

**CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS
MEDICINA VETERINÁRIA
HILARY CECILIA VITOR CUSTODIO**

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS DE MANEJO E ROTINA DE
ORDENHA NA QUALIDADE DO LEITE EM UMA FAZENDA LEITERA EM TRÊS
PONTAS – MG**

VARGINHA- MG

2021

HILARY CECILIA VITOR CUSTODIO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS DE MANEJO E ROTINA DE
ORDENHA NA QUALIDADE DO LEITE EM UMA FAZENDA LEITERA EM TRÊS
PONTAS – MG**

Trabalho apresentado ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel, sob orientação do Prof. Me. Vinícius José Moreira Nogueira.

VARGINHA - MG

2021

HILARY CECILIA VITOR CUSTODIO

**ANÁLISE DA INFLUÊNCIA DE PROCEDIMENTOS DE MANEJO E ROTINA DE
ORDENHA NA QUALIDADE DO LEITE EM UMA FAZENDA LEITERA EM TRÊS
PONTAS – MG**

Monografia apresentada ao curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas, como pré-requisito para obtenção do grau de Bacharel pela Banca Examinadora composta pelos membros:

Aprovado em 22/ 11/ 21

Prof. Me. Vinícius José Moreira Nogueira
Orientador

Profa. Ma. Bruna Maria Ribeiro

Profa. Dra. Luciane Tavares da Cunha

Dedico este trabalho a Deus, por ter me acompanhado ao longo de minha vida e de forma especial, durante minha trajetória acadêmica. E também aos meus pais, pois é graças ao esforço deles que posso concluir este curso.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por permitir a realização do meu sonho, por estar comigo em todos os momentos, pelas oportunidades e pelas pessoas que colocou em meu caminho. Agradeço aos meus pais Francisco e Leonilda, que sempre me apoiaram, mesmo distantes, que me ensinaram o valor do abraço, do sorriso, da família, do “Deus te abençoe” e do “eu te amo” sincero. A minha irmã Natâni, por ser minha grande amiga e companheira para todas as horas. Agradeço aos amigos por estarem comigo desde a infância e por permanecerem ainda hoje. E também aos amigos que fiz durante esses cinco anos de faculdade, durante esses anos, eles foram uma excelente família. Os levarei sempre no coração e nas orações. Aos meus professores que compartilharam o conhecimento, por serem atenciosos e por se dedicarem a arte de ensinar, agradeço de forma especial ao Prof. Vinícius e a Profa. Luciane pela orientação, dedicação e esforço para me ajudar a concluir este trabalho. A todos que direta ou indiretamente contribuíram para a realização deste trabalho, muito obrigada!

“As pessoas que vencem neste mundo são as que procuram as circunstâncias de que precisam e, quando não as encontram, as criam.”

George Bernard Shaw

RESUMO

O leite é um alimento nutritivo essencial na alimentação de muitos indivíduos. O Brasil possui o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, ficando atrás apenas da Índia, entretanto, em sua produção média de leite, fica na quinta posição. A qualidade do leite é o ponto chave na produção leiteira, visto que quando o mesmo não possui os requisitos e exigências da indústria e dos consumidores, pode trazer um impacto negativo para toda a cadeia de produção. A rotina de ordenha é o fator principal para a obtenção de um produto de melhor qualidade, quando realizada de maneira inadequada, pode trazer contaminação, patologias para as vacas, diminuição da qualidade do leite e conseqüentemente, diminuir a produção. Isso acontece devido à dificuldade do produtor brasileiro em implementar ou conhecer procedimentos de uma rotina de ordenha adequada. Este estudo teve como objetivo mostrar quais são os procedimentos de rotina de ordenha adequada, analisando tais ações em uma fazenda leiteira em Três Pontas, correlacionando com resultados de CCS e CPP da mesma. O trabalho possuiu como metodologia uma pesquisa a campo para coleta de dados sobre os resultados de CCS e CPP de uma propriedade leiteira localizada na região do Sul de Minas, com dados de 2011 a 2021, como também a análise dos resultados mensais do ano de 2021. A fazenda apresentou bons resultados de CCS e CPP, obtendo números atípicos devido falhas de equipamento, dificultando a higienização e também pelo sistema de produção da fazenda. Além disso, a propriedade seguia-se corretamente os manejos indicados. Na literatura, foi possível observar correlações com os dados apresentados e também números mais elevados do que o presente estudo. Resultados ineficientes indicando altos números, ocorrem devido a má gestão de ordenha, um dos principais itens de interferência na qualidade do leite. Conclui-se que são vários os fatores que vão interferir no produto final, sendo imprescindível a adoção de medidas e internalização dos procedimentos para que assim se resolva falhas de manejo, a fim de se obter melhores resultados na produção.

Palavras-chave: Boas práticas agropecuárias, gestão do leite, produção leiteira, contagem de células somáticas, contagem padrão em placas.

ABSTRACT

Milk is an essential nutritious food in the diet of many individuals. Brazil has the second largest dairy herd in the world, second only to India, however, in its average milk production, it ranks fifth. The quality of milk is the key point in milk production, as when it does not meet the requirements and demands of industry and consumers, it can have a negative impact on the entire production chain. The milking routine is the main factor for obtaining a better quality product, when performed improperly, it can bring contamination, pathologies for the cows, decrease the quality of milk and, consequently, decrease production. This happens due to the difficulty of the Brazilian producer in implementing or knowing procedures for an adequate milking routine. This study aimed to show the proper routine milking procedures, analyzing such actions in a dairy farm in Três Pontas, correlating with results of SCC and SPC. The work had as methodology a field research to collect data on the results of SCC and SPC of a dairy property located in the southern region of Minas, with data from 2011 to 2021, as well as the analysis of monthly results for the year 2021. The farm presented good results of SCC and SPC, obtaining atypical numbers due to equipment failures, making hygiene difficult and also due to the farm's production system. In addition, the property correctly followed the indicated managements. In the literature, it was possible to observe correlations with the data presented and also higher numbers than in the present study. Inefficient results indicating high numbers are due to poor milking management, one of the main items interfering with milk quality. It is concluded that there are several factors that will interfere in the final product, being essential the adoption of measures and internalization of procedures so that management failures can be resolved, in order to obtain better results in production.

Keywords: Good agricultural practices, milk management, milk production, somatic cell counting, standard plate counting.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1. Sala de ordenha limpa e organizada.	24
Figura 2. Linha de vácuo com resíduo de leite formando um biofilme que essencial para a multiplicação bacteriana.....	26
Figura 3. Alterações dos tetos após processo de ordenha, anel de base no teto (primeira imagem) e formação de edema do teto (segunda imagem)..	27
Figura 4. Escore de avaliação de hiperqueratose na ponta dos tetos: ponta do teto sem formação de anel (primeira imagem); formação de anel liso (segunda imagem); formação de anel rugoso elevado de 1 a 3mm (terceira imagem); e formação de um anel rugoso elevado acima de 3mm (imagem 4).	27
Figura 6. Teste da caneca de fundo preto ou caneca telada.	30
Figura 6. Presença de grumos no centro da caneca após o procedimento de descarte dos três primeiros jatos de leite.....	30
Figura 7. Imersão dos tetos com solução pré-dipping antes da ordenha.....	31
Figura 8. Copo aplicador de pré-dipping.....	32
Figura 9. Processo de secagem dos tetos com papel toalha descartável.	32
Figura 10. Colocação do conjunto de ordenha formando um “Z” deitado na teteira.....	33
Figura 11. Imersão dos tetos em solução desinfetante de pós-dipping após a ordenha... ..	34
Figura 12. Indicadores de qualidade da água e do leite em decorrência da adoção de pastilhas de cloro na água.....	37
Figura 13. Correspondência da qualidade microbiológica do leite com a adoção de praticas de manejo de higiene e limpeza na ordenha e equipamentos.	38
Figura 14. Condução das vacas feitas de maneira calma e tranquila... ..	44
Figura 15. Vacas na sala de resfriamento.....	45
Figura 16. Piso aonde é realizado a retirada dos primeiros jatos de leite.....	46
Figura 17. Copos de pré e pós-dipping.....	46
Figura 18. Filtros limpos após a ordenha.. ..	47
Figura 19. Pista de alimentação sem acúmulos de sujidades e seca.....	48
Figura 20. Cama de compost barn seca e sem acúmulos de umidade.....	48
Figura 21. Úberes limpos, indicativo de limpeza e bom manejo de camas e corredores.....	49

Figura 22. Escore de úbere: grau 1 – úbere limpo; grau 2 – úbere pouco sujo; grau 3 – úbere moderadamente sujo; grau 4 – úbere muito sujo.....	49
Figura 23. Ambiente de ordenha limpo e organizado.	50
Figura 24. POPs da rotina de ordenha da propriedade.....	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1. Classificação da água segundo a sua dureza. Boletim do International Dairy Federation – IDF 381	25
Tabela 2. Frequência e responsável pela verificação da manutenção dos equipamentos de ordenha	28
Tabela 3. Principais produtos utilizados no pré-dipping e suas características.....	31

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Evolução de CCS e CPP das amostras de leite em propriedades que seguem uma rotina de ordenha adequada.....	35
Gráfico 2. Evolução de CCS e CPP das amostras de leite em propriedades que não seguem uma rotina de ordenha adequada.....	36
Gráfico 3. Valores médios de CPP antes e depois da implantação de boas práticas agropecuária	37
Gráfico 4. Valores relativos de microrganismos ambientais e contagiosos isolados em animais com mastite subclínica nos sistemas compost barn e semi-intensivo	39
Gráfico 5. Identificação de microrganismos de mastite subclínica em animais mantidos em sistema compost barn e semi-intensivo	39
Gráfico 6. Médias geométricas da CPP ($\times 10^3$) dos últimos trimestres do ano de 2011 a 2021	42
Gráfico 7. Média geométrica anual de CCS ($\times 10^3$) do ano de 2011 à 2021	43
Gráfico 8. Resultado de CCS ($\times 10^3$) mensal do ano de 2021 de janeiro à setembro	51
Gráfico 9. Resultado de CPP ($\times 10^3$) mensal do ano de 2021 de janeiro à setembro	52

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APPCC – Sistemas de Análise de Perigo e Pontos Críticos de Controle

BPA – Boas Práticas Agropecuárias

BPF - Boas Práticas de Fabricação

BPP – Boas Práticas de Produção

CMT – California Mastitis Test

CPP – Contagem Padrão em Placas

CS – Células Somáticas

CSS – Contagem de Células Somáticas

POPs – Procedimentos Operacionais Padronizados

UFC – Unidade Formadora de Colônias

SUMÁRIO

AGRADECIMENTOS	5
RESUMO	7
ABSTRACT	8
LISTA DE ILUSTRAÇÕES	9
LISTA DE TABELAS	11
LISTA DE GRÁFICOS	12
LISTA DE ABREVIACÕES	13
SUMÁRIO	14
1 INTRODUÇÃO	16
2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA	17
2.1 Importância do produto leite	17
2.2 Composição e microbiota do leite	17
2.3 Fatores que interferem na qualidade do leite	18
2.4 Alterações de leite contaminado	20
2.5 A qualidade do leite e suas interferências	21
2.6 Manejo de ordenha	23
2.6.1 Ordenhador	23
2.6.2 Ambiente	23
2.6.3 Qualidade da água	24
2.6.4 Equipamentos de ordenha	25
2.6.5 Rotina de ordenha	28
2.6.5.1 Condução dos animais	28
2.6.5.2 Linha de ordenha	28
2.6.5.3 Lavagem dos tetos	29
2.6.5.4 Retirada dos primeiros jatos	29
2.6.5.5 Pré-dipping.....	30
2.6.5.6 Ordenha.....	32
2.6.5.7 Pós-dipping	33
2.6.5.8 Alimentação pós-ordenha	34
2.6.5.9 Refrigeração do leite	34
2.6.6 Influência de boas práticas na qualidade do leite	35
3 METODOLOGIA	40

3.1 CPP e CSS	40
3.2 Manejo e rotina de ordenha	41
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO	41
4.1 CPP e CSS: uma visão geral	41
4.2 Manejo e rotina de ordenha: expressão na qualidade do leite em 2021	43
5 CONCLUSÕES	53
AGRADECIMENTOS.....	54
REFERÊNCIAS	54
ANEXO A.....	60

1 INTRODUÇÃO

O Brasil é considerado um dos maiores produtores de leite no mundo, entretanto, quando se comparado a outros países não possui uma eficiência em sua produção leiteira. Uma das questões para que isso aconteça é a dificuldade das propriedades em obterem um leite de melhor qualidade, que por sua vez interfere em toda a cadeia de produção, em indústrias e laticínios (BRIANEZ; SABBAG, 2021). Na qual, a primeira preocupação está em manter os níveis de contagem de células somáticas (CCS), que é considerado um monitoramento de qualidade e de mastite no rebanho (DE OLIVEIRA et al., 2020).

A qualidade do leite é um dos pontos mais discutidos na produção leiteira, onde se procura cada vez mais, o conhecimento de procedimentos adequados para se obter um melhor produto final. O leite está sujeito a vários fatores que podem colocar em risco suas características sensoriais, nutricionais, físico-químicas, entre outras. O principal fator pela má gestão do leite, pode ser considerado a rotina e manejo inadequado da ordenha, que muitas vezes é deixado de lado em propriedades por falta de conhecimento da existência ou implementação dos mesmos (SANGALI et al., 2018).

A rotina de ordenha onde se busca a obtenção do leite de maneira mais higiênica e um melhor manejo dos processos que ocorrem em toda a cadeia de produção, é o principal elemento para que se tenha sucesso no produto de melhor qualidade. As boas práticas agropecuárias dispõem sobre procedimentos nos quais se garantem uma melhor gestão da ordenha, de acordo com a realidade da propriedade, garantindo e servindo de apoio para que se tenha um melhor resultado (CORTEZ et al., 2008).

Um leite de qualidade é sinônimo de uma boa eficiência de produção e manejo. O produto ideal traz vantagens além da esfera de produção, e o ponto chave para obter um resultado satisfatório é uma série de alterações que se inicia a partir da mudança de mentalidade do produtor, adotando a rotina de ordenha padronizada, beneficiando todos os elos envolvidos no processo (SUÑÉ et al., 2002).

Este trabalho teve como objetivo buscar os procedimentos de rotina de ordenha ideal que garanta uma melhor qualidade do leite, analisando estes manejos em uma fazenda leiteira em Três Pontas e correlacionando com resultado da CCS e CPP (contagem padrão em placas), considerados parâmetros de eficiência na obtenção do produto.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1 Importância do produto leite

O leite é um alimento considerado rico em nutrientes, e em diversos lugares do mundo é um produto essencial na dieta humana, principalmente em países em desenvolvimento ou que possuem o sistema de agricultura familiar. O consumo do produto no Brasil teve um grande aumento na década de 90, e atualmente apresenta um tendencioso poder de crescimento, acompanhando o poder aquisitivo dos consumidores (VILELA et al., 2017). O Brasil tem o segundo maior rebanho leiteiro do mundo, ficando atrás apenas da Índia, possuindo um grande potencial para a produção de leite. Entretanto, no ranking de países mais produtores do mundo, permanece em quinto lugar. Um dos entraves para a não potencialização da produção leiteira no país é o erro no manejo, tecnificação e padronização das etapas da ordenha. O que interfere na qualidade do produto e, consequentemente, na média de produção (JÚNIOR et al., 2017; TAFFAREL, 2013).

Em quesito de padrão alimentar, o leite e seus produtos derivados possuem influência na saúde e na boa predisposição nas atividades cotidianas, sendo responsável por ser fonte de proteína, vitaminas e minerais. Um componente que se destaca é o cálcio. Este mineral tem o papel fundamental na formação e conservação da estrutura óssea, justificando assim a busca pela sua ingestão diária, devido às exigências nutricionais do componente pelos seres humanos (MUNIZ et al., 2013).

2.2 Composição e microbiota do leite

A qualidade do leite é um dos pontos mais discutidos quando se entra na questão da condição de produção no país. O controle de qualidade do produto está relacionado ao desempenho da propriedade no manejo, desde a situação sanitária dos animais até o resfriamento do leite. Quando há uma falha entre esses processos, inicia-se uma série de eventos que traz impactos negativos, como aumento da contagem padrão em placas (CPP) e da CCS, alteração da composição do leite, casos de mastite no rebanho, e por fim, a diminuição de produção trazendo prejuízos ao produtor e aos laticínios (ECKSTEIN et al., 2014).

Para conhecer os parâmetros de qualidade, é essencial o conhecimento da composição e microbiota do produto. O leite é uma secreção que tem origem na glândula mamária de fêmeas mamíferas, sendo destinado como alimento aos filhotes. Devido à alta demanda nutricional dos animais nessa faixa etária, o líquido traz consigo uma composição

rica com carboidratos, água, proteínas, sais minerais e gorduras. Os constituintes que mais chamam atenção no leite são: a lactose, que tem uma função importante no volume produzido devido a seu fator osmótico; a gordura, que possibilita a variedade de produtos derivados e confere maior sabor ao produto; a caseína e a proteína do soro, que garantem a qualidade nutricional do leite; e os sais minerais, que trazem grandes benefícios para o bom funcionamento do organismo (DE ARAUJO et al., 2013; WATTIAUX, 2014).

Além dos constituintes da composição do leite, este possui também microrganismos, que podem ser benéficos ou patogênicos aos humanos. A microbiota é constituída por elementos que estão presentes no ambiente, e que quando em contato com leite, têm uma fácil adaptação devido ao rico substrato do produto. A contaminação ocorre por via endógena, antes da ordenha, quando o leite ainda está no úbere, ou por via exógena, após a saída do leite do úbere. Os constituintes da microbiota são fungos, vírus, leveduras e bactérias, sendo as últimas classificadas de acordo com a faixa de temperatura necessária para seu crescimento (TRONCO, 2008).

As bactérias podem ser classificadas em mesófilas, psicrotróficas, termodúricas, termófilas e psicrófilas (DE ARAUJO et al., 2013). As psicrotróficas são bactérias que tem o crescimento em baixa temperatura (menos de 7°C), podendo a temperatura ideal ter variações para seu crescimento. São originadas da água de qualidade inadequada, higienização incorreta de equipamentos e utensílios, e na refrigeração do leite (DE ANDRADE PAULO et al., 2021). As psicrófilas crescem em temperaturas de 0 a 15°C e são originadas de águas frias (BARREIRO et al., 2010). As mesófilas são bactérias que tem sua multiplicação no leite com temperatura de 20 a 40°C, sua presença vem em decorrência da falta de manuseio e higiene na obtenção do leite. Possuem a função de fermentar a lactose, produzindo ácido láctico (TRONCO, 2008). Já as termófilas permanecem em ambientes de temperaturas entre 44 e 55° e vem de meios com fertilizantes e de águas vindas de nascentes quentes (BARREIRO et al., 2010). As termodúricas estão presentes devido à precariedade de higiene durante a ordenha, sendo altamente resistente a altas temperaturas, resistindo a processos de pasteurização (BRUZAROSKI et al., 2016). É necessário evitar a contaminação do leite, e para isso deve se atentar aos cuidados no momento antes, durante e pós-ordenha (NETA et al., 2018).

2.3 Fatores que interferem na qualidade do leite

Para o estabelecimento do conceito de qualidade do leite, os parâmetros que devem seguir de base são higiene e saúde, valor biológico do produto e aspectos éticos (CORTEZ et al., 2008). Segundo Brito e Brito (1998), um leite com qualidade, do ponto de vista

higiênico, deve ter como características as propriedades de ser agradável, limpo, fresco e seguro. O conceito de qualidade na literatura possui um significado amplo, que varia do ponto de vista que está sendo aplicado. Porém em relação ao leite, qualidade está relacionado à qualidade sensorial (relacionado a aroma, sabor, textura e aspectos visuais), qualidade nutricional (relaciona-se com as alterações decorrentes da temperatura e tratamento térmico), qualidade físico-química (alterações qualitativas e quantitativas dos elementos que compõem o leite), qualidade microbiológica (relacionada a saúde do consumidor quando há a presença de microrganismos) e qualidade intrínseca (relacionada a presença de contaminantes e ocorrência de fraudes) (CORTEZ et al., 2008). A Organização das Nações Unidas para Alimentação e a Agricultura (FAO) destaca que para a obtenção de um produto seguro e com qualidade, deve-se atentar à sanidade animal, manejo, bem-estar animal, ambiente e economia (FAO e IDF, 2013).

O leite que teve suas características de qualidade alteradas pode ser constatado pela CCS. A contagem de células somáticas é um critério empregado por indústrias, órgãos governamentais e produtores de leite, indicando a ocorrência de mastite (que é um dos fatores que mais alteram a qualidade do produto) e também monitoramento da qualidade do leite. Este parâmetro irá determinar a quantidade de células de defesa e epiteliais que estão presentes no leite, pois quando há uma inflamação da glândula mamária das vacas, ocorre um aumento significativo da mesma. Os valores que são indicativos de alguma alteração anormal são quando os mesmos estão acima de 200 mil células/ml (SOLLECITO et al., 2011). A contagem padrão em placas (CPP) também pode ser avaliada, e ela está relacionada com irregularidades na limpeza e higienização dos equipamentos, sendo que resultados superiores a 10.000 UFC/ml indicam práticas inadequadas de higiene (RIBEIRO NETO et al., 2012).

São diversos os fatores que alteram a qualidade do leite, como fatores produtivos, tecnológicos e agentes que estarão envolvidos nesses processos. As variáveis que mais se destacam em interferir com a composição são os fatores zootécnicos em associação a potencial genético, alimentação, manejo e questões que são ligadas à obtenção e armazenamento do produto (THISCHER et al., 2018). Um dos principais fatores que estão relacionados à qualidade, é a mastite. Esta é uma patologia muito comum em rebanhos leiteiros, trazendo grandes prejuízos não só para o produtor como também para a indústria. Com essa doença a composição do leite é alterada, reduzindo a qualidade do mesmo, sendo a produção afetada de maneira quantitativa e qualitativa (LANGONI, 2013)

A higiene contribui fortemente em um produto final de qualidade adequada e se mostra presente em vários procedimentos na cadeia de produção. A deficiência de medidas

higiênicas no manejo, ordenha, desinfecção e limpeza de equipamentos e ambiente, podem ser o princípio da contaminação do produto (VALLIN et al., 2009). Outras fontes de contaminação que está associada à falta de higienização são as mãos dos ordenhadores, tanques de refrigeração e demais utensílios (DA SILVA et al., 2011).

Associada à higiene, outro fator que merece atenção, pois pode trazer um impacto negativo à propriedade, é a qualidade da água, sendo essencial para a limpeza e desinfecção dos equipamentos e instalações utilizadas. Quando não acontece o monitoramento de potabilidade da água e a mesma se encontra em índices não recomendados, pode trazer consigo microrganismos e comprometer a qualidade do leite por contato direto ou pela incorporação à água residual dos equipamentos (LACERDA et al., 2009).

A armazenagem do leite após a ordenha pode ser considerada um fator que afeta diretamente na qualidade, tanto em questões de condições higiênicas, como também em relação à temperatura. O leite após ordenha deve ser armazenado em refrigeradores que permitem o resfriamento à 4°C, pois a não refrigeração imediata propicia a multiplicação bacteriana (BRITTO et al., 2009; MONTE et al., 2021).

Esses fatores que influenciam na qualidade do produto final estão correlacionados às práticas adequadas de manejo e rotina de ordenha. A legislação vigente (Instrução Normativa 77) dispõe sobre instrumentos e orientações para a produção de alimentos seguros que são as boas práticas de produção (BPP), boas práticas agropecuárias (BPA), boas práticas de fabricação (BPF) e os sistemas de análise de perigo e pontos críticos de controle (APPCC). Sendo que a aplicação de boas práticas agropecuárias na bovinocultura de leite é o ponto a ser seguido para que se minimizem as contaminações do produto (ECKSTEIN et al., 2014).

As boas práticas agropecuárias consistem em um programa de procedimentos que quando aplicados na produção leiteira, garantem a obtenção de um produto de qualidade. As práticas acontecem desde o manejo com alimentação, bem-estar animal, sanidade do rebanho, até a higiene do trabalhador e da ordenha. As BPAs abrangem toda a rotina e manejo da ordenha, demonstrando que com uma padronização e disciplina dos procedimentos adequados consegue-se obter um melhor produto final (DERETI, 2017).

2.4 Alterações do leite contaminado

O leite de má qualidade traz consigo fatores que interferem na sua composição como as falhas de manejo e condições higiênico-sanitárias na ordenha, incidência de mastite, falta de manutenção e desinfecção incorreta dos equipamentos, refrigeração inadequada e falta de mão de obra qualificada (TISCHER et al., 2018). Em decorrência

destes fatores a matéria prima pode apresentar alterações nas suas propriedades, como, sabor indesejável, acidez elevada, rancidez, produção de gás, entre outros (BRITO; BRITO, 1998).

As alterações de suas propriedades devido à falha no manejo de ordenha estão ligadas a contaminação microbiana, devido ao alto potencial de multiplicação. Essas alterações interferem na química do produto, degradando gordura, proteínas e carboidratos. A perda das características físico-químicas diminui o rendimento de produção de derivados e depreciação de sua qualidade, sendo risco potencial para a saúde dos consumidores. Além destas alterações composicionais, podem ocorrer também a interferência nas características organolépticas, comprometendo a qualidade final do produto (BONILHA et al., 2013).

Entre os microrganismos que mais deterioram o leite, estão os microrganismos termodúricos, termófilos, psicrotróficos e as bactérias formadoras de esporos. As lipases bacterianas vão resultar na hidrolização dos glóbulos de gordura e os ácidos graxos insaturados quando liberados durante o processo da lipólise, ficando suscetíveis a oxidação. Esse processo irá gerar aldeídos e cetonas, resultando no desenvolvimento de sabores inadequados. A atividade proteolítica das bactérias irá produzir a quebra de caseína, ocasionado coagulação na pasteurização, geleificação e sedimentação, resultando em sabores e odores desagradáveis e no baixo rendimento da produção de queijos (MARIOTO et al., 2020).

2.5 A qualidade do leite e suas interferências

A qualidade do leite pode sofrer interferências de três principais fatores como a carga microbiana, sanidade animal e composição do leite (DE OLIVEIRA et al., 2020). O que é confirmado e complementado por Leira et al. (2018), que inclui além destes fatores, alguns itens importantes para a manutenção da qualidade que são as boas práticas agropecuárias realizadas através do manejo de ordenha e a higiene realizada nos equipamentos utilizados na ordenha e no resfriador.

Os três fatores citados de interferência da qualidade estão correlacionados, no qual o desbalanceamento de um dos itens influencia aos outros. Como por exemplo, a composição do leite sofrerá alterações quando o manejo de sanidade não estiver adequado, pois o animal estará susceptível às patologias que são causadas por infecção de microrganismos, o que influenciará na microbiota do fluido e assim na sua composição (TAFFAREL et al., 2015). Os itens que mais influenciam na carga microbiana do leite

trazendo riscos para a população são: a falta de higiene durante a ordenha e em utensílios, potabilidade da água e o resfriamento incorreto do leite, que irão ocasionar aumento de microrganismo no leite, indicado pela CPP (NETA et al., 2018). É indicativo que a carga microbiana irá se estabelecer em decorrência da carga bacteriana inicial e sua taxa de multiplicação (PEDRICO et al., 2009). A sanidade interfere também na microbiota, onde a mastite é a principal responsável, afetando a produção, a composição e trazendo o aumento de risco de transmissão de doenças através do leite. O aumento das células de defesa contra a mastite é indicado pela CCS (NETA et al., 2018).

A mastite pode ser causada pela ocorrência de problemas durante a ordenha como as condições precárias de teteiras, problemas no nível de vácuo e pulsadores, e também a ocasional presença de leite residual. Já a contaminação do leite por falta de higiene e limpeza indicada pelo CPP é influenciada pela contaminação inicial do leite, como também a temperatura e o tempo de armazenamento do leite até seu processamento. Um dos principais pontos que interrompem esse ciclo e garante a obtenção de um produto de qualidade é o manejo correto na ordenha. Este envolve as boas práticas de ordenha que incluem alguns constituintes importantes para um andamento harmônico do processo que são o ordenhador, o ambiente e a rotina de ordenha (TAFFAREL et al., 2015).

As boas práticas agropecuárias possuem como principal objetivo a minimização de riscos de contaminação no processamento do leite, ocasionando a diminuição de riscos de contaminação microbiana, física e química do produto. O que envolve recursos humanos, condições de instalações e saneamento, manejo de animais, ordenha e pós ordenha, dentre outros fatores (DE OLIVEIRA et al., 2020). Para o sucesso do procedimento é necessário planejamento e uma constância da realização dos processos, que é atualmente um dos principais pontos fracos da cadeia produtiva, o que resulta em uma produção e beneficiamento do produto ineficientes (PIRES, 2021). As boas práticas que devem estar no manejo a fim de se obter uma matéria-prima de qualidade são: teste da caneca do fundo preto, descarte dos primeiros jatos de leite, teste CMT, linha de ordenha, pré e pós-dipping, secagem dos tetos, não ocorrência de sobre-ordenha e refrigeração (NETA et al., 2018).

2.6 Manejo de ordenha

2.6.1 Ordenhador

Para um manejo adequado da ordenha deve-se atentar a todo o processo pré, durante e pós o procedimento e também para elementos importantes para que o procedimento aconteça. Relacionado à mão de obra, é necessário um bom treinamento para a função designada e conhecimento da importância da qualidade do leite. O ordenhador deve estar hígido e bem uniformizado com roupas limpas e também em boas condições de higiene, com unhas aparadas e cabelos curtos (PEDRICO et al., 2009). Corroborando com Rodrigues et al. (2013), que mostra que a contaminação muitas vezes vem dos manipuladores, o que pode ser evitado através da higiene pessoal e manipulação correta. Além disso, o ordenhador deve apresentar um comportamento que garanta um bom entrosamento com as vacas. As mãos devem sempre estar limpas, sendo essas as principais fontes de contaminação, então é ideal a higienização e utilização de luvas. Portanto, previamente à ordenha, o ordenhador deve lavar bem as mãos e antebraço, com água, sabão e uma escova. É importante também que o responsável pela retirada do leite, não seja o mesmo que conduz os animais. (COSTA et al., 2013)

O estabelecimento de metas e a sistematização das operações são essenciais para que se minimize os fatores limitantes das atividades e evite ocorrência frequente de erros. A rotina diária da ordenha necessita de mão de obra qualificada. O ordenhador é a principal chave no funcionamento de uma rotina de ordenha, influenciando no bem-estar animal, qualidade do leite, incidência de mastite e aumento de CCS. Um mau comportamento com os animais pode induzir um aumento de cortisol afetando o desempenho produtivo das vacas (GONÇALVES et al., 2017; SANT'ANNA et al., 2018).

2.6.2 Ambiente

O ambiente da ordenha deve ser um local com boas condições de higiene, que permita a ventilação e passagem de ar e que não conceda acesso de outros animais como cães. A construção deve ser de acordo com tipo de rebanho, com boa drenagem e exposto a raios solares, permitindo a secagem mais rápida do local. Diariamente, deve ser realizada a limpeza do local com a remoção das fezes e limpeza de comedouros e bebedouros. A água utilizada entra em questão, para que seja potável, permitindo baixa contaminação de coliformes ou outras bactérias (DIAS et al., 2020). Neves et al. (2012), indicam que para

um ambiente adequado, o local deve contar com torneiras, recipientes adequados para descarte de lixo, sabão e toalhas de papel acessíveis, como também evitar que as mangueiras fiquem jogadas no chão e a fiação elétrica exposta, e periodicamente o local deve ser desinfectado (Figura 1).

Figura 1. Sala de ordenha limpa e organizada



Fonte: (NEVES et al., 2012).

2.6.3 Qualidade da água

A água utilizada para os procedimentos de limpeza dos equipamentos e durante a ordenha, independentemente de sua origem deve ser potável. Isso se deve porque nela podem estar presentes microrganismos como a *Escherichia coli* e coliformes totais, tornando-se um principal agente de contaminação (COTTA et al., 2020). A qualidade e quantidade utilizados possuem papel de impacto no sucesso da limpeza, sendo assim essencial a análise periódica do líquido (LEIRA et al., 2018). Em sua análise será avaliada a dureza da água (Tabela 1), que dependendo da dureza irá indicar a concentração de detergente utilizado e a frequência da limpeza na sala de ordenha. As águas duras possuem alta concentração de cálcio e magnésio, que em contato com detergentes alcalinos, precipitam. Esse processo de precipitação está correlacionado à formação de biofilmes, também chamada de “pedra de leite”, que beneficiam a proliferação e contaminação do leite (COTTA et al., 2020).

Tabela 1. Classificação da água segundo a sua dureza. Boletim do International Dairy Federation – IDF 381.

Classificação	Unidades internacionais (mmol CaCO ₃ /L)	Dureza (ppm de CaCO ₃)
Mole	<1,6	<160
Levemente Dura	1,62 a 3,2	160 a 320
Dura	3,2 a 4,6	320 a 460
Muito Dura	>4,6	>460

Fonte: Adaptado de COTTA et al. (2020).

2.6.4 Equipamentos de ordenha

A higienização do equipamento acontece após cada ordenha, pois o mesmo é responsável por até 10% da carga microbiana do leite e sem a devida limpeza o valor pode aumentar. Os fatores que garantem uma maior eficiência na higiene são: tempo, temperatura, concentração de detergentes, velocidade, turbulência das soluções de limpeza e drenagem adequada (CERVA, 2013; PASCHOAL et al., 2014). As formas de limpeza são as limpezas por circulação, e a com água quente e ácido. A limpeza de circulação consta de quatro ciclos: enxaguamento, lavagem, enxaguamento intermediário e desinfecção, sendo os três primeiros ciclos realizados para remover a matéria orgânica do sistema e o quarto ciclo realizado para remover bactérias residuais do processo de enxaguamento e lavagem. Já a lavagem com água quente e ácido consiste de desinfecção com água em ebulição junto com ácido nítrico diluído ou sulfanílico (REINEMANN et al., 2003).

Mendonça et al. (2012), ressaltam que os fatores importantes para uma boa higienização que devem ser levados em conta para uma limpeza eficiente é que todos os dias após a ordenha devem ser realizados ainda com as tubulações mornas, o enxágue com água a 35°C, a fim de evitar formação de depósito de resíduos (Figura 2). Além disso, para uma remoção química de acumulados de gordura e proteína, é imprescindível a utilização de detergente alcalino clorado com água a temperatura de 70°C por aproximadamente 10 minutos. E após isso para a remoção de acumulados de minerais, faz passagem de detergente ácido com água em temperatura ambiente em aproximadamente 5 minutos. Cotta et al., (2020) completam que após todos esses procedimentos é realizado o enxágue de todo o sistema para a retirada de todo o resíduo da limpeza anterior com água e também antes de todo ordenha é ocorrida a sanitização. A sanitização é um processo que elimina

bactérias resistentes do ciclo de limpeza e é feita 30 minutos antes da ordenha com uma solução a base de cloro, durante 5 minutos com água fria, drenando bem o sistema.

Figura 2. Linha de vácuo com resíduo de leite formando um biofilme que essencial para a multiplicação bacteriana.

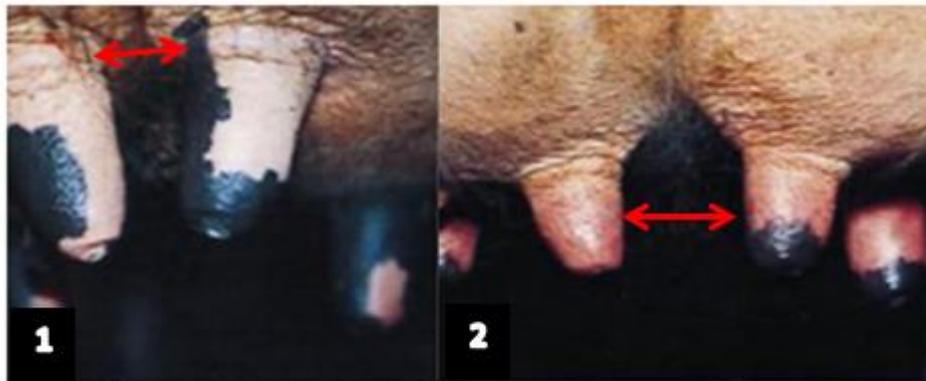


Fonte: (COTTA et al., 2020).

O funcionamento da ordenha é iniciado com a bomba de vácuo, mantida por um regulador de vácuo, e quando este apresenta alterações provoca na vaca sensações de desconforto e pode comprometer com sua saúde. A constância da sucção é feita de modo que os movimentos sejam rítmicos, evitando lesão do esfíncter. A colocação da teteira deve ocorrer após os estímulos táteis nos tetos (retirada de primeiros jatos de leite e pré-dipping), quando ocorre a liberação de ocitona, pois as infecções induzidas pelo equipamento são causadas pelas flutuações de vácuo transitórias e agudas que são ocasionadas em período de baixo fluxo de leite (BESIER et al., 2016; RODRIGUES et al., 2013)

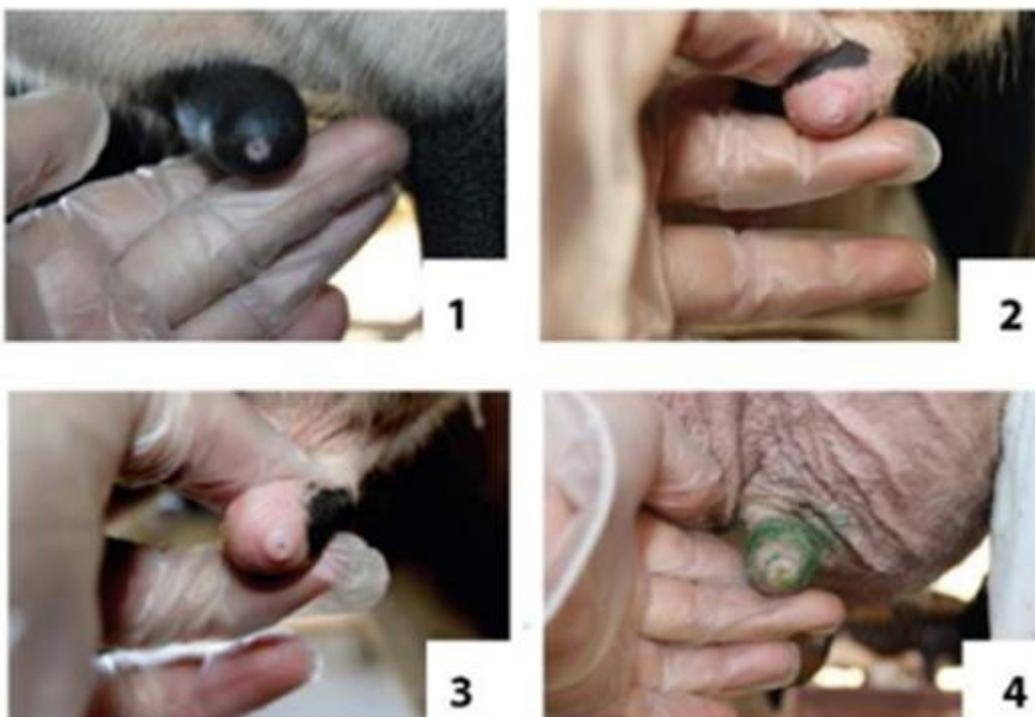
A atenção ao equipamento de ordenha é essencial (WIELAND et al., 2020). Além da flutuação de vácuo, outro ponto que merece atenção é o fluxo reverso de leite. Esses fatores podem ocasionar lesões no teto, propiciando a entrada de agentes patogênicos no canal deste, resultando na ocorrência de patologias. As lesões que podem ocorrer por mal funcionamento do equipamento são: anel de base, que acontece com uma formação de edema na base do teto devido ao grande nível de vácuo na cabeça da teteira; edema de teta pós-ordenha, que é um acúmulo extravascular de fluidos, ocasionada pelo excessivo aumento de pressão (Figura 3); e hiperqueratose da extremidade da teta, que é uma protrusão no esfíncter classificada de acordo com seu nível de comprometimento, é causada por força excessiva da ordenha (Figura 4) (DETRICK et al., 2012; REINEMANN, 2012; WIELAND et al., 2018).

Figura 3. Alterações dos tetos após processo de ordenha, anel de base no teto (primeira imagem) e formação de edema do teto (segunda imagem).



Fonte: Adaptado de GOUVÊA (2019).

Figura 4. Escore de avaliação de hiperqueratose na ponta dos tetos: ponta do teto sem formação de anel (primeira imagem); formação de anel liso (segunda imagem); formação de anel rugoso elevado de 1 a 3mm (terceira imagem); e formação de um anel rugoso elevado acima de 3mm (imagem 4).



Fonte: Adaptado de COTTA et al. (2020).

A manutenção dos equipamentos de ordenha é classificada como preventiva, para que garanta um funcionamento correto e durabilidade do equipamento. Os itens de

reposição que devem ser trocados periodicamente são as teteiras (troca a cada 2.500 ordenhas ou a cada 6 meses) e as mangueiras (as de leite a cada 6 meses e as do vácuo a cada 1 ano). Além disso, o equipamento deve ser acompanhado e verificado a fim de evitar queda de eficiência e menor qualidade de leite (Tabela 2) (COTTA et al., 2020).

Tabela 2. Frequência e responsável pela verificação da manutenção dos equipamentos de ordenha.

Item	Periodicidade	Responsável
Checgem desempenho da máquina	6 meses	Técnico capacitado
Chegar vácuo e pulsadores	6 meses	
Limpeza da tubulação de vácuo	Todo mês	
Limpeza do regulador de vácuo	Todo mês	Realizado por colabores da propriedade
Verificar correias	Toda semana	
Verificar lubrificação da bomba	Todos os dias	

Fonte: Adaptado de COTTA et al. (2020).

2.6.5 Rotina de Ordenha

2.6.5.1 Condução dos animais

A condução dos animais para a ordenha deve ser a mais tranquila e calma possível (NEVES et al., 2012). A interação humano-animal tem sido uma grande preocupação durante os anos, devido ao sistema de produção e o constante manejo do animal poder levar ao estresse da vaca, interferindo na sua produtividade. Uma melhor recepção aos animais, encorajam as vacas a entrarem mais facilmente na sala de ordenha, e serem submetidas a um menor nível de estresse, diminui-se a inibição da ejeção de leite e previne-se o aumento de leite residual. (GONÇALVES et al., 2017; RODRIGUES et al., 2013)

O mecanismo da inibição da ejeção do leite ocorre pela liberação de epinefrina, aproximadamente 30 minutos antes da ordenha e que vai influenciar na descida do leite. Outro fator que demonstra o estresse da vaca é ao adentrarem à sala de ordenha, elas tenderem a recusar a entrada ou defecarem com muita frequência (REINEMANN et al., 2008).

2.6.5.2 Linha de Ordenha

Segundo Neves et al. (2012), para evitar contaminações de animais com patologias e também a mistura de leite de animais sadios com os animais em tratamento é realizada a

linha de ordenha. Esta serve para criar uma ordem de ordenha, onde a primeira ordenha é feita com animais jovens e sadios, prosseguindo com os demais animais sadios, em seguida animais com mastite sub-clínica leve (CMT com escore + e ++), animais com mastite sub-clínica forte (CMT com escore de +++), e por último são ordenhadas as vacas com mastite clínica e em tratamento com antibióticos. O leite dos animais com mastite é separado e descartado, não sendo utilizado para consumo humano (GOMES et al., 2019).

2.6.5.3 Lavagem dos tetos

A preparação da vaca inicia-se com a lavagem dos tetos que estão sujos ou com resíduos de pós-dipping. A lavagem é feita com água corrente de boa qualidade e deve-se atentar para não lavar o úbere, evitando que escorra excesso de água para a teteira e gere uma contaminação do leite. Após lavados, devem ser secos com papel toalha (CERVA et al., 2013; NETA et al., 2018). Segundo Blowey et al. (2010), a lavagem só deve ocorrer caso os tetos estejam sujos, ou seja, quando os animais entrarem na sala de ordenha com tetos visivelmente limpos, é suficiente apenas a limpeza a seco com papel toalha individual por teto.

2.6.5.4 Retirada dos primeiros jatos de leite

A retirada dos três primeiros jatos de leite tem como função a detecção de anomalias no leite (NETA et al., 2018). Além disso, esse procedimento contribui para o reflexo de descida de leite, detecção de mastite clínica e também elimina possíveis bactérias que estejam no canal do teto. A detecção precoce de patologias ajudam a melhorar as taxas de cura, redução da disseminação de patologias e também evita que o leite contaminado se mistura o leite saudável (RODRIGUES et al., 2013).

O procedimento de analisar os primeiros jatos de leite é também chamado de teste da caneca de fundo preto (Figura 5). O processo consiste em descartar os jatos de leite em uma caneca e observar possíveis alterações, como grumos e/ou sangue (Figura 6). Os animais com alterações devem ser ordenhados por último, a fim de evitar a contaminação do leite sadio (COTTA et al., 2020).

Figura 5. Teste da caneca de fundo preto ou caneca telada.



Fonte: (COTTA et al., 2020).

Figura 6. Presença de grumos no centro da caneca após o procedimento de descarte dos três primeiros jatos de leite.



Fonte: (COTTA et al., 2020).

2.6.5.5 Pré-dipping

O pré-dipping consiste na antissepsia dos tetos antes da ordenha, onde ocorre a imersão dos tetos em solução antisséptica reduzindo a contaminação de bactérias da pele do teto. O procedimento tem como objetivo prevenir casos de mastite ambiental, reduzindo novos casos no rebanho em até 50%. Além disso, estudos demonstram que o processo de pré-desinfecção contribui para a melhor qualidade do leite, reduzindo em até 80% da contagem bacteriana, além de diminuir a contagem de células somáticas (TISCHER et al., 2018).

Para o sucesso do procedimento, deve ser aplicado de maneira correta e com produtos e utensílios adequados. Após a limpeza dos tetos, cada teto deve ser imerso

completamente com a solução e tempo mínimo de 30 segundos ou tempo recomendado pelo fabricante do produto (Figura 7) (NETA et al., 2018). Os produtos mais utilizados possuem como base iodo, ácido láctico, hipoclorito de sódio ou dióxido de cloro (Tabela 3). É recomendado que os produtos escolhidos sejam aqueles prontos para uso, evitando erros de diluição. O copo aplicador utilizado deve ser aquele que não permita retorno, impedindo que a solução aplicada no teto não se misture com a solução ainda não utilizada (Figura 8). Após o tempo de aplicação, os tetos devem ser secos com papel toalha descartável individual. Deve-se atentar em secar o teto girando o papel toalha e limpando a extremidade do teto, que pode conter sujidades (Figura 9) (COTTA et al., 2020).

Figura 7. Imersão dos tetos com solução pré-dipping antes da ordenha.



Fonte: (COTTA et al., 2020).

Tabela 3. Principais produtos utilizados no pré-dipping e suas características.

Produto	Característica
Iodo 0,5%	- Boa eficiência contra bactérias e leveduras; - Boa ação na presença de matéria orgânica;
Clorexidina 0,5%	- Boa eficiência contra bactérias e leveduras; Boa ação na presença de matérias orgânica;
Hipoclorito de sódio 2 a 4%	Baixo custo; Baixa atividade na presença de matéria orgânica; Pode causar irritação da pele dos tetos e mãos do ordenhador;
Ácido láctico 2%	- Baixa eficiência contra leveduras; - Não causa irritação da pele.

Fonte: Adaptado de COTTA et al. (2020).

Figura 8. Copo aplicador de pré-dipping.



Fonte: (NEVES et al., 2012).

Figura 9. Processo de secagem dos tetos com papel toalha descartável.



Fonte: (COTTA et al., 2020).

2.6.5.6 Ordenha

Segundo Gouvêa (2019), pelo estímulo ocorrido nos manejos de lavagem e pré-dipping dos tetos, ocorre a liberação de ocitocina que é responsável pela ejeção do leite. O tempo de ação do hormônio tem início no começo da estimulação tátil e a ejeção ocorre de 20 segundos a 2 minutos. Em estudos que as vacas foram estimuladas em tempos diferentes de 15, 30, 60 e 120 segundos, os animais que foram estimulados de 30, 60 e 120 segundos tiveram maior fluxo de leite, comparado aos animais que tiveram menos estímulos.

Durante a ordenha o conjunto de teteiras é posicionado de maneira que evite a entrada de ar e também diminui os riscos de contaminação dos tetos e do leite (NEVES et al., 2012). Além disso, a entrada de ar pode levar ao fluxo reverso de leite, levando a entrada de bactérias causadoras de mastite. Deve-se garantir que as teteiras sejam colocadas em tempo de 60 a 90 segundos após os primeiros estímulos, devido à ação de

ocitona. Para a não entrada de ar é recomendada a colocação da teteira em “Z” (Figura 10) (COTTA et al., 2020).

Figura 10. Colocação do conjunto de ordenha formando um “Z” deitado na teteira.



Fonte: (COTTA et al., 2020).

Na retirada é importante se atentar à sobre-ordenha que é a continuação da ordenha mesmo quando não há o fluxo de leite suficiente para a cisterna do teto. Isto é, quando o fluxo de leite fora do teto é maior do que o fluxo dos alvéolos para a cisterna, o que faz aumentar o nível de vácuo dentro da cisterna. Esta falha acontece por falta de atenção do ordenhador e também por questões culturais, onde é comum falar que todo o leite deve ser retirado da glândula mamária (GONÇALVES et al., 2017).

Após a ordenha, o vácuo deverá ser desligado, fazendo que as teteiras se soltem dos tetos. Existem as ordenhas com encerramento automático e a de fechamento manual. As ordenhas com extratores automáticos tendem a serem consideradas mais eficientes, devido poupar tempo e também proporcionar melhor condição ao canal do teto (RODRIGUES et al., 2013).

2.6.5.7 Pós-dipping

O procedimento de pós-dipping consiste de imergir os tetos da vaca em solução após a ordenha com o intuito de diminuir o número de bactérias da superfície do teto, o que diminui o número de infecção de vaca para vaca reduzindo a incidência de patologias mamárias. A solução mais usada é a de iodo combinada com um composto emoliente, como a glicerina (NEVES et al., 2012). Deve-se imergir o teto totalmente na solução em 10 segundos após a retirada da ordenha, utilizando copos que impede o retorno do produto ao frasco (Figura 11) (GARCIA et al., 2014).

Figura 11. Imersão dos tetos em solução desinfetante de pós-dipping após a ordenha.



Fonte: (COTTA et al., 2020).

Os emolientes mais utilizados na solução possuem como objetivo diminuir a irritabilidade e também melhorar a condição da pele do teto. Além da glicerina, existem outros emolientes, como ianolina, propilenoglicol, sorbitol, colágeno, e óleos vegetais e minerais (ZAFALON et al., 2008).

2.6.5.8 Alimentação pós-ordenha

Após a ordenha, com o objetivo de manter os animais em estação, é oferecido alimento. Essa prática acontece porque após a ordenha, o esfíncter do teto constituído de fibras elásticas circulares e longitudinais, ainda está aberto, podendo ocorrer a entrada de patógenos no canal (NEVES et al., 2012). O esfíncter tem a função de evitar a saída do leite e a entrada de microrganismos e pode permanecer aberto em média 2 horas depois do fim da ordenha. O recomendado é que os animais fiquem pelo menos 60 minutos em estação. Para que isso aconteça, os animais são levados para um lugar limpo, sem acúmulo de sujidades, para que seja feita a alimentação (DA SILVA NETTO et al., 2006; RODRIGUES et al., 2013; VOGES et al., 2015).

2.6.5.9 Refrigeração do leite

Após a ordenha, o leite deve ser resfriado em tanques de resfriamento, e em 3 horas deve apresentar a temperatura de 4°C. O tanque resfriador da propriedade deve ser escolhido de acordo com a realidade da propriedade, levando-se em conta a capacidade do tanque, o volume de leite produzido e a frequência de coletas pela indústria (DIAS et al., 2020). Essa refrigeração imediata tem grande importância na qualidade do leite, pois paralisa ou diminui a multiplicação de bactérias e também a atividade das enzimas degradativas. Além disso, uma refrigeração efetiva necessita de boas condições de

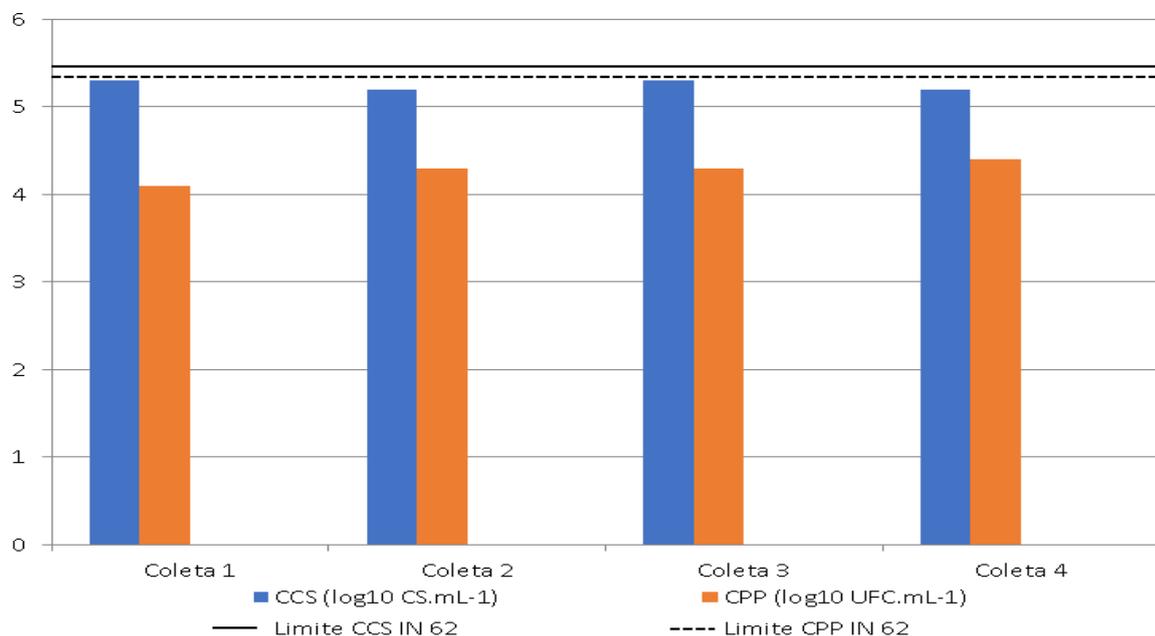
circulação (evitando o superaquecimento do motor), regulação e manutenção periódica e com acesso de energia elétrica. Esses quesitos básicos proporcionarão boas condições de conservação do leite, priorizando sua qualidade (NETA et al., 2018).

2.6.6 Influência de boas práticas na qualidade do leite

A adoção e o funcionamento correto das boas práticas e do manejo de ordenha possuem uma forte contribuição na produção de leite, em relação às suas características sensoriais e microbiológicas. Isso leva em conta desde o funcionamento da ordenha até o momento da refrigeração do leite (GARCIA et al., 2014).

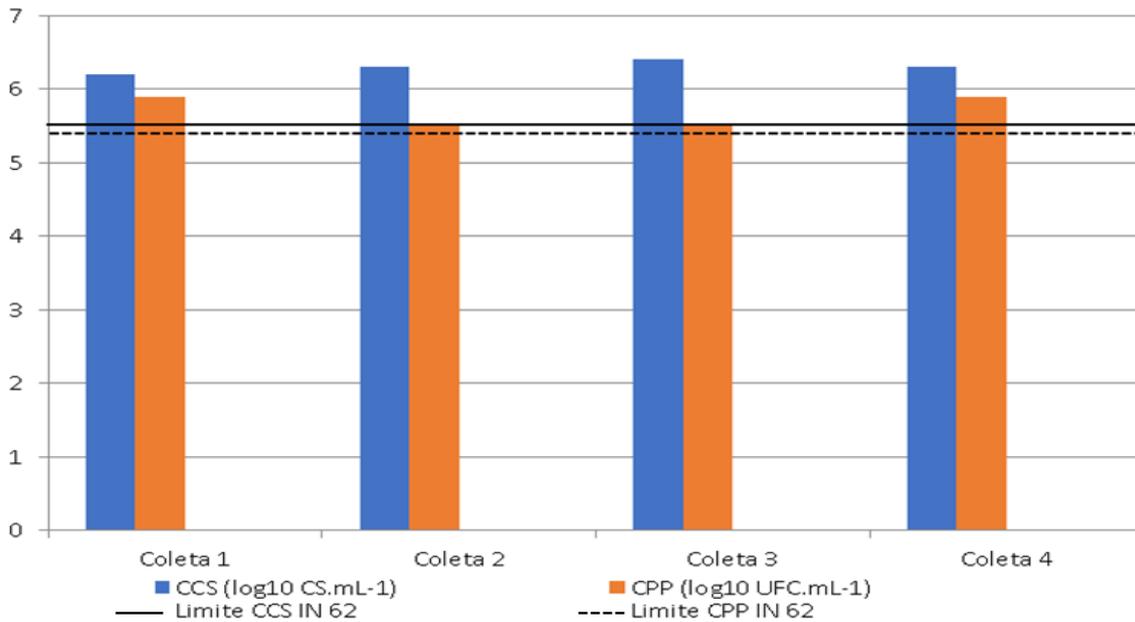
Relacionado à adoção de boas práticas no manejo a fim de se obter leite de melhor qualidade, Paz (2016), comparou resultado de CCS e CPP de 3 grupos de propriedade em relação as medidas adotadas. O estudo mostra que propriedades que seguem uma rotina de ordenha apresentam melhores resultados (Gráfico 1) quando comparados com aquelas que não seguem completamente a adoção dessas medidas (Gráfico 2).

Gráfico 1. Evolução de CCS e CPP das amostras de leite em propriedades que seguem uma rotina de ordenha adequada.



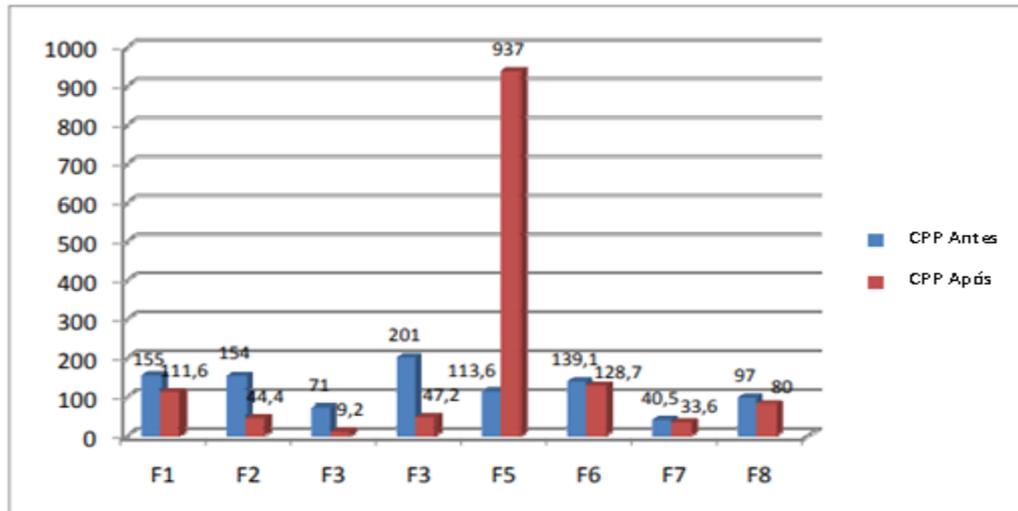
Fonte: Adaptado de PAZ (2016).

Gráfico 2. Evolução de CCS e CPP das amostras de leite em propriedades que não seguem uma rotina de ordenha adequada.



Fonte: Adaptado de PAZ (2016).

Arantes (2012) analisou os procedimentos de boas práticas agropecuárias, identificando procedimentos incorretos que poderiam aumentar o número de CPP, como uso de água de origem inadequada, procedimentos de limpeza realizados incorretamente, produtos de limpeza incorretos e a não realização periódica do equipamento de ordenha. Após essa análise foram implementadas as ações corretas, e teve como resultado um CPP abaixo do analisado antes da adoção de medidas corretas (Gráfico 3), mostrando assim a eficácia do manejo de ordenha. Apenas a fazenda 5 não obteve melhorias no projeto, devido à implantação incorreta das ações.

Gráfico 3. Valores médios de CPP antes e depois da implantação de boas práticas agropecuárias.

Fonte: Adaptado de ARANTES (2012).

A qualidade da água possui importância na higienização de ordenha. SILVA et al., (2018), em trabalho realizado em 20 propriedades leiteiras na região de Santa Catarina, constatou que apesar de mudanças e tratamento para se obter uma água de qualidade diminuindo a presença de coliformes e outros microrganismos, a influência da mesma sobre a qualidade microbiológica do leite é nula (Figura 12). A relação sobre a qualidade microbiológica do leite depende de vários fatores e adoção de práticas específicas, como o procedimento de pré-dipping, uso de papel-toalha para secar os tetos. Na ausência dessas práticas há como consequência a diminuição de qualidade, mostrando que a contaminação do leite é decorrente de causas multifatoriais (Figura 13).

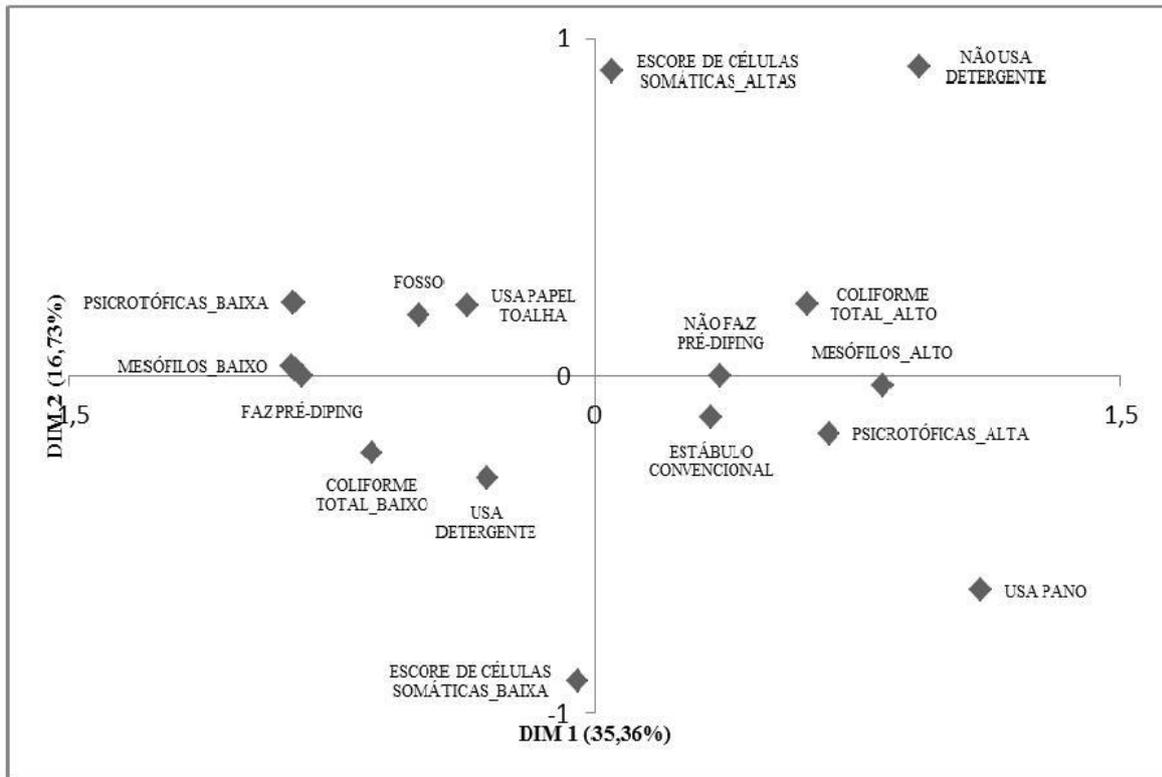
Figura 12. Indicadores de qualidade da água e do leite em decorrência da adoção de pastilhas de cloro na água.

Variáveis	Sem cloro	Com cloro
Água		
Bactérias mesófilas ¹	2,39	0,92
Bactérias psicrotroficas ¹	2,28	1,10
Coliformes a 35°C ¹	0,70	0,09
<i>E. coli</i> ²	37,50	2,50
Leite		
Bactérias mesófilas ¹	5,44	5,47
Bactérias psicrotroficas ¹	5,60	5,62
Coliformes a 35°C ¹	2,98	3,10
<i>E. coli</i> ²	27,50	20,00

1= log10ufc/mL; 2= percentual de amostras de água com presença de *E.coli*.

Fonte: Adaptada de SILVA et al. (2018).

Figura 13. Correspondência da qualidade microbiológica do leite com a adoção de praticas de manejo de higiene e limpeza na ordenha e equipamentos.

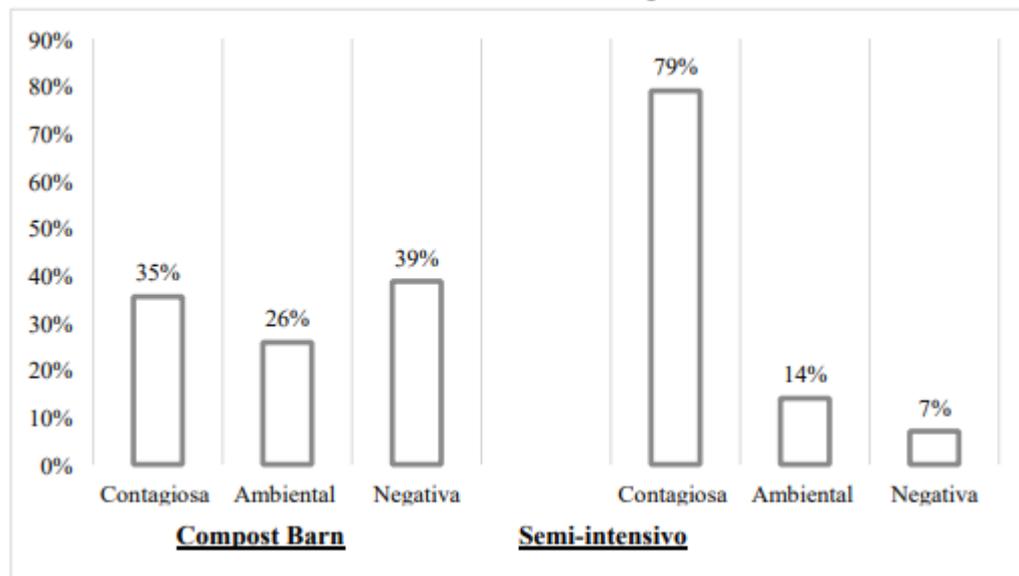


Fonte: (SILVA et al., 2018).

Em estudos conduzidos por Rohling e Rangrab (2021), foram avaliadas a presença de microrganismos causadores de mastite em 6 propriedades divididas de acordo com o sistema de produção implantado (*compost barn* e semi-intensivo) (Gráfico 4). Foram levados em conta como requisitos, os manejos básicos de higienização dos tetos com pré e pós-dipping e as instalações e particularidades dos sistemas. Com o resultado do estudo, é observada a maior concentração de microrganismos contagiosos nos sistema semi-intensivo. A ocorrência de bactérias contagiosas está relacionada com contaminação durante o procedimento de ordenha por fômites contaminados e também pelas mãos dos ordenhadores. Nas propriedades do presente estudo, foi avaliada a realização da limpeza da ordenha com solução desinfetante, o que é eficiente para conter o contágio entre vacas positivas e negativas, porém, sem o enxague adequado com água limpa, há o acúmulo de matérias orgânica, o que impede a ação da limpeza, contribuindo para uma rápida proliferação de bactérias. Já na caracterização dos microrganismos identificados (Gráfico 5), o sistema *compost barn* apresenta um número variável de microrganismos ambientais, como: *Klebsiella* spp, *S. uberis*, *Serratia* spp. e *Prototheca* spp.. Esta última está relacionada a problemas de manejo, onde há acúmulos de sujeira e matéria orgânica, em camas e próximos a bebedouros e camas. Essa caracterização de microrganismos entre

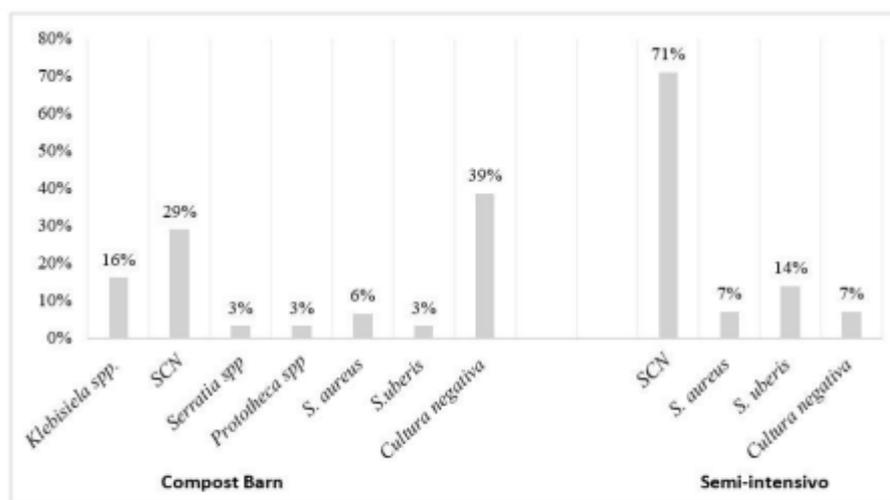
sistemas conduz na narrativa em que as práticas de manejo, ordenha e ambiente possui um impacto na qualidade de produção e sanidade, alterando os pontos de ação de acordo com características da região e do sistema de produção.

Gráfico 4. Valores relativos de microrganismos ambientais e contagiosos isolados em animais com mastite subclínica nos sistemas *compost barn* e semi-intensivo



Fonte: (ROHLING; RANGRAB, 2021).

Gráfico 5. Identificação de microrganismos de mastite subclínica em animais mantidos em sistema *compost barn* e semi-intensivo.



SCN: *Staphylococcus coagulase negativa*; *S. aureus*: *Staphylococcus aureus*;
S.uberis: *Streptococcus uberis*.

Fonte: (ROHLING; RANGRAB, 2021).

3 METODOLOGIA

A fim de mostrar a influência dos procedimentos de manejo de ordenha adequada e a utilização de uma rotina padronizada sobre a qualidade do leite, foram coletados dados de uma fazenda situada na cidade de Três Pontas, Sul de Minas Gerais. A fazenda é composta de vacas da raça Girolando e Holandês, contando com 250 animais em lactação. De 2011 a 2016 a propriedade possuía o sistema de confinamento a pasto, passando em dezembro de 2017 ao sistema de confinamento *Compost Barn*.

Em julho de 2018 a fazenda adquiriu a instalação de uma ordenha 2x12, facilitando o manejo e a eficiência na obtenção do leite. A ordenha é realizada três vezes ao dia: de manhã, à tarde e à noite. Os dados da fazenda foram autorizadas (Anexo A) pelo médico veterinário chefe da fazenda, Bruno Oliveira Reis, e cedida pela empresa de consultoria Rehagro – Recursos Humanos no Agronegócio. Foram analisados os históricos de CPP e CCS no período de julho de 2011 a setembro de 2021, como também o histórico de mudança de procedimentos operacionais de 2011 até o ano de 2021. Além disso, foram coletadas imagens mostrando os manejos realizados na fazenda.

3.1 CCS e CPP

A coleta de leite para os resultados de CCS e CPP foram realizadas mensalmente de 2011 a 2021 pela própria fazenda ou por laticínios, em alguns meses não foram realizados os testes e em outros foram realizados mais de uma vez no mês. Os dados foram armazenados no software de gestão IDEAGRI® e passados para planilha do programa Excel®, onde foram realizadas a média geométrica anual dos resultados de CCS e a média geométrica trimestral dos últimos meses dos anos que foram realizados os testes para CPP para fácil visualização e resultados mais precisos. Além disso, foram analisados os resultados mensais do ano de 2021 de janeiro a setembro. Para a análise dos mesmos, os resultados foram submetidos ao programa Power BI® para a elaboração de gráficos de análise e confrontados com a situação. Os resultados foram analisados de acordo com a Instrução Normativa 76 que indica o valor permitido de CPP e CCS de <300.000 UFC/ml e <500.000 CS/ml respectivamente.

3.2 Manejo e rotina de ordenha

As imagens de manejo e análise dos procedimentos operacionais foram coletadas durante o período de agosto de 2021 à novembro de 2021, mostrando parâmetros de como o manejo e rotina estavam ocorrendo na propriedade e como isso afetava a qualidade do leite, correlacionando com os resultados obtidos de CCS e CPP e dados passados pelo veterinário chefe, gerência e consultoria. Os procedimentos analisados foram: condução dos animais, filtros de ordenha, score de limpeza dos animais, ambiente e organização da sala de ordenha, utensílios e manejo de cama e pista de alimentação das vacas.

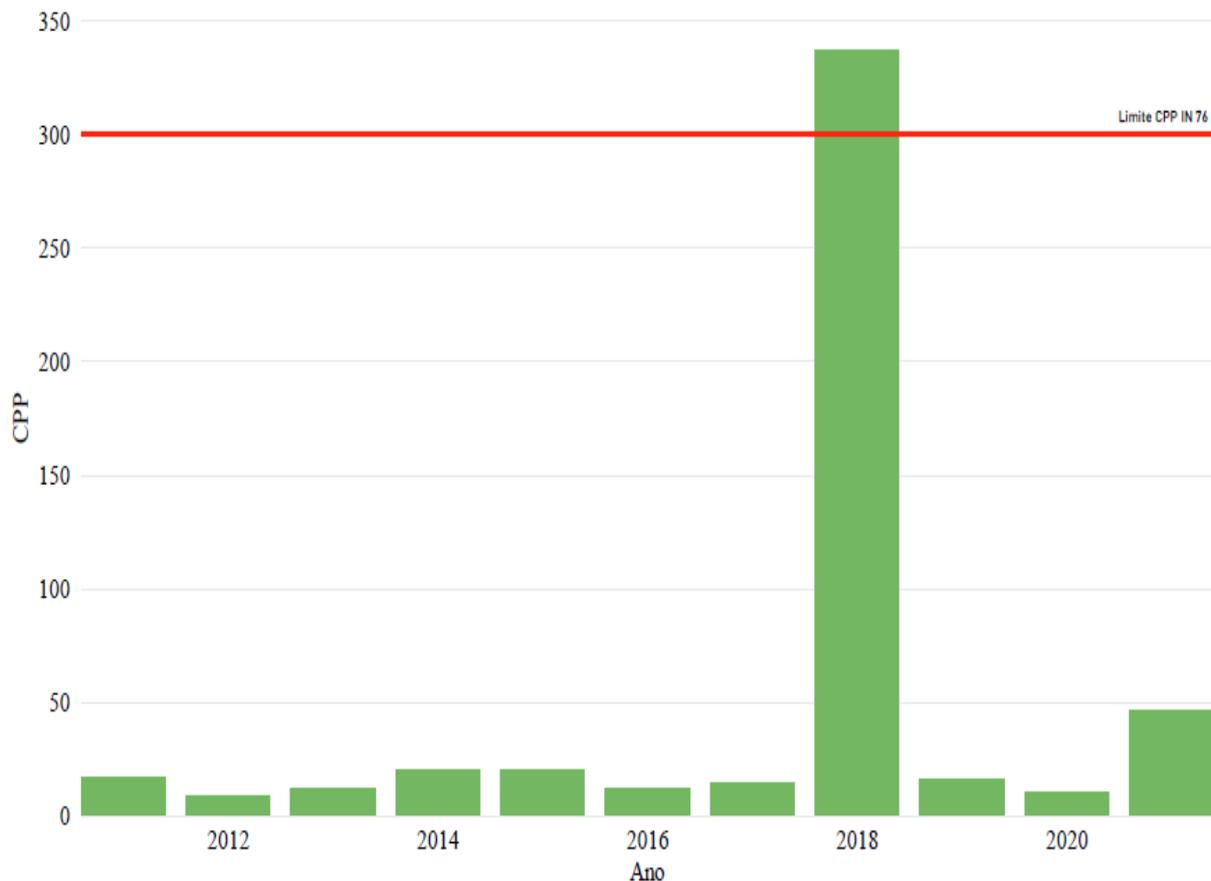
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 CPP e CCS – uma visão geral

Os dados obtidos das médias geométricas trimestrais de CPP na propriedade mostram uma constância de bons resultados durante os anos de 2011 a 2021 (Gráfico 6), destacando o resultado negativo do ano 2018, onde obteve valores elevados de CPP, ultrapassando o limite permitido pela IN 76, que tem como parâmetro obter o valor de 300.000 UFC/ml. O aumento no ano de 2018 se dá em decorrência da mudança no sistema de ordenha da propriedade com a instalação de uma nova ordenha, o que mudou a estrutura de manejo e adaptação do novo equipamento, se adequando nos anos posteriores. Segundo Erhardt et al. (2020), o aumento de CPP é indicativo de uma grande elevação da contaminação de microrganismos que estão presentes no leite. A causa deste aumento é relacionada a carências de higiene na ordenha, como também equipamentos e fômites. Angelis et al. (2016) mostra que além destes fatores, um ponto que interfere no número de CPP é a refrigeração, como também o cuidado na obtenção.

No presente estudo a propriedade apresentou em 2018 o valor de 337×10^3 UFC/ml, não obtendo uma diferença muito grande em relação ao limite estabelecido na IN 76, sendo o trimestre de 2018 um resultado atípico quando comparada aos outros anos. Esse número fica distante quando comparada as pesquisas de erro de manejo e higiene em outras propriedades, como em estudos de Ribeiro Neto et al. (2012) na região do Nordeste, as propriedades apresentaram valores de CPP superiores a $1,0 \times 10^6$ UFC/ml, exceto nos estados de Pernambuco e Bahia. Em Bozo et al. (2013) as propriedades analisadas da região do Paraná, apresentaram em média $1,36 \times 10^6$ UFC/ml, entretanto, quando se adotaram-se medidas de manejo adequados obtiveram a redução média de CPP de até 93%.

Gráfico 6. Médias geométricas da CPP ($\times 10^3$) dos últimos trimestres do ano de 2011 a 2021.

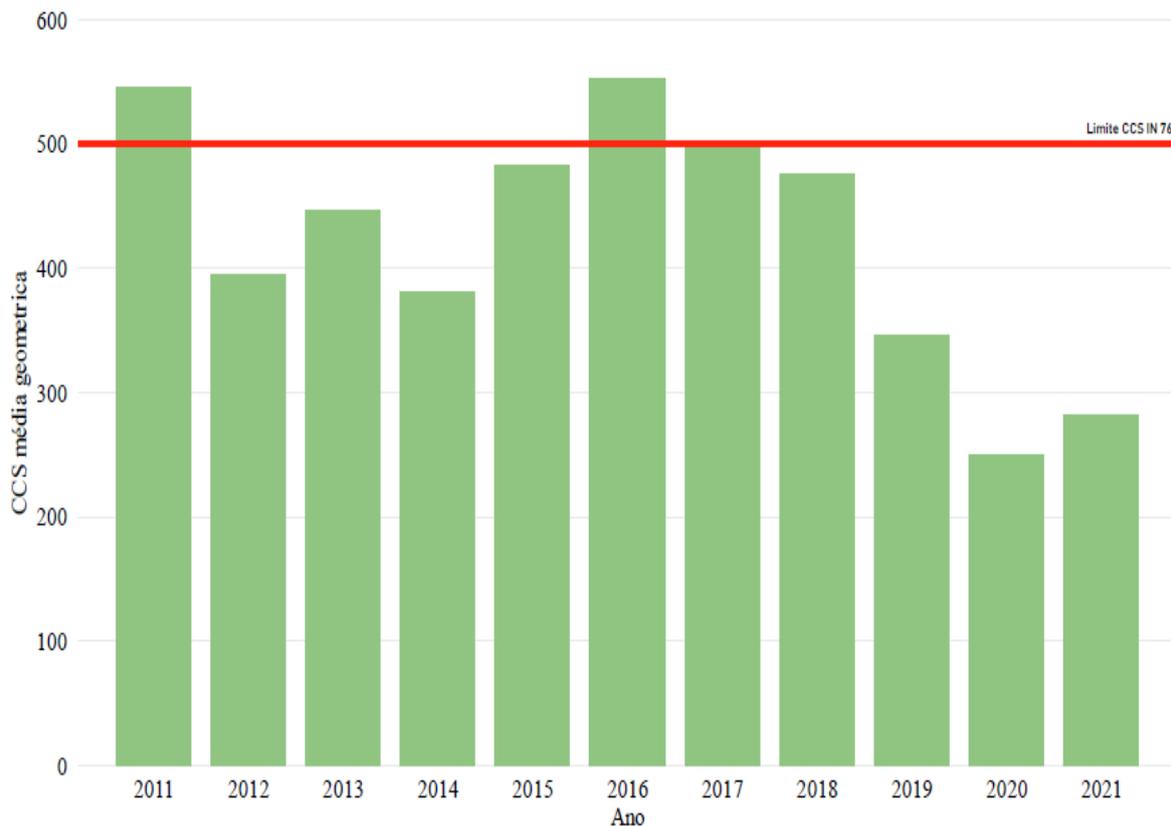


Fonte: a autora, 2021.

Os resultados da média geométrica anual de CCS da propriedade passaram por uma evolução durante o período de 2011 a 2021, onde até 2016 obteve uma inconsistência de valores, obtendo alguns resultados elevados, superiores ao limite estabelecido de até 500.000 CS/ml, de acordo com a IN 76, como observado no ano de 2011 e 2016 (Gráfico 7). A partir do ano de 2017 os números evoluíram, mostrando bons resultados abaixo do limite permitido e também dos anos anteriores, sendo esses números mais expressivos a partir do ano de 2019. Desde o início da propriedade no ramo leiteiro, seguiam-se os procedimentos adequados de manejo e rotina de ordenha, entretanto, devido aos animais permanecerem ao sistema à pasto, os mesmos ficaram susceptíveis à patógenos, principalmente nas épocas das águas, facilitando a ocorrência de mastite na fazenda. Aliado a isso, devido ao forte crescimento do negócio, a propriedade passou a ter em sua produção animais mais jovens, que são menos predisponentes a mastite quando comparados aos animais mais velhos. Segundo Silva et al. (2014), os resultados de CCS podem ser influenciados por vários fatores como idade, estação do ano, período da lactação, número de partos, entre outros. A correlação da incidência da alta CCS com períodos chuvosos e de seca, são pesquisados por Silva et al. (2014), onde os períodos de

umidade apresentaram em média 600.000 CS/ml em propriedades da região do Rio Grande do Norte. Além disso, a alta umidade deixa os animais susceptíveis a patógenos, facilitando a incidência de mastite, o que corrobora com os dados apresentado no presente estudo.

Gráfico 7. Média geométrica anual de CCS ($\times 10^3$) do ano de 2011 a 2021.



Fonte: a autora, 2021.

4.2 Manejo e rotina de ordenha – expressão na qualidade do leite no ano de 2021

O manejo e rotina de ordenha na propriedade são iniciados com a condução dos animais para a sala de ordenha. A condução é realizada de maneira calma e tranquila, evitando que os animais se estressem durante o caminho (Figura 14). Segundo Peters et al. (2010), a interação humano-animal gera uma série de comportamentos nos animais de acordo com a atitude tomada em relação aos mesmos. Ações negativas em relação às vacas afetam sua produção. Em seu estudo, mostra-se que o manejo com gritos, bater com vacas e deslocamento rápido, gera a reatividade dos animais em toda a rotina de ordenha, como também a frequente micção e defecção, indicativos de estresse, o que dificulta a obtenção do leite e afeta o bem-estar animal.

Figura 14. Condução das vacas feitas de maneira calma e tranquila.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

As vacas são direcionadas à uma sala pré-ordenha, onde passam por um sistema de resfriamento com aspersores e ventiladores, que possuem como objetivo diminuir o estresse térmico, processo comumente observado nestes animais, o que interfere em sua produção (Figura 15). Daltro et al. (2020), mostram que o estresse térmico pode contribuir na diminuição da produção de leite de 17 a 33%. Além disso, o estresse térmico interfere na mobilização, absorção e sínteses dos metabólicos, alterando a composição do leite. A refrigeração, sombreamento e ventilação, contribuem para fisiologia, comportamento e desempenho de produção do animal, sendo os aspersores em conjunto com ventiladores a melhor opção de resfriamento, devido proporcionar aos animais o resfriamento evaporativo e diminuição da temperatura.

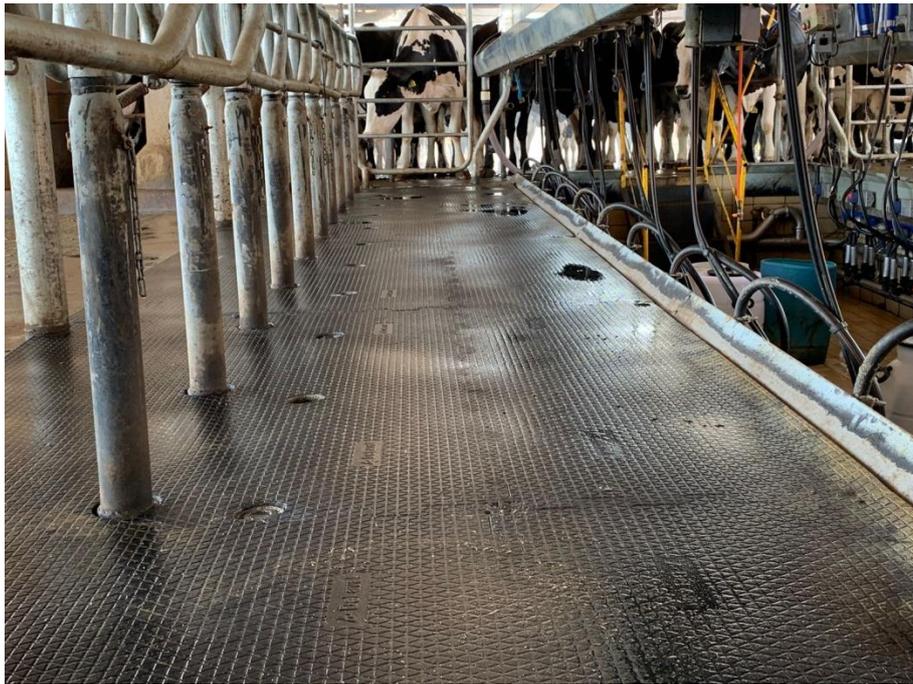
Figura 15. Vacas na sala de resfriamento.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021

Os procedimentos de ordenha com os animais iniciam-se com a realização da retirada dos primeiros jatos de leite em piso apropriado (Figura 16), com a observação do aspecto do leite para análise de possíveis grumos, indicativo de mastite clínica. Após isso, são realizados o processo de pré-dipping, secagem com papel toalha, colocação da teteira e finaliza-se a ordenha com a retirada da mesma e com o processo de pós-dipping (Figura 17). A correta realização da limpeza e desinfecção do teto é possível verificar através do score de filtro. O filtro fica dentro da tubulação de ordenha, impedindo que sujidades dos tetos vão para o tanque (Figura 18). Cotta et al. (2020) indica que o filtro de leite é utilizado para avaliar presença de sujidades e grumos, mostrando a não eficiência de procedimentos como pré-dipping e secagem. Quando os filtros estão limpos são indicativos de procedimentos realizados corretamente.

Figura 16. Piso aonde é realizada a retirada dos primeiros jatos de leite.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura 17. Copos de pré e pós-dipping.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura 18. Filtros limpos após a ordenha.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Após a ordenha os animais voltam a seus lotes, que já possuem o alimento disponível, permitindo que o animal permaneça em estação o tempo suficiente para tenha o fechamento do esfíncter do teto. Além disso, para melhor organização e higienização do ambiente de convívio do animal, são realizados o manejo de camas, permitindo que as camas fiquem secas e sem acúmulo de umidade e também é realizada a raspagem da pista de alimentação, tirando acúmulos de fezes e barro (Figura 19 e 20). Esses manejos são possíveis de se ver nos animais através do escore de limpeza do úbere (Figura 21). O escore de limpeza vai de uma escala de 1 a 4, na classificação de limpo a muito sujo (Figura 22). Segundo Mota et al. (2020) esse score define o padrão de higiene no ambiente das vacas, como também o manejo eficiente das camas, fazendo que as vacas cheguem limpas à ordenha.

Figura 19. Pista de alimentação sem acúmulos de sujidades e seca.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura 20. Cama de *compost barn* seca e sem acúmulos de umidade.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura 21. Úberes limpos, indicativo de limpeza e bom manejo de camas e corredores.



Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura 22. Escore de úbere: grau 1 – úbere limpo; grau 2 – úbere pouco sujo; grau 3 – úbere moderadamente sujo; grau 4 – úbere muito sujo.

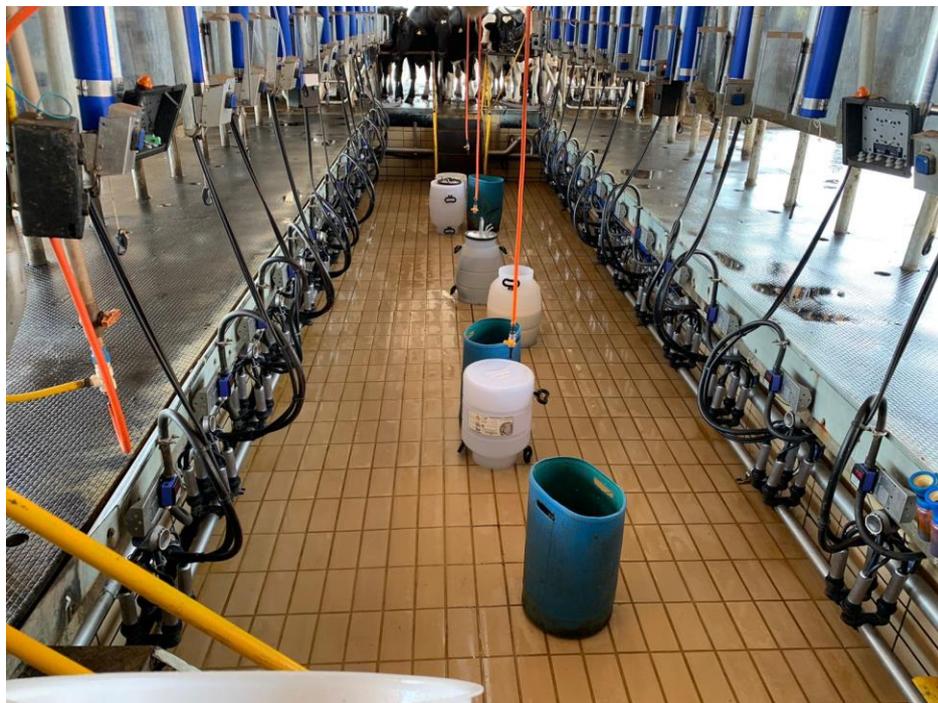


Fonte: Adaptado de COTTA et al. (2020).

No manejo de limpeza de ordenha são realizados os processos de limpeza e sanitização, mantendo o ambiente e equipamento de ordenha limpos (Figura 23), como

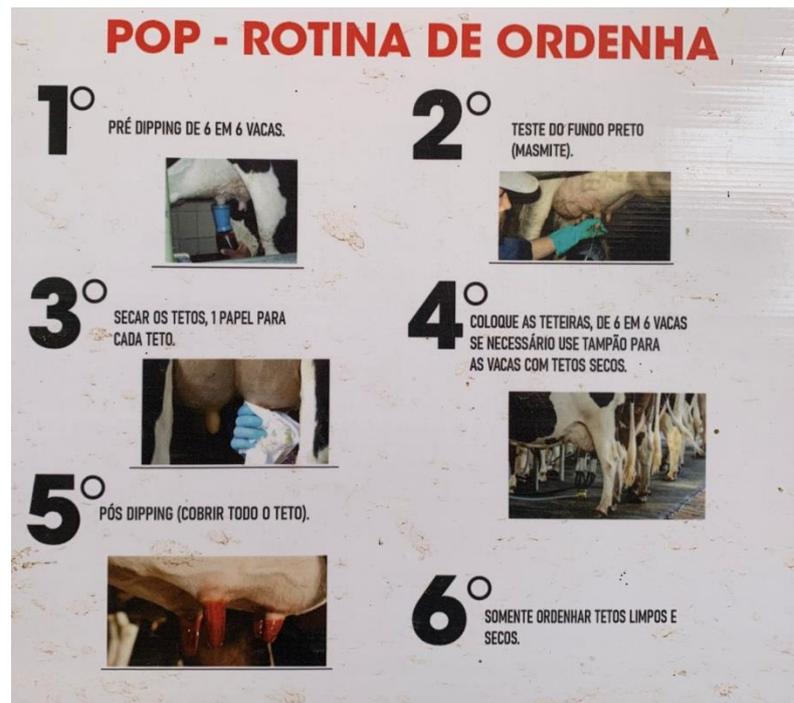
também é feito a limpeza do tanque. Todos os processos são seguidos por uma padronização e rotineiramente através dos POPs (Procedimentos Operacionais Padronizados) de rotina de ordenha, limpeza e como proceder em casos de mastite (Figura 24). Além disso, na propriedade ocorre a segregação de animais positivos para *Staphylococcus aureus*, patógeno que aumenta significativamente o CCS do tanque. Estes manejos afetam diretamente no CPP e CCS, como é possível observar durante os meses do ano de 2021 (Gráfico 3 e 4).

Figura 23. Ambiente de ordenha limpo e organizado.



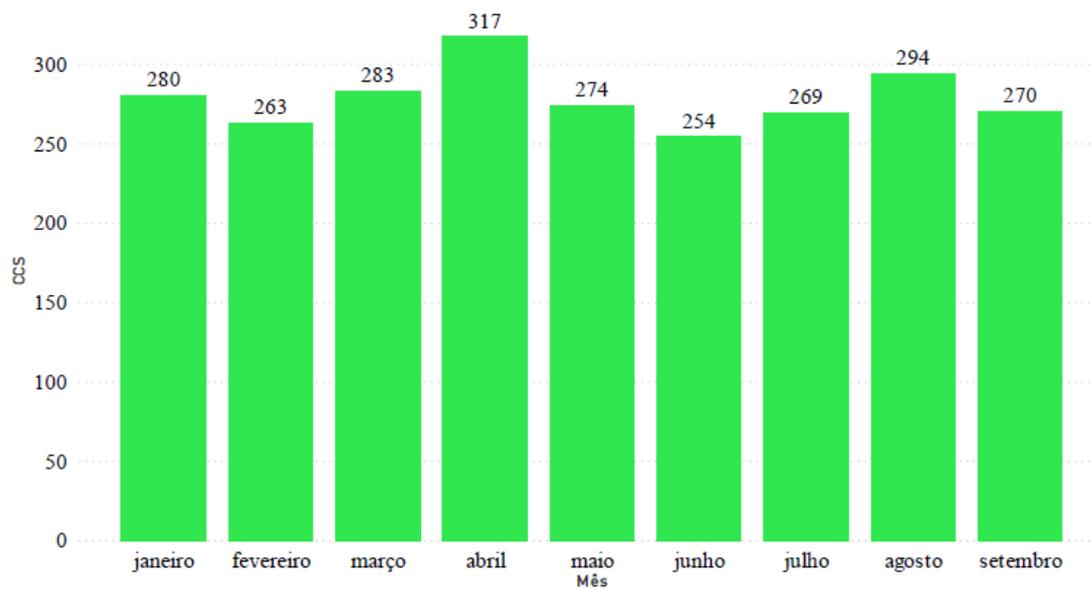
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Figura 24. POPs da rotina de ordenha da propriedade



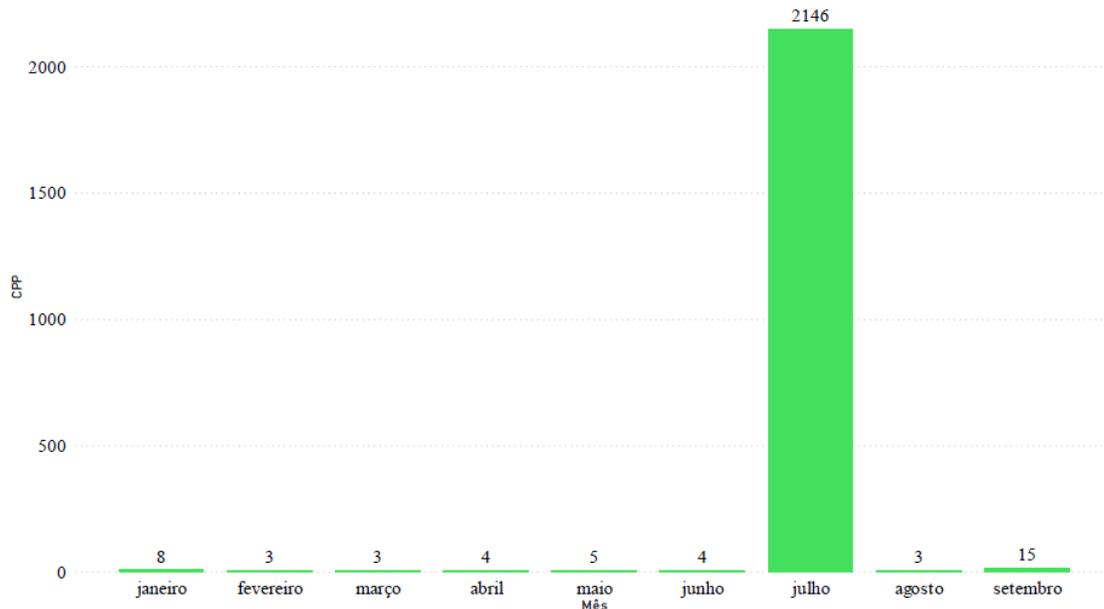
Fonte: Arquivo pessoal, 2021.

Gráfico 8. Resultado de CCS (x10³) mensal do ano de 2021 de janeiro a setembro.



Fonte: a autora, 2021.

Gráfico 9. Resultado de CPP (x10³) mensal do ano de 2021 de janeiro a setembro.



Fonte: a autora, 2021.

Os resultados de CCS mensais da propriedade se apresentaram em uma constância dentro do parâmetro estabelecido pela IN 76, obtendo valores entre 254.000 a 317.000 CS/ml. A padronização e a disciplina de se seguir manejos adequados e rotineiros tiveram influencia nos números devido à estabilização de bons resultados. Em David et al. (2021), mostraram-se resultados contrários em propriedades com números entre 165.000 a 711.000 CS/ml, devido a má gestão da ordenha e condições de higiene. Fato também encontrado por Tusset et al. (2021), onde em estudo, constatou-se que a maior quantidade de produtores estava com números elevados, superiores ao permitido pela legislação. Já em estudos de Espindola et al. (2020) em 86 propriedades, foi observado que as mesmas se apresentavam-se em conformidade com IN 76 com CCS médio de 356,441 CS/ml.

Já nos resultados de CPP, apresentaram-se com bons números, exceto o mês de julho que ultrapassou o limite da IN 76, devido a falhas no equipamento de ordenha, interferindo na realização do manejo de ordenha e limpeza correta. Em estudos em propriedades leiteiras, Anésio et al. (2020) mostraram que de 9 propriedades, sete estavam em não conformidade com a instrução normativa, associando este resultado à falhas de higienização em momentos que antecede, durante e posteriormente a ordenha, como também falhas de limpeza de utensílios e equipamentos. Martins et al. (2013) analisaram amostras de leite de 12 tanques de expansão, obtendo como resultado níveis superiores aos

limites estabelecidos. Este aumento de CPP, além das causas de limpeza e higienização, pode ser devido a contaminação do produto por animais sujos, ambientes que não estão bem instalados e por falha na refrigeração.

5 CONCLUSÕES

São vários fatores que podem interferir na qualidade do leite, o que altera sua composição, trazendo prejuízos para toda cadeia, desde produtores até consumidores. Procedimentos seguidos inadequadamente elevam o CCS e o CPP que são indicadores da saúde da glândula mamária e de higiene na obtenção do produto. Para contornar essa situação e obter um produto de melhor qualidade é necessário que se estabeleça regras de manejo e padronize em uma rotina que se deve seguir com disciplina. O estabelecimento dos chamados POPs (Procedimento Operacionais Padronizados – manual descritivo para a execução de procedimentos) tem sido comumente utilizado pela facilidade para execução e no auxílio em treinamento de novos funcionários, mantendo uma rotina. A qualidade do leite está primeiramente ligada à uma rotina disciplinada de procedimentos básicos, além disso, para o sucesso da implantação do manejo é necessário que todos estejam em conformidade e com o entendimento de todos os processos, para consequentemente se obter melhores resultados.

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos para ao médico veterinário Bruno por autorizar o uso de dados da propriedade e ao Grupo Rehagro® por enviar os mesmos e responder dúvidas sobre o uso dos dados.

REFERÊNCIAS

ANGELIS, D. et al. Qualidade do leite, obtido por ordenha manual e mecanizada, recebido em um laticínio do município de Argirita – MG. **Veterinária Notícias**, v. 22, n. 1, 2016.

ANÉSIO, G. C. et al. QUALIDADE DO LEITE: um estudo de caso sobre um laticínio e seus produtores. **Encontro Internacional de Gestão, Desenvolvimento e Inovação (EIGEDIN)**, v. 4, n. 1, 2020.

ARANTES, M. A. A. **Avaliação das boas práticas agropecuárias (BPA) praticadas na ordenha e as suas relações com a melhoria da qualidade do leite em fazendas de Piumhi-MG e Formiga-MG**. 2012. Trabalho de Conclusão de Curso. Centro Universitário de Formiga.

BARREIRO, J; SANTOS, M. V. Ocorrência de bactérias psicrotóxicas em leite cru refrigerado. **Milkpoint**, São Paulo, v. 23, n. 6, 2010.

BESIER, J.; BRUCKMAIER, R. M. Vacuum levels and milk-flow-dependent vacuum drops affect machine milking performance and teat condition in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 99, n. 4, p. 3096-3102, 2016.

BLOWEY, R. W; EDMONDSON, P. **Mastitis control in dairy herds**. Cabi, 2010.

BONILHA, T. A. M. et al. Análise microbiológica do leite cru produzido na fazenda do centro universitário cesumar–unicesumar coletado por ordenha mecânica e manual. **VIII EPCC–Encontro Internacional de Produção Científica Cesumar**, 2013.

BOZO, G. A. et al. Adequação da contagem de células somáticas e da contagem bacteriana total em leite cru refrigerado aos parâmetros da legislação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 65, p. 589-594, 2013.

BRIANEZ, G; SABBAG, O. Análise envoltória de dados na eficiência inovativa de propriedades leiteiras. **Exacta**, 2021.

BRITO, J. R. F; BRITO, M. A. V. P. Qualidade higiênica do leite. **Embrapa Gado de Leite-Documents (INFOTECA-E)**, 1998.

BRUZAROSKI, S. R. et al. Termodúricos em leite cru refrigerado. **Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP**, v. 14, n. 3, p. 86-87, 2016.

CERVA, C. **Manual de Boas Práticas na Produção de Leite em Propriedades de Agricultura Familiar do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: FEPAGRO, 2013. 31p.

COTTA, L. et al. **Produção de leite com qualidade, o que precisamos saber?.** São Carlos: Editora Scienza, 2020. 56.

CORTEZ, M. A. S. et al. Qualidade do leite: boas práticas agropecuárias e ordenha higiênica. **Série Didáticos**, v. 2, p. 79, 2008.

COSTA, C. P. N; BREZOLIN, L. Um olhar empresarial na produção de leite. **Janus**, v. 10, n. 17, 2013.

DA SILVA, L. C. C. et al. Tracking sources of microbiologic contamination of raw milk during milking process in dairy farms from Agreste of Pernambuco. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 32, n. 1, p. 267-276, 2011.

DA SILVA NETTO, F. G. et al. A ordenha da vaca leiteira. **Embrapa Rondônia**, 2006.

DALTRO, A. M. et al. Efeito do estresse térmico por calor na produção de vacas leiteiras. **Pesquisa Agropecuária Gaúcha**, v. 26, n. 1, p. 288-311, 2020.

DAVID, E. A. et al. Análise dos índices de CCS e CBT do leite de cinco pequenos produtores de Fernandes Pinheiro - Paraná. **Revista Science Rural**, v. 1, n. 2, p. 94-108, 2021.

DE ANDRADE PAULO, I.; et al. Consequência da presença de bactérias psicotróficas em leite e derivados. **Revista GeTeC**, v. 10, n. 25, 2021.

DE ARAUJO, A. P. et al. Qualidade do leite na bovinocultura leiteira. **PUBVET**, v. 7, p. 2189-2326, 2013.

DE OLIVEIRA, N. M. et al. Avaliação da qualidade do leite de propriedades do município de Patos de Minas, MG. **HUMANIDADES E TECNOLOGIA (FINOM)**, v. 23, n. 1, p. 279-301, 2020.

DE OLIVEIRA, P. V. C. et al. Avaliação da qualidade do leite cru e prevalência de mastite no município de Mossoró-RN. **Brazilian Journal of Development.**, v. 6, n. 8, p. 64027-64042, 2020.

DERETI, R. M. Importância e diagnóstico das boas práticas agropecuárias em sistemas de produção leiteira. **Boas práticas agropecuárias na produção de leite: da pesquisa para o produtor. Pelotas: Embrapa Clima Temperado**, p. 9-14, 2017.

DETRICK, K.; POSTMA, E. M. New technology for milking vacuum diagnostics helps veterinarians better understand udder health problems. **In: American Association of Bovine Practitioners Proceedings of the Annual Conference.** 2012. p. 252-252.

DIAS, J. A.; et al. Ordenha e boas práticas de produção. **Embrapa Rondônia-Capítulo em livro técnico (INFOTECA-E)**, 2020.

ECKSTEIN, I. I. et al. Qualidade do leite e sua correlação com técnicas de manejo de ordenha. **Scientia Agraria Paranaensis**, v. 13, n. 2, p. 143-151, 2014.

ERHARDT, M. M. et al. Avaliação físico-química de queijos artesanais elaborados a partir de leite cru produzidos no Vale do Taquari-RS. **In: IV COLÓQUIO FRANCO-BRASILEIRO: TECNOLOGIAS SUSTENTÁVEIS PARA O DESENVOLVIMENTO DA CADEIA PRODUTIVA DE ALIMENTOS**, 2020.

ESPINDOLA, W. R. et al. Qualidade do leite cru refrigerado produzido na microrregião de Pires do Rio, Goiás, Brasil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e153973958-e153973958, 2020.

GARCIA, L. G. C., et al. Condições higiênico-sanitárias da rotina de ordenha de leite bovino. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, p. 163-172, 2014.

GOMES, M. V. et al. Prevalência da mastite em rebanho de vacas leiteiras na microrregião de palmas-TO. **PUBVET**, v. 13, p. 130, 2019.

GONÇALVES, J. L. et al. Rotina de ordenha eficiente para produção de leite de alta qualidade. **Revista Acadêmica Ciência Animal**, v. 15, n. 2, p. 9-14, 2017.

GOUVÊA, F. L. R. **Equipamento de ordenha, manejo e fatores de risco para patologias não infecciosas das tetas de vacas leiteiras**. Dissertação de Mestrado em Medicina Veterinária. Universidade Estadual Paulista, 2019.

FAO e IDF. Guia de boas práticas na pecuária de leite. **Produção e Saúde Animal Diretrizes**, 2013.

JÚNIOR, A. A. M. et al. Produção leiteira no Brasil e características da bovinocultura leiteira no Rio Grande do Sul. **Ágora**, v. 19, n. 1, p. 34-47, 2017.

LACERDA, L. M., et al. Qualidade microbiológica da água utilizada em fazendas leiteiras para limpeza das tetas de vacas e equipamentos leiteiros em três municípios do Estado do Maranhão. **Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v. 76, p. 569-575, 2009.

LANGONI, H. Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, p. 620-626, 2013.

LEIRA, M. H. et al. Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão. **PUBVET**, v. 12, p. 172, 2018.

MARIOTO, L. R. M. et al. Potencial deteriorante da microbiota mesófila, psicrotrofica, termodúrica e esporulada do leite cru. **Ciência Animal Brasileira**, v. 21, 2020.

MARTINS, M. L. et al. Qualidade do leite cru dos tanques de expansão individuais e coletivos de um laticínio do município de Rio Pomba, MG-um estudo de caso. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 392, p. 24-32, 2013.

MENDONÇA, L. C; et al. Higienização do equipamento de ordenha mecânica. **Embrapa Gado de Leite-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2012.

MONTE, A. M. et al. Contagem de células somáticas em leite cru refrigerado de produtores individuais através de métodos rápidos. **Research, Societ and Development**, v. 10, n. 6, p. 2210615160-2210615160, 2021.

MOTA, V. C. et al.. Sistema de confinamento Compost Barn: interações entre índices de conforto, características fisiológicas, escore de higiene e claudicação. **Arquivos de Ciências Veterinárias e Zootecnia da UNIPAR**, Umuarama, v. 23, n. 1, p. 2308, 2020.

MUNIZ, L. C; et al. Consumo de leite e derivados entre adultos e idosos no Sul do Brasil: um estudo de base populacional. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 18, p. 3515-3522, 2013.

NETA, I. B. P. et al. Aplicação das boas práticas agrícolas na produção de leite. **PUBVET**, v. 12, p. 172, 2018.

NEVES, L. N. O, et. al. Cartilha do Produtor de Leite: Boas Práticas de Ordenha. **Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 2012.

PASCHOAL, J. J. Qualidade do Leite. **In: SILVA, J. C. P. M. et al. (Ed.). Manejo e Administração na Bovinocultura Leiteira**. Viçosa, 2014. p. 181-198.

PAZ, E. M. **Adoção de boas práticas agropecuárias no manejo de ordenha e seu impacto sobre a CBT e CCS do leite**. 2016. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

PEDRICO, A. et al. Aspectos higiênico-sanitário na obtenção do leite no Assentamento Alegre no município de Araguaiana – Tocantins. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 2, p. 610-617, 2009.

PETERS, M. D. P. et al. Manejo aversivo em bovinos leiteiros e efeitos no bem-estar, comportamento e aspectos produtivos. **Archivos de zootecnia**, v. 59, n. 227, p. 435-442, 2010.

PIRES, L. C. Boas práticas agropecuárias em propriedades leiteiras. **REVET UNICEPLAC**, v. 6, n. 1, p. 79-87, 2021.

REINEMANN, D. J. et al. Review of practices for cleaning and sanitation of milking machines. **Bulletin-International Dairy Federation**, p. 3-18, 2003.

REINEMANN, D. J. Literature review and synthesis of research findings on the impact of stray voltage on farm operations. **Ontario Energy Board**, 2008

REINEMANN, D. J. The smart position on teat condition. **In: New Zealand Milk Quality Conference Proc., Hamilton, NZ. Dairy NZ, Hamilton, New Zealand**. 2012. p. 124-131.

RIBEIRO NETO, A. C. et al. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 1343-1351, 2012.

RODRIGUES, L. G; ALBAN, L. Tecnologias de produção de leite utilizadas no Extremo-Oeste Catarinense. **Race**, v. 12, n. 1, p. 171-198, 2013.

ROHLING, M; RANGRAB, L. H. Avaliação da qualidade do leite e prevalência de agentes bacterianos em mastite de vacas leiteiras em diferentes sistemas de produção na bacia leiteira de Braço do Norte. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária da FAEF**, 2021.

SANGALI, E. et al. Controle de Qualidade do Leite, uma Abordagem Sobre Produção, Manejo e Higiene. **Eventos FAI – INOVAGRO**, 2018.

SANT'ANNA, A. C. et al. Percepção de ordenhadores sobre a interação-humano animal em fazendas leiteiras. **Revista Brasileira de Zootecias**, v. 19, n. 2, 2018.

SILVA, C. G. et al. Influência da sanificação da água e das práticas de ordenha na qualidade do leite. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 615-622, 2018.

SILVA, V. N. et al. Correlação entre a contagem de células somáticas e composição química no leite cru resfriado em propriedades do Rio Grande do Norte. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 3, p. 165-172, 2014.

SOLLECITO, N. V. et al. Contagem de células somáticas, perfil de sensibilidade antimicrobiana e microorganismos isolados de mastites em búfalos: uma breve revisão. **Embrapa Agrossilvipastoril-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2011.

SUÑÉ, R. W. et al. Manejo correto da ordenha e qualidade do leite. **Embrapa Pecuária Sul-Circular Técnica (INFOTECA-E)**, 2002.

TAFFAREL, L. E. et al. Variação da composição e qualidade do leite em função do volume de produção, período do ano e sistemas de ordenha e de resfriamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, p. 2287-2299, 2015.

TAFFAREL, L. E. Manutenção de ordenhadeiras em propriedades familiares do oeste do Paraná. **UDESC em Ação**, v. 6, n. 1, 2013.

TISCHER, N. F. et al. Boas práticas de higiene durante a ordenha. **Brazilian Journal of Animal and Environmental Research**, v. 1, n. 1, p. 179-187, 2018.

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

TUSSET, B. T. K. et al. Centro de apoio ao Desenvolvimento de Produtos e Processos de Leite da Região das Missões do Rio Grande do Sul. **Latin American Journal of Development**, v. 3, n. 1, p. 288-298, 2021.

VALLIN, V. M. et al. Milk quality improvement after implantation of good manufacturing practices in milking in 19 cities of the central region of Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.

VILELA, D. et al. A evolução do leite no Brasil em cinco décadas. **Revista de Política Agrícola**, v. 26, n. 1, p. 5-24, 2017.

VOGES, J. G. et al. Qualidade do leite e a sua relação com o sistema de produção e a estrutura para ordenha. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 3-4, 2015.

WATTIAUX, M. A. Composição do leite e seu valor nutricional. **Universidade do Leite: Instituto Babcock para Pesquisa e Desenvolvimento da Pecuária Leiteira Internacional/University of Wisconsin-Madison**, 2014.

WIELAND, M. et al. Blood perfusion of teat tissue in dairy cows: Changes associated with pre-milking stimulation and machine milking. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 7, p. 6588-6599, 2020.

WIELAND, M. et al. Teat-end shape and udder-level milking characteristics and their associations with machine milking-induced changes in teat tissue condition. **Journal of Dairy Science**, v. 101, n. 12, p. 11447-11454, 2018.

ZAFALON, L. F. et al. Boas práticas de ordenha. **Embrapa Pecuária Sudeste-Documentos (INFOTECA-E)**, 2008.

ANEXO A

FUNDAÇÃO DE ENSINO E PESQUISA DO SUL DE MINAS – FEPESMIG
CENTRO UNIVERSITÁRIO DO SUL DE MINAS – UNIS

Curso de
Medicina Veterinária

TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO



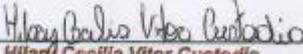
**TERMO DE AUTORIZAÇÃO PARA COLETA DE
DADOS/INFORMAÇÕES – COORIENTAÇÃO NO TRABALHO DE
CONCLUSÃO DE CURSO (TCC)**

Eu, Hilary Cecilia Vitor Custodio, RA número 2017104806, aluna do décimo período de graduação do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário do Sul de Minas, no turno *integral*, sob orientação do Professor Mestre Vinicius Jose Moreira Nogueira, venho solicitar a V.Sa. autorização para acompanhamento e uso de dados dos animais, manejo e rotina de ordenha sob sua responsabilidade na Fazenda Rancho Grande sob a reponsabilidade do médico veterinário Bruno Oliveira Reis, CRMV-MG número 6248 com a finalidade de realizar o desenvolvimento das atividades do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC), com tema *Influência do manejo e rotina de ordenha na qualidade do leite no segundo semestre do ano de 2021*.

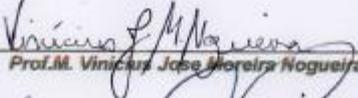
Agradeço a colaboração e confiança.

Cordialmente,

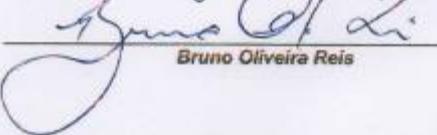
27 de outubro de 2021.



Hilary Cecilia Vitor Custodio



Prof. M. Vinicius Jose Moreira Nogueira



Bruno Oliveira Reis