CÉLULAS SOMÁTICAS
ago/21	A1	1.172.000,00	670.000,00
ago/21	A2	56.000,00	256.000,00
set/21	S1	1.000,00	194.000,00
set/21	S2	4.000,00	192.000,00
out/21	O1	3.000,00	434.000,00
out/21	O2	13.000,00	434.000,00
nov/21	N1	3.000,00	202.000,00
nov/21	N2	6.000,00	220.000,00
dez/21	D1	1.000,00	568.000,00
dez/21	D2	3.000,00	642.000,00
jan/22	J1	5.000,00	272.000,00
jan/22	J2	3.000,00	265.000,00
fev/22	F1	873.000,00	297.000,00
fev/22	F22	2.369.000,00	265.000,00
mar/22	MR1	9.000,00	312.000,00
mar/22	MR2	5.000,00	338.000,00

No mês de agosto, a primeira coleta de leite apresentou acima de 500 mil células/m de CCS e acima de 300 mil UFC/ml de CBT. Em setembro o problema verificado foi no armazenamento do leite em um resfriador estragado, que não refrigerava o leite até a temperatura de 4° C resultando em uma multiplicação excessiva de CBT. Este problema também foi verificado por Bueno *et al.* (2004), onde observaram que o leite refrigerado e conservado em temperatura acima de 7° C apresentou CBT significativamente maior do que o refrigerado e conservado em temperaturas inferiores a 7°C.

O pré e o pós-dipping eram realizados de maneira correta. Esse teste deve ser utilizado em todas as ordenhas, em todos os quartos mamários, fator de extrema importância pois o diagnóstico precoce do caso clínico de mastite permite agilidade no tratamento, aumentando as chances de cura e diminuindo os riscos de transmissão para vacas sadias. Vacas com mastite clínica aumentam a CCS do leite, resultando em perdas no valor agregado ao leite (MENDONÇA, *et al.*, 2012)

Além disso, o ordenhador também apresenta suma importância para a manutenção da qualidade do leite e é necessário que apresente boa saúde, mantenha as unhas cortadas e limpas, use roupas limpas, avental, botas, boné ou touca (OLIVEIRA. *et al.*, 2017).

Após a avaliação inicial, e a inserção do manual de Boas Práticas na Ordenha foram sugeridas mudanças no manejo de ordenha, no tratamento dos animais e na manutenção dos equipamentos de ordenha. Foram disponibilizadas para toda equipe técnica materiais como cartilhas e folders, onde continham todas as informações necessárias para a correta implantação de Boas Práticas de higiene na ordenha. Para complementar, foi feito o acompanhamento individualizado de cada funcionário durante o período de pré e pós ordenha.

Pode-se verificar uma variação de cada coleta tanto para CCS/mL de leite quanto para CBT/mL de leite, nos períodos pré e pós-orientação de Boas Práticas na Ordenha. Este resultado corresponde principalmente à higienização e aos cuidados tomados desde a limpeza e sanitização do estabelecimento até o pós ordenha.

Isso se deve à implementação de procedimentos adequados adotados pelos produtores, higienização do equipamento para ordenha, desprezo dos três primeiros jatos de cada teto antes da ordenha, uma vez que estes jatos apresentam altas contagens de microrganismos, principalmente de microrganismos mesófilos (MATSUBARA *et al.*, 2011).

As orientações começaram a ser feitas após o mês de agosto, onde a contagem ultrapassou os níveis estabelecidos pela IN 76 de 500.000/mL de leite para CCS e de 300.000 CBT/mL de leite (Brasil 2011).

Durante dez meses foi realizado o acompanhamento no processo de ordenha e verificadas as seguintes práticas incorretas: ordenhadeira desregulada (vácuo e pulsação); secagem inadequada dos tetos (mesma toalha de papel em mais de um teto); sequência incorreta de procedimentos na ordenha; localização dos conjuntos de ordenha em local sujeito à contaminação; ausência de etapas recomendadas na ordenha (ordenha primeiros jatos e secagem); inadequada higienização das mãos do ordenhador e dos tetos; livre acesso de animais domésticos (cães, gatos e galinhas); falta de sanitização do equipamento antes da ordenha; tempo, temperatura e concentração do detergente inadequados para lavagem interna.

No primeiro momento foi realizada uma conversa e o acompanhamento do processo de pré e pós ordenha, para após ser feito um apontamento criterioso sobre os fatos. Junto a equipe também foi realizada uma vistoria nos equipamentos e utensílios utilizados para o

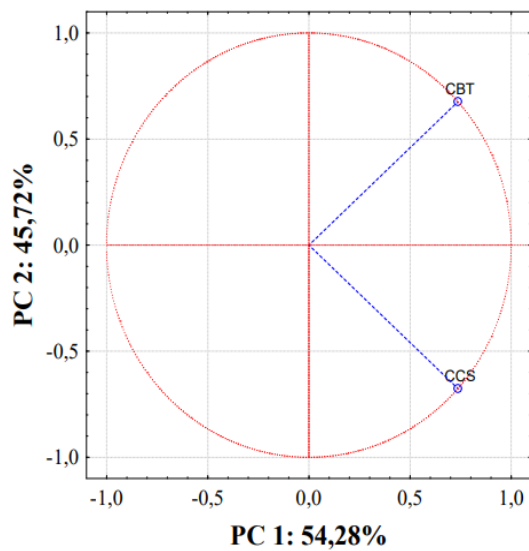
processo. A canalização da ordenha mecânica nunca havia sido aberta e limpa, nem mesmo as borrachas e copos trocadas. Assim foi orientado a realizar a correta higienização da ordenhadeira mecânica, utilizando a solução de detergente alcalino clorado e água quente (70 a 80 °C), circulando pelo sistema de lavagem automático por 6 a 8 minutos.

Em relação ao processo de higienização do tanque, foi observada a presença de resíduos de leite (gordura) na saída do tanque e na tampa, acúmulo de sujidades nas teteiras, mangueiras e linha de vácuo da ordenhadeira e os utensílios da sala de ordenha encontravam-se em condições de higiene insatisfatórias. Com isso, foi recomendado que os responsáveis fizessem a limpeza do tanque imediatamente depois da coleta do leite, utilizando primeiramente água morna de boa qualidade (35 e 40 °C) até remover todos os resíduos superficiais. Logo após, utilizar uma solução com detergente alcalino clorado (ALCAR 2000) e água de boa qualidade (70 a 75 °C), escovando com o auxílio de uma escova de plástico com cerdas redondas todas a superfície do tanque (tampa, pá do agitador e a válvula de saída do leite).

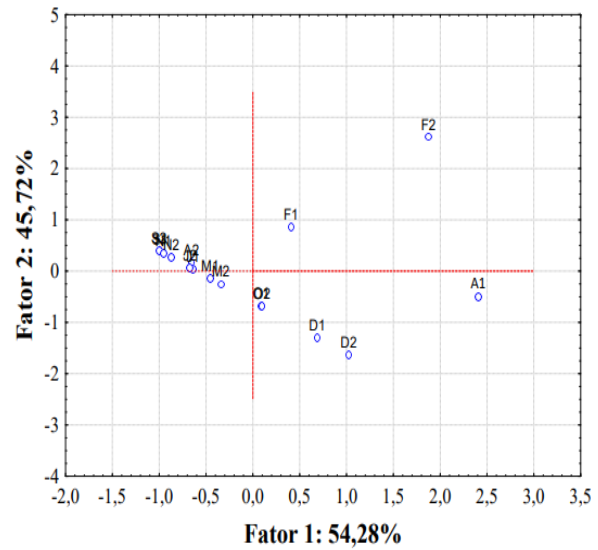
Os equipamentos de ordenha constituem importantes fontes de contaminação e a falha da higienização dos mesmos impacta diretamente o índice de contaminação bacteriana. Para que isso não aconteça, a orientação para os produtores é o ponto chave, através da utilização do manual de boas práticas agropecuária pode-se orientar toda a prática e o cuidado adequado para uma captação de leite de excelente qualidade microbiana (CAVALCANTI *et al.*, 2010).

Nas Figura 2 (a) e (b) estão apresentados os resultados obtidos após a Análise de Componentes Principais (ACP) que demonstraram que as cargas fatoriais em oposição às positivas são decorrentes dos efeitos benéficos das Boas Práticas na Ordenha, pela diminuição da contaminação bacteriana e redução da mastite no rebanho. Pode-se observar o agrupamento dos resultados para CBT quanto para CCS para a redução da quantidade de microorganismos.

Figura 2 (a) e (b) - Análise de Componentes Principais (ACP) e Análise de Fatores (AF) de CBT e CCS das amostras de leite analisadas no período de agosto de 2021 até março de 2022



(a)



(b)

Para melhor visualização desses resultados foi gerado um dendrograma onde pode ser visto o agrupamento de F1 até A2 no primeiro bloco agrupado e de F2 até A1 no segundo bloco agrupado:

- · ago/21 A1 1.172.000,00
- · ago/21 A2 56.000,00
- · set/21 S1 1.000,00
- · set/21 S2 4.000,00
- · out/21 O1 3.000,00
- · out/21 O2 13.000,00
- · nov/21 N1 3.000,00
- · nov/21 N2 6.000,00
- · dez/21 D1 1.000,00
- · dez/21 D2 3.000,00
- · jan/22 J1 5.000,00
- · jan/22 J2 3.000,00
- · fev/22 F1 873.000,00
- · fev/22 F2 2.369.000,00
- · mar/22 MR1 9.000,00

- mar/22 MR2 5.000,00

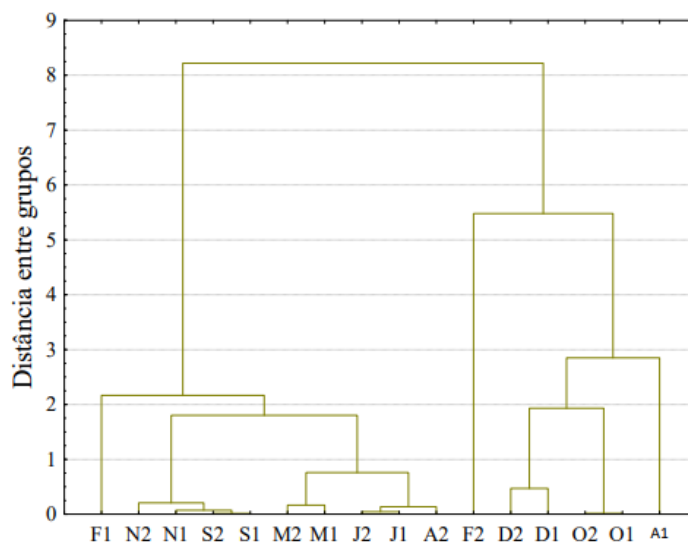
No primeiro bloco (F1 a A2) os resultados se agrupam por meio dos valores de F1 873.000,00 CBT/mL de leite até A2 56.000,00 CBT/mL de leite. Já no segundo bloco de F2 2.369.000,00 CBT/mL de leite até A1 1.172.000,00 CBT/mL de leite.

Através destes agrupamentos podemos visualizar os principais grupos formados e seus níveis de similaridade.

A figura 3 mostra que o nível de similaridade diminui ligeiramente do F2 ao A1. Já a diminuição abrupta se dá no passo A1 ao D1.

Com esses resultados podemos concluir o agrupamento entre F2 e A1 na partição final, onde os mesmos se interligam com valores de F2 2.369.000,00 CBT/mL de leite e A1 1.172.000,00 CBT/mL de leite.

Figura 3 - Dendograma dos resultados de CBT e CCS das amostras de leite analisadas no período de agosto de 2021 até março de 2022.



Os demais resultados do presente estudo coincidem com os encontrados por Moreira *et al.* (2014) e Miguel *et al.* (2012). A adoção de técnicas de manejo de ordenha pode reduzir em 55,65% a contagem de células somáticas e em 93,95% a contagem bacteriana total (VALLING *et al.*, 2009).

Os resultados obtidos nas análises de CBT ao longo dos dez meses permitiram identificar

resultados satisfatórios após a implantação do Manual de Boas Práticas, com valores inferiores ao limite de 500.000 células/ml de leite, estabelecidos na IN 76 (2018). No mês de fevereiro nota-se um crescimento superior de CBT do limite permitido, visto que a problemática foi clara, onde o resfriador de leite esteve com problemas mecânicos, não refrigerando o leite o suficiente.

Nota-se que após o uso dos detergentes alcalinos e ácidos sanitizantes, o resultado foi satisfatório. Estudos realizados por Arcuri *et al.* (2006) avaliando a qualidade microbiológica do leite, provam que os valores de CBT exigidos pela legislação estão relacionados com a higienização adequada dos equipamentos e do tanque refrigerador com o detergente alcalino, detergente ácido e sanitizantes.

Os resultados obtidos no presente estudo de caso, principalmente quanto à CBT/mL de leite, demonstraram uma higiene precária no manejo de pré e pós ordenha, pois após a implementação das Boas Práticas na Ordenha e uma tomada de cuidado do início até o final do processo, acarretou em uma melhora significativa, mostrando que o cuidado com as práticas diminuíram a contagem bacteriana no leite e refletiu em um ganho significativo em qualidade e agregação de valor final. (VALLIN *et al.* 2009; SANTOS, 2012; LANGONI, 2013; CALLEFE e LANGONI, 2015).

Nas análises de CCS permitiu-se identificar resultados satisfatórios, ainda que no mês de dezembro teve um aumento significativo, excedendo o limite de 600.000 células/ml de leite, conforme IN 76 (2018). Em todos os demais meses os valores foram inferiores aos limites permitidos.

Diversos fatores estão relacionados com o aumento na CCS do leite, tais como o estágio de lactação, a idade das vacas e o período do ano. Todavia, a mastite em sua forma clínica ou subclínica compreende a principal causa de aumento de células somáticas e de descamação da glândula mamária no leite (SANTOS *et al.*, 2008).

Já a significativa melhora na CCS, foi consequência de um maior controle de mastite e infecções nas vacas em lactação, secagem correta, e utilização de antibióticos para o tratamento precoce de início de casos, segundo Mesquita e Bueno (2005), é o procedimento mais eficiente no controle da mastite subclínica.

Com a definição clara de que a CBT é uma medida de contaminação do leite, e a CCS é uma medida de inflamação e infecção da glândula mamária, mostra-se que fatores ligados diretamente ao animal atuam ainda de forma importante e às vezes sem capacidade de controle. Falhas na implantação de Boas Práticas da Ordenha atuam diretamente em fatores e diferenças de valores, acarretando diretamente em um impacto financeiro final, visto que um

leite de má qualidade muitas vezes se perde ou é comprado por menor valor.

Conforme Bozo *et al.* (2013), para a melhoria nos padrões de células CCS e CBT é necessário que os produtores de leite sejam treinados quanto à aplicação de boas práticas na atividade leiteira, bem como, posteriormente, as indústrias devam pagar ao produtor, conforme a qualidade do leite recolhido.

Pode-se observar através dos resultados coletados que houve uma redução significativa tanto de CBT quanto de CCS no leite. Visto que isso só ocorreu pela adoção das Boas Práticas de Ordenha e de um manejo eficiente e de qualidade.

As práticas que foram propostas agiram na diminuição direta da contagem bacteriana, o resultado pode ser visto desde a primeira ordenha após adoção de Boas Práticas. Já a diminuição da CCS pode ser vista gradualmente mês após mês, principalmente após a cura e a prevenção de novos casos de mastite nos animais.

Após a inserção do manual de Boas Práticas de Ordenha e os treinamentos, foram feitas novas coletas e comparativos sobre as amostras coletadas, para a verificação da implantação das práticas pelos funcionários e o impacto destas na qualidade do leite produzido.

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Pode-se observar através dos resultados coletados que houve uma redução significativa tanto de CBT quanto de CCS no leite. Visto que isso só ocorreu pela adoção das Boas Práticas de Ordenha e de um manejo eficiente e de qualidade. As práticas que foram propostas agiram na diminuição direta da contagem bacteriana, o resultado pode ser visto desde a primeira ordenha após adoção de Boas Práticas. Já a diminuição da CCS pode ser vista gradualmente mês após mês, principalmente após a cura e a prevenção de novos casos de mastite nos animais.

Através do estabelecimento de Boas Práticas de Ordenha (BPO), manutenção e higienização dos equipamentos e o monitoramento da sanidade da glândula mamária verificou-se que ocorreu redução na Contagem Bacteriana Total (CBT) e na Contagem de Células Somáticas (CCS) do leite cru refrigerado avaliado no presente trabalho.

REFERÊNCIAS

- BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J.C.; TAMANINI, R. *et al.* **Qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido no município de Sapopema/PR.** R. Cient. Eletr. Med. Vet., v.16, p.2, 2011.
- BELOTI, V.; TAMANINI, R.; CAVALETTI, L. C. S.; MAGNANI, D. F.; MONTEIRO, A. A.; BARROS, M. A. F.; MATTOS, M. R.; MORAES, L. B.; FAGAN, E. P.; SILVA, W. P.; PIRES E. M. F. **Obtenção de leite com qualidade através da implantação de boas práticas na ordenha, em quaisquer condições de produção.** Referência incompleta
- BOZO, G. A.; ALEGRO, L. C. A.; SILVA, L. C.; SANTANA, E. H. W.; OKANO, W.; SILVA, L. C. C. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, MG, Brasil, v. 65, p. 589-594, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa n.51 de 18 de setembro de 2002. **Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A, Tipo B, Tipo C e Cru refrigerado.** Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 29 set. 2002. Seção 1, p.13.
- BRASIL. **Portaria nº 113, de 9 de julho de 2014.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, Brasil, 2014.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Brasília, DF, Brasil, 2018.
- BRITO, J. R. F.; PORTUGAL, J. A. B. **Diagnóstico da Qualidade do Leite, Impacto para a Indústria e a Questão de Resíduos de Antibióticos.** Embrapa Gado de Leite - Epamig/CT/ILCTn, Juiz de Fora, MG. Brasil, 168 p., 2003.
- CALDEIRA, L. A.; ROCHA, J. R. V. R.; FONSECA, C. M.; DE MELO, L. M.; CRUZ, A. G.; DOS SANTOS OLIVEIRA, L. L. **Caracterização do leite comercializado em Janaúba-MG, Brasil.** Alimentos e Nutrição, Araraquara, MG, Brasil, v. 21, p. 191-195, 2010.
- FAGAN, E.P.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. *et al.* **Avaliação e implantação de boas práticas nos principais pontos de contaminação microbiológica na produção leiteira.** Semina: Cienc. Agr., v.26, p.83-92, 2005.
- Manual de Segurança e Qualidade para a Produção Leiteira. Brasília:** Embrapa Informação Tecnológica, 2005. 60 p. Disponível em: . Acessado em: 22 ago. 2022.
- MATSUBARA, M. T.; BELOTI, V.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; DA SILVA, L. C. C.; MONTEIRO, A. A.; PAVÃO, A. P. **Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano PE, Brasil.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, PR, Brasil, v. 32, p. 277-286, 2011.
- MESQUITA, A.J.; BUENO, V.F.F. **Estudos sobre a qualidade do leite no Estado de Goiás.** In: CARVALHO, L.A.; ZOCCAL, R.; MARTINS, P.C. *et al.* Tecnologia e gestão na atividade leiteira. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2005. p.99-103.
- MÜLLER, E.E. **Qualidade do leite, células somáticas e prevenção da mastite.** In: SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2., 2002. Toledo PR. Anais do II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da

Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil. Maringá: NUPEL, agosto de 2002.206-2117.

OHI M. *et al.* **Princípios básicos para a produção de leite bovino.** Curitiba: UFPR, 2010. 144p.

PARANÁ. Instrução Normativa N° 01/2009 do Programa Leite das Crianças – **Redução da Deficiência Nutricional das Crianças, Gestantes e Nutrizes.** 04 de fevereiro de 2009. Curitiba, 2009.

RIBEIRO JÚNIOR, J.K.; BELOTI, V.; DA SILVA, L.C.C.; TAMANINI, R. **Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado produzido na Região de Ivaiporã, Paraná, PR, Brasil.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, Brasil, v. 68, p. 5-11, 2013.

SANTANA, E.H.W.; BELOTI, V.; BARROS, M.A.F. *et al.* **Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotóxicos.** Semina Cienc. Agrar., v.22, p.145-154, 2001.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite.** São Paulo: Manole, 2007.

SANTOS, M.V.; FONSECA, L.F.L. **Estratégias para Controle de Mastite e Melhoria da Qualidade do Leite.** São Paulo: Manole, 2007.

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, 2011.

TRONCO, V.M. **Manual para inspeção da qualidade do leite.** Santa Maria, RS, Brasil, Editora: UFSM, Brasil, p. 195, 2010.

VALIN, V.M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A.P.P. *et al.* **Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas na ordenha de 19 municípios da região central do Paraná.** Semina Cienc. Agrar., v.30, p.181-188, 2009.