

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE MINAS  
GERAIS - CAMPUS BAMBUÍ  
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA

**ANNA ALAÍDE SANTOS MELO**

**IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA E REFLEXO NA  
QUALIDADE DO LEITE: ESTUDO DE CASO**

**BambuÍ**  
**Julho de 2025**

**ANNA ALAÍDE SANTOS MELO**

**IMPLANTAÇÃO DE BOAS PRÁTICAS NA ORDENHA E REFLEXO NA  
QUALIDADE DO LEITE: ESTUDO DE CASO**

Projeto de Trabalho de Conclusão de Curso de  
Bacharelado em Zootecnia do IFMG – Campus  
BambuÍ como parte das exigências da disciplina  
Trabalho de Conclusão de Curso II.

Orientadora: Profa. Dra. Andressa S. Natel

**BambuÍ**

**Julho de 2025**

**Catálogo na Fonte Biblioteca IFMG - Campus Bambuí**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Aos \_\_\_\_ dias do mês de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_, às \_\_\_\_:\_\_\_\_, na sala \_\_\_\_\_ deste instituto, foi realizada a defesa do Trabalho de Conclusão de Curso elaborado pelo (a) aluno (a) \_\_\_\_\_, intitulado \_\_\_\_\_, sendo a comissão examinadora constituída pelos professores \_\_\_\_\_.

A comissão examinadora deliberou pela \_\_\_\_\_ do (a) aluno (a), com a nota \_\_\_\_\_. Na forma regulamentar foi lavrada a presente ata que é assinada pelos membros da comissão examinadora e pelo (a) aluno(a).

\_\_\_\_\_  
Orientador(a): <Nome>

\_\_\_\_\_  
Coorientador(a): <Nome> (Caso haja)

\_\_\_\_\_  
<Nome convidado 1> - Instituição

\_\_\_\_\_  
<Nome convidado 2> - Instituição

\_\_\_\_\_  
Aluno (a): <Nome>

## LISTA DE FIGURAS

Tabela 1. Médias e desvios padrão dos indicadores de qualidade do leite antes e após as intervenções.....	12
Figura 1. Evolução do CPP (UFC/mL) antes e depois das intervenções.....	14
Figura 2. Evolução do CCS (células/mL) antes e depois das intervenções.....	14

## SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	7
1.1 OBJETIVO.....	8
Objetivo Geral.....	8
Objetivos Específicos .....	8
1.2 JUSTIFICATIVA .....	8
2. REFERENCIAL TEÓRICO.....	9
2.1 Importância das Boas Práticas de Ordenha para a Qualidade do Leite .....	9
2.2 Boas Práticas na Ordenha .....	10
2.3 Contagem de Células Somáticas e Sua Relação com a Qualidade do Leite.....	12
2.4 Contagem em Placa Padrão e Sua Relação com Higiene na Ordenha .....	13
2.5 Impacto do Treinamento dos Colaboradores na Qualidade do Leite .....	13
3. MATERIAL E MÉTODOS.....	14
4. RESULTADOS .....	15
5. DISCUSSÃO .....	18
6. CONCLUSÃO.....	20
REFERÊNCIAS .....	20

## RESUMO

A qualidade do leite é essencial para garantir a segurança alimentar e a competitividade do setor lácteo, sendo influenciada por fatores como a saúde do rebanho, o manejo adequado e as práticas de higienização durante a ordenha. O presente trabalho teve como objetivo implementar boas práticas de manejo na ordenha de uma propriedade leiteira, avaliando o impacto na qualidade do leite e na saúde do rebanho. Para isso, foram monitorados indicadores como a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem de Placa Padrão (CPP), que refletem respectivamente a saúde das glândulas mamárias e a higiene do processo de ordenha. O estudo foi realizado em uma propriedade de Minas Gerais, onde, após a implementação de práticas de manejo e treinamento dos colaboradores, observou-se uma redução significativa no valor de CPP, de 1489,5 UFC/mL para 255,25 UFC/mL, e na CCS, de 2882,25 células/mL para 1944,25 células/mL. Apesar de não haver alterações significativas nos parâmetros químicos do leite, como gordura e proteína, os resultados indicam que as boas práticas melhoraram a qualidade microbiológica do leite, estando em conformidade com as Normativas 76 e 77 do Ministério da Agricultura. Esse estudo reforça a importância da higienização adequada e do treinamento contínuo dos colaboradores para garantir a produção de leite de alta qualidade.

**Palavras-chave:** Leite; Práticas de manejo de boa qualidade; Contagem de placa padrão.

## ABSTRACT

The quality of milk is essential to ensure food safety and the competitiveness of the dairy sector, being influenced by factors such as herd health, proper management, and hygiene practices during milking. This study aimed to implement good milking practices on a dairy farm, assessing their impact on milk quality and herd health. Indicators such as Somatic Cell Count (SCC) and Standard Plate Count (SPC), which reflect the health of mammary glands and the hygiene of the milking process, were monitored. The study was carried out on a farm in Minas Gerais, where, after implementing management practices and training the workers, a significant reduction in SPC values, from 1489.5 UFC/mL to 255.25 UFC/mL, and SCC, from 2882.25 cells/mL to 1944.25 cells/mL, was observed. Although there were no significant changes in the chemical parameters of the milk, such as fat and protein, the results indicate that the good practices improved the microbiological quality of the milk, in compliance with Norms 76 and 77 of the Ministry of Agriculture. This study emphasizes the importance of proper sanitation and continuous training of workers to ensure the production of high-quality milk.

**Keywords:** Milk; Management practices of good quality; Standard plate count.

## 1. INTRODUÇÃO

A qualidade do leite é um dos pilares essenciais para garantir tanto a segurança alimentar quanto a competitividade do setor lácteo (Callefe *et al.*, 2015). Nesse sentido, a produção de leite de alta qualidade depende de diversos fatores, entre os quais se destacam a saúde do rebanho, o manejo adequado e especialmente, as práticas de higienização durante a ordenha. Nesse contexto, as boas práticas de manejo são determinantes para assegurar que o leite produzido atenda aos padrões exigidos e obtenha baixos índices de contaminação microbiológica, o que impacta diretamente parâmetros como a contagem de células somáticas (CCS) e a Contagem de Placa Padrão (CPP).

Nesse panorama, encontra-se a CCS, um indicador importante da qualidade do leite, uma vez que reflete a presença de inflamação nas glândulas mamárias, como a mastite. Já a CPP quantifica os micro-organismos presentes no leite, sendo um indicador da higiene no processo de ordenha. Ambas as contagens são essenciais para avaliar a qualidade do leite e o risco de contaminação microbiológica.

As boas práticas no processo de ordenha envolvem medidas que abrangem desde o cuidado com a saúde dos animais até a capacitação dos trabalhadores, passando pela limpeza rigorosa dos equipamentos e pela organização das instalações (EMBRAPA, 2002). A implementação dessas práticas é crucial para prevenir a contaminação microbiológica do leite, reduzir os casos de mastite e garantir o cumprimento das normas de qualidade definidas pelas regulamentações do setor, como demonstrado nas Instruções Normativas nº 76 e 77 de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) (Brasil, 2018).

Dito isso, a relação entre a qualidade do leite e as condições de manejo, especialmente a ordenha, constitui um fator decisivo para a viabilidade econômica das propriedades leiteiras. Nesse sentido, leites com índices elevados de CCS e CPP são menos competitivos no mercado, uma vez que apresentam rendimento industrial reduzido e maior taxa de rejeição pelos laticínios (Callefe *et al.*, 2015). Além disso, a falta de atenção às práticas de higiene durante a ordenha pode prejudicar a saúde das glândulas mamárias aumentando incidência de mastite, comprometendo ainda mais a produção e a qualidade do leite.

Nessa esteira, sobre a mastite, conforme destacado por Eckstein *et al.* (2014), é uma das principais consequências da adoção de práticas inadequadas de ordenha. A presença de mastite no rebanho altera a composição, a química e a microbiológica do leite, comprometendo sua estabilidade e gerando perdas econômicas significativas.

## 1.1 OBJETIVO

### Objetivo Geral

Implementar boas práticas no manejo da ordenha em uma propriedade leiteira e mensurar as modificações na qualidade do leite e saúde do rebanho.

### Objetivos Específicos

1. Identificar os principais parâmetros de qualidade do leite e sua relação com a saúde do rebanho;
2. Avaliar o impacto das condições de higiene durante o processo de ordenha nos indicadores de qualidade do leite e contagem de placa padrão (CPP);
3. Capacitar os colaboradores da propriedade nas boas práticas recomendadas para o manejo da ordenha e o controle de contaminações;
4. Mensurar a influência do treinamento nessas práticas de melhoria da ordenha sobre a qualidade do leite e saúde do rebanho e CPP.

## 1.2 JUSTIFICATIVA

Dada a pesquisa, a presente justifica-se por apresentar como a produção de leite desempenha um papel fundamental na pecuária brasileira e na economia do país, sendo a qualidade do produto um fator decisivo para seu valor de mercado e aceitação pelos consumidores. Nesse contexto, indicadores como a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem Placa Padrão (CPP) devem ser acompanhadas pois estão diretamente relacionados à condição sanitária do rebanho e às práticas de higiene realizadas durante a ordenha.

Portanto, implementar boas práticas de ordenha é indispensável para garantir a qualidade do leite, minimizar perdas financeiras e cumprir os padrões exigidos pela legislação. Além disso, o treinamento de colaboradores contribui para a implementação eficaz dessas práticas e promove sistemas produtivos mais eficientes e sustentáveis. Nesse sentido, esse estudo busca reforçar a importância dessas práticas e sua aplicação na cadeia produtiva do leite.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

### 2.1 Importância das Boas Práticas de Ordenha para a Qualidade do Leite

O leite de qualidade é um produto obtido higienicamente de vacas sadias sem microrganismos nocivos à saúde e resfriado imediatamente após a ordenha e recebido na indústria em até 48 horas após o término da ordenha (Brasil, 2018). De acordo com a IN 76 (BRASIL, 2018) os parâmetros mínimos desejados para leite de qualidade são teor de gordura, proteína, lactose, sólidos totais de 3%, 2,9%, 4,3 e 8,2%, respectivamente e valores para CCS inferiores a 400 mil/mL e de CPP de 300 mil UFC/ml.

Dado isso, a má qualidade do leite cru está relacionada a diversos fatores, dentre eles a deficiência no manejo e higiene da ordenha, altos índices de mastite, manutenção e desinfecção inadequadas, equipamentos, mão de obra não qualificadas e refrigeração ineficiente ou inexistente (VALLIN, 2009).

Dessa forma, estudos indicam que a implementação de boas práticas no manejo de ordenha é crucial para garantir a segurança e a qualidade do leite produzido, além de reduzir o risco de contaminação microbiológica. Segundo Matsubara *et al.* (2011), a higiene adequada dos equipamentos e do ambiente de ordenha contribui significativamente para a redução da carga bacteriana assim, evitando a contaminação do leite. Os autores destacam que, em regiões como o Agreste Pernambucano, onde as condições sanitárias são muitas vezes precárias, a aplicação dessas boas práticas se torna ainda mais importante para a qualidade do produto final.

Além disso, a saúde dos rebanhos e a qualidade do leite estão intimamente ligadas à redução das células somáticas. Desse modo, Silva *et al.* (2012) afirmam que a contagem de células somáticas é um indicativo da presença de mastite, que pode ser exacerbada por práticas convencionais de ordenha. Ainda conforme os estudiosos (2012), o uso de equipamentos sujos e a falta de cuidados com a higienização dos animais e da sala de ordenha, aumentam a carga bacteriana e, conseqüentemente, a contagem de células somáticas. Portanto, a adoção de boas práticas pode reduzir significativamente esses indicadores, promovendo um leite de melhor qualidade e mais seguro para o consumo.

Nessa esteira, torna-se importante ressaltar como a ordenha é o momento em que o leite está mais exposto a fatores de contaminação, demandando mais atenção nos cuidados com higiene. Assim, as boas práticas de higiene na ordenha são essenciais para minimizar os riscos de contaminação microbiológica, melhorar os indicadores de qualidade do leite e assegurar a conformidade com os padrões estabelecidos pela legislação (EPAMIG, 2011). Dessa forma,

essas práticas incluem a limpeza adequada dos equipamentos antes e após a ordenha, o manejo correto dos animais - com atenção especial à higiene do úbere - e o resfriamento imediato do leite após a coleta. Dado isso, a aplicação dessas medidas não apenas aumenta a longevidade do leite, mas também fortalece a competitividade do produtor no mercado, garantindo um produto final seguro e de alta qualidade para o consumidor (Epamig, 2011).

## 2.2 Boas Práticas na Ordenha

A ordenha é o momento da extração do leite produzido na glândula mamária. É uma prática que deve ser realizada em condições que proporcione a obtenção de um produto em melhor quantidade e qualidade (NETTO; BRITO; FIGUEIRÓ, 2006). Durante a ordenha alguns cuidados devem ser monitorados como os cuidados com a saúde do animal e higiene no manejo, garantindo que a rotina da ordenha não provoque lesões no animal, assim, respeitando as normas de higiene e manuseio (EPAMIG, 2011).

Nesse sentido, Ramos *et al.* (2018) reforçam a importância de um manejo adequado, incluindo a correta lavagem das mãos do ordenhador e a utilização de produtos sanitizantes adequados. Os teóricos (2018) observam que além das boas práticas de ordenhamento, a conscientização dos produtores sobre os riscos de contaminação e a capacitação para adotar execuções mais práticas são essenciais para a melhoria contínua da qualidade do leite. A implementação desses exercícios apresenta melhoria à saúde do rebanho, como também contribui para a sustentabilidade da produção leiteira, aumentando a rentabilidade dos produtores.

A higienização adequada dos tetos antes e após a ordenha - conhecida como pré e pós-dipping - é uma prática indispensável para garantir a qualidade do leite e prevenir mastite. Visto que, o pré-dipping consiste na aplicação de produtos sanitizantes nos tetos antes da ordenha, com o objetivo de remover microrganismos presentes na superfície, deterioração ou risco de contaminação do leite. Já o pós-dipping envolve uma aplicação de soluções desinfetantes imediatamente após a retirada da teteira, formando uma barreira protetora contra agentes infecciosos. Segundo Silva *et al.* (2018), essas práticas reduzem significativamente a contagem bacteriana e as taxas de infecção nos rebanhos.

O ordenhador desempenha um papel fundamental no manejo da ordenha, sendo responsável por aplicar as boas práticas com rigor e consistência. Ele deve garantir a limpeza das mãos, o uso de equipamentos de proteção individual (EPI) e a observância das normas de higiene para evitar a contaminação do leite (NETTO; BRITO; FIGUEIRÓ, 2006). Além disso,

o treinamento regular do ordenador é essencial para capacitá-lo a identificar sinais de mastite, a operar os equipamentos corretamente e a manejar os animais de forma a evitar estresse e lesões.

A água utilizada no processo de ordenha, seja para a limpeza de tetos, equipamentos ou instalações, deve ser de qualidade comprovada, preferencialmente científica, para evitar a introdução de microrganismos patogênicos. Ramos *et al.* (2018) destacam que a contaminação por água de má qualidade pode comprometer a higiene do leite, aumentando os riscos de doenças e perdas econômicas.

Sendo assim, a limpeza e a desinfecção dos equipamentos de ordenha devem ser realizadas antes e após cada uso para evitar o acúmulo de resíduos e a heterogeneidade de bactérias. A manutenção periódica é igualmente importante para garantir o funcionamento correto e evitar falhas que possam comprometer a qualidade do leite. Desse modo, estudos de Netto, Brito e Figueiró (2006) reforçam que a higienização eficiente dos equipamentos é um dos principais fatores associados à alta contagem bacteriana no leite cru.

Os equipamentos de ordenha devem ser ajustados e calibrados regularmente para garantir um funcionamento adequado e evitar lesões em animais. A pressão e o filtro das teteiras, por exemplo, precisam ser monitorados para evitar danos à glândula mamária e, conseqüentemente, reduzir os riscos de mastite. Zambom *et al.* (2017) destacam que a regulamentação correta não só melhora a eficiência do processo, mas também preserva a saúde do rebanho e a qualidade do leite.

A ordenha então, pode ser realizada manual ou mecanicamente, contudo, o uso de sistemas automatizados de ordenha, que monitoram a saúde das vacas e a qualidade do leite em tempo real, tem sido cada vez mais adotado, principalmente em grandes propriedades leiteiras. Zambom *et al.* (2017) observam que essas tecnologias permitem o monitoramento constante da produção e da qualidade do leite, ajudando a detectar precocemente problemas como mastite e outras infecções que podem afetar a qualidade do leite.

Além dos sistemas automatizados, o uso de sensores de qualidade que monitoram a contagem de células somáticas e outros indicadores de qualidade do leite durante a ordenha, têm se mostrado eficaz na otimização da produção. Costa *et al.* (2019) destacam que a implementação desses sistemas, além de melhorar a saúde dos rebanhos também garantem que o leite produzido atenda aos padrões de qualidade exigidos pelo mercado consumidor. Segundo os autores, as tecnologias aplicadas na ordenha contribuíram na redução de custos com medicamentos e tratamentos para mastite, além de aumentar a eficiência da produção.

Silva *et al.* (2018) enfatizam que, ao combinar práticas de ordenha adequadas com tecnologias de monitoramento, os produtores conseguem identificar rapidamente os fatores que impactam as qualidades do leite, como a presença de bactérias ou o aumento da CCS. Em seus estudos (2018) afirmam que as tecnologias de ordenha avançada não só são para a redução de doenças no rebanho, mas também para a garantia de um leite mais saudável e de melhor qualidade para o consumo humano.

Portanto, torna-se relevante notar como as boas práticas de ordenha são fundamentais para garantir a qualidade do leite, reduzir os riscos de doenças como mastite e aumentar a competitividade do produto no mercado.

### **2.3 Contagem de Células Somáticas e Sua Relação com a Qualidade do Leite**

A contagem de células somáticas (CCS) é um dos principais indicadores para avaliar a qualidade do leite, sendo utilizada como um aliado para detectar a mastite subclínica, uma condição que afeta as glândulas mamárias das vacas, causando prejuízos à qualidade do leite. De acordo com Pozza *et al.* (2014), o aumento na CCS pode ser causado por práticas prejudiciais durante o processo de ordenha, como o uso de equipamentos sujos ou a falta de cuidados com a higiene do ambiente. Os teóricos (2014) ressaltam que o CCS elevada está associado ao aumento na presença de microrganismos patogênicos, que além de comprometer a qualidade do leite, também coloca em risco a saúde do consumidor.

Fernandes *et al.* (2016) apontam que a mastite subclínica, frequentemente relacionada a uma alta CCS, é um dos principais problemas na produção leiteira. A presença de células somáticas elevadas também pode prejudicar as características sensoriais do leite, como sabor e textura, além de variações na produção de queijo e outros derivados. Para evitar esses problemas, é sugerido que as práticas da extração de leite sejam mais cuidadosas e o monitoramento regular da CCS podem ajudar a identificar precocemente a mastite, permitindo um tratamento adequado antes que a condição se torne mais grave.

Além disso, Lopes Junior *et al.* (2018) destacam que a implementação de boas práticas, como a desinfecção correta dos tetos e o uso de equipamentos adequados, é essencial para controlar a CCS. Eles apontam que a tecnologia dos produtores sobre como gerenciar vacas de maneira eficiente e higienizar os equipamentos de ordenha pode resultar em uma redução significativa da CCS, melhorando a qualidade geral do leite. Portanto, a contagem de células

somáticas é um reflexo direto das práticas adotadas no manejo de ordenha, sendo fundamental para a produção de leite de alta qualidade.

#### **2.4 Contagem em Placa Padrão e Sua Relação com Higiene na Ordenha**

A contagem em placa padrão (CPP) é uma técnica amplamente utilizada para avaliar a qualidade microbiológica do leite, sendo um importante indicador do nível de contaminação bacteriana presente no produto. Essa contagem mede a quantidade de microrganismos presentes em uma amostra de leite, e é expressa em unidades formadoras de colônia (UFC). Assim, destaca-se que a relação entre a contagem em placa padrão e a higiene na ordenha é diretamente proporcional (BRASIL, 2011).

Nesse sentido, algumas práticas de higiene durante a ordenha como a falta de limpeza adequada dos tetos, das mãos do ordenador, dos equipamentos e das instalações, prejudicam o aumento da contaminação bacteriana, resultando em um CPP elevado. A utilização de produtos sanitizantes durante o pré e pós-dipping, a lavagem correta dos tetos e a higienização eficiente dos equipamentos de ordenha são fundamentais para reduzir a carga bacteriana e, conseqüentemente manter um CPP em níveis aceitáveis (BRASIL, 2018a; BRASIL, 2018b).

Uma contagem em placa padrão alta pode ser indicativa de problemas de higiene e, em casos mais graves, pode comprometer a qualidade do leite, a rentabilidade do produtor devido a possíveis prejuízos de qualidade e conseqüentemente afeta a saúde do consumidor. Portanto retoma-se como a implementação rigorosa das boas práticas de ordenha e o monitoramento constante da contagem em placa padrão são essenciais para garantir a produção de leite saudável e de alta qualidade (BRASIL, 2011; BRASIL, 2018a).

#### **2.5 Impacto do Treinamento dos Colaboradores na Qualidade do Leite**

O treinamento dos colaboradores desempenha um papel fundamental na melhoria contínua da qualidade do leite produzido. Funcionários bem treinados são capazes de adotar boas práticas de manejo, higiene e ordenha, reduzindo significativamente os riscos de contaminação e infecções, como a mastite, que podem comprometer tanto a saúde dos animais quanto a qualidade do leite (EMBRAPA, 2002).

Ao proporcionar capacitação adequada, os produtores garantem que os ordenhadores saibam como realizar a ordenha de forma eficiente e higiênica, como utilizar os equipamentos corretamente e como identificar sinais precoces de problemas de saúde nos animais, como a

mastite. Além disso, o treinamento adequado inclui o conhecimento sobre a importância da higiene pessoal e da utilização de produtos sanitizantes para prevenir a contaminação bacteriana no leite (ROSA *et al.*, 2009).

Investir no treinamento dos colaboradores também contribui para a sustentabilidade da produção leiteira, pois promove uma cultura de qualidade e responsabilidade entre os trabalhadores, resultando em um ambiente de trabalho mais seguro e saudável. Dado isso, torna-se perceptível que, quando os colaboradores estão capacitados, a produção de leite tende a ter menores contagens bacterianas, maior segurança alimentar e menos desperdícios, o que impacta diretamente na rentabilidade e na competitividade da propriedade no mercado (ROSA *et al.*, 2009).

Conforme o exposto, a capacitação contínua dos colaboradores não apenas melhora a qualidade do leite, mas também fortalece a cadeia produtiva, contribuindo para a satisfação dos consumidores e o sucesso do negócio leiteiro.

### **3. MATERIAL E MÉTODOS**

O trabalho desenvolvido teve caráter descritivo e com abordagem de estudo de caso, para mensuração de dados qualitativos em uma propriedade leiteira localizada no município de Araújos, no centro-oeste de Minas Gerais. A propriedade possui 76 hectares e adota o sistema de produção semi-intensivo, com um rebanho médio de 80 vacas, das quais 75% estão em lactação. A ordenha é realizada duas vezes por dia e utiliza-se ordenhadeira mecânica. Para o manejo de ordenha é realizado por uma equipe composta por dois colaboradores, um na ordenha da manhã e outra na ordenha da tarde.

Para avaliar a qualidade inicial do leite, foram utilizados os dados históricos de análises químicas e microbiológicas fornecidos pelo laticínio responsável pela captação. As análises, realizadas mensalmente entre setembro de 2024 e abril de 2025, foram coletadas diretamente do tanque de armazenamento de leite. Os resultados das análises pré coleta (setembro a dezembro/2024) serviram como base de comparação para os resultados obtidos após as intervenções (janeiro a abril/2025).

O programa de boas práticas foi implantado nos meses de janeiro a abril de 2025, com foco na capacitação da equipe e melhorias na gestão dos processos de ordenha. Nesse sentido, após a avaliação inicial, as práticas de manejo utilizadas pela equipe de colaboradores foram observadas durante uma semana, com registros, nas ordenhas da manhã e da tarde. Em seguida, realizou-se um programa de treinamento direcionado à equipe de ordenhadores, abordando

aspectos de higiene, manutenção dos equipamentos e práticas adequadas durante o processo de ordenha. Também foram realizadas melhorias na limpeza e manutenção dos equipamentos.

Para a contagem de placa padrão (CPP), a coleta foi realizada com uma amostra de 40 mL diretamente do tanque, em frasco contendo bacteriostático azidiol, para posterior análise por citometria de fluxo (BactoCount – IBC; Bentley Instruments, Chaska, MN, EUA).

Para as análises de CCS e composição química do leite, as amostras foram coletadas pelo colaborador do laticínio em frascos com conservante e enviadas para um laboratório creditado pelo MAPA. Os relatórios com os resultados de CPP, CCS e composição química do leite foram enviados pelo laticínio para a fazenda, e foram utilizados para as avaliações pré e pós-intervenção.

Para tal, foi utilizado um delineamento semi-experimental do tipo antes e depois, a qual a mesma unidade experimental é avaliada antes e posterior a intervenção por período de quatro meses. Os dados de qualidade do leite, incluindo os indicadores de gordura, proteína, lactose, caseína, sólidos totais, NUL, CCS e CPP, foram analisados utilizando o teste t para amostras pareadas. O referido teste foi escolhido por ser adequado para comparar as médias de dois grupos dependentes, ou seja, as medições realizadas antes e depois da intervenção de treinamento de qualidade do leite.

Previamente, foi realizada uma análise de normalidade e homogeneidade, o que justifica o uso do teste paramétrico. Para todos os testes foi utilizado nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

#### 4. RESULTADOS

Os valores médios relativos à qualidade do leite, incluindo os indicadores de gordura, proteína, lactose, caseína, sólidos totais, NUL, CCS e CPP, foram coletados por quatro meses antes e após a implementação das intervenções e são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1. Médias e erro padrão (EP) dos indicadores de qualidade do leite antes e após as intervenções.**

Itens	Intervenção		EP	p-valor
	Antes	Depois		
Gordura (%)	3,51	3,64	0,086	0,56

Proteína (%)	3,27	3,3	0,031	0,74
Lactose (%)	4,52	4,39	0,049	0,14
Caseína (%)	2,59	2,63	0,027	0,53
Sólidos Totais (%)	12,3	12,34	0,094	0,86
NUL (mg/dL)	12,12	14,72	1,775	0,31
CCS (cel/ml)	2882,25	1944,25	408,564	0,06
CPP (UFC/ml)	1489,5	255,25	466,217	0,07

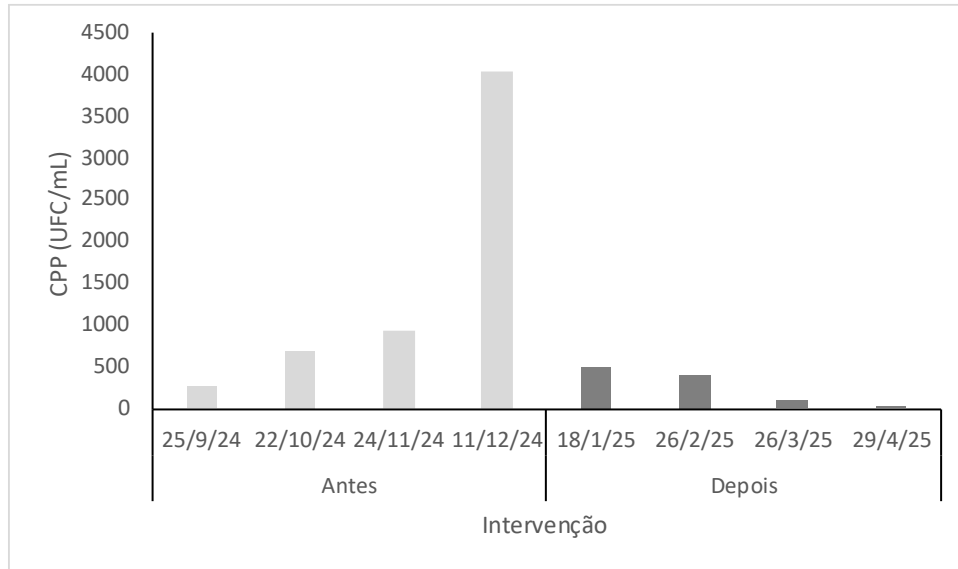
Como demonstrado, não houve diferenças estatisticamente significativas nos valores de CCS e CPP a 5% de significância. Contudo, foi observada uma tendência ( $P = 0,06$ ) de redução do valor do CCS de 2882,25 células/mL para 1944,25 células/mL, e tendência ( $P = 0,07$ ) expressiva de redução do valor médio de CPP de 1489,5 UFC/mL para 255,25 UFC/mL avaliando as médias pré e pós- intervenção. Esses resultados indicam uma melhoria numérica nos parâmetros microbiológicos do leite após a implementação das boas práticas.

Para os demais indicadores de qualidade do leite, como gordura, proteína, lactose e caseína, os resultados não mostraram diferenças significativas, sugerindo que as intervenções não impactaram significativamente esses parâmetros durante o período analisado.

Nesse panorama, a evolução dos valores de CPP do tanque, conforme os meses de coleta, serão apresentadas na Figura 1.

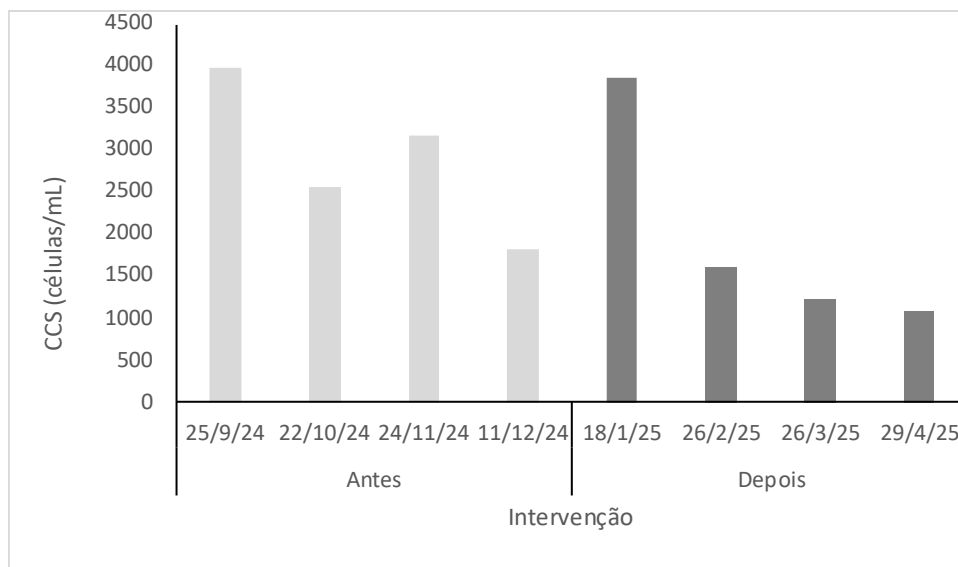
Os valores de CPP apresentaram aumento nos meses anteriores a intervenção, chegando a serem superiores a 4500 UFC/ mL, e pós-intervenção houve uma queda acentuada, refletindo a redução na contagem de unidades formadoras de colônias no leite.

**Figura 1. Evolução do CPP (UFC/mL) antes e depois das intervenções.**



Na Figura 2 poderá ser observada as médias de CCS (células/ mL) do tanque pré-intervenção, e pós intervenção, que assim como CPP também demonstra uma redução especialmente nos meses de fevereiro a abril, refletindo a melhoria na saúde do rebanho e na qualidade do leite.

**Figura 2. Evolução do CCS (células/mL) antes e depois das intervenções.**



## 5. DISCUSSÃO

Os resultados desse estudo indicam que a implementação de boas práticas de manejo, com ênfase na higienização dos equipamentos de ordenha e no treinamento dos colaboradores, teve um impactou positivamente na qualidade microbiológica do leite produzido. A redução numérica observada no parâmetro CPP foi um dos principais resultados, refletindo a eficácia das intervenções realizadas.

Antes das intervenções, o CPP média do tanque foi de 1489,5 UFC/mL, e após a implementação de boas práticas foi reduzida para 255,25 UFC/mL, valor que está bem abaixo do limite máximo permitido pela Normativa 76 de 2018 (Brasil, 2018), que estipula 300.000 UFC/mL para leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário para médias geométricas trimestrais. Nesse sentido, Mota e Vieira (2025) ao avaliarem 15 propriedades de leite no Triangulo Mineiro constataram que após assistência técnica sobre qualidade do leite 73% das propriedades avaliadas obtiveram redução na CPP atingindo valores abaixo de 300.000 UFC/mL.

De acordo com a IN-76, o leite deve apresentar média geométrica trimestral de Contagem Padrão em Placas (CPP), conhecida também por Contagem Bacteriana Total (CBT), de no máximo 300.000 UFC/mL (trezentas mil unidades formadoras de colônia por mililitro) (BRASIL, 2018), médias geométricas fora do padrão acarretam em penalizações para o produtor, podendo ocasionar desvinculação do produtor ao laticínio/cooperativas e também penalizações ao laticínio comercial. Dessa forma, capacitação de equipes de ordenhadores em qualidade do leite tornou-se de suma importância para a fazenda e o laticínio.

Assim, a higienização adequada dos equipamentos de ordenha foi um dos pilares das intervenções. Ademais, a Normativa 76 de 2018 reforça a importância de garantir que os equipamentos de ordenha sejam devidamente limpos e desinfetados antes e depois de cada uso, a fim de evitar a contaminação do leite. Os resultados obtidos nesse estudo corroboram essa diretriz, uma vez que a redução do CPP foi diretamente associada à implementação de protocolos rigorosos de higienização, envolvendo o uso de produtos desinfetantes adequados e procedimentos sistemáticos de limpeza (Brasil, 2018).

Além disso, a Normativa 77 destaca que a falta de higiene adequada pode ser um fator crítico para o aumento da carga bacteriana, comprometendo a qualidade microbiológica do leite e, conseqüentemente, a saúde pública. O estudo demonstrou que a aplicação de protocolos específicos de higienização, tanto nos equipamentos de ordenha quanto nas instalações, foi

eficaz para reduzir significativamente a contaminação bacteriana, como evidenciado pela diminuição expressiva do CPP.

Nesse sentido, ressalta-se como a qualificação e o treinamento dos colaboradores também desempenharam papel crucial na melhoria da qualidade do leite. A Normativa 76 sugere que os trabalhadores envolvidos no processo de ordenha sejam adequadamente treinados para garantir que as práticas de higienização e manejo sejam seguidas de forma eficaz. No presente estudo, o treinamento periódico dos colaboradores sobre as boas práticas de higiene, uso de desinfetantes e cuidados com os equipamentos de ordenha foi fundamental para a obtenção dos resultados observados. A capacitação contínua dos trabalhadores contribuiu para a correta aplicação dos protocolos de limpeza e manutenções dos equipamentos, refletindo diretamente na redução da carga bacteriana no leite.

A redução de 65% do valor médio de CCS do tanque, de 2882,25 células/mL para 1944,25 células/mL, embora não tenha atingido o limite estabelecido de 500.000 células/mL estipulado pela Normativa 76, indica uma melhora na saúde do rebanho, um reflexo direto das intervenções no manejo e cuidados com os animais. Dito isso, a Normativa 76 enfatiza a importância de monitorar e controlar as células somáticas como um indicador da saúde mamária das vacas. A redução do CCS neste estudo sugere que as práticas de manejo, incluindo a otimização da higiene e a saúde do rebanho, podem ter contribuído para a redução da mastite subclínica.

Nesse diapasão, a ação de capacitar os colaboradores em boas práticas de ordenha com foco no funcionamento da ordenha, teteiras em condições precárias, flutuações no vácuo, nível de vácuo inadequado e pulsadores desregulados podem evitar problemas nos tetos e reduzir o leite residual no úbere e, conseqüentemente, os problemas de mastite do rebanho.

Carvalho *et al.* (2015) observaram em seu trabalho que à medida que a CCS do leite aumenta, há um decréscimo nos teores de lactose, proteína e sólidos totais. Dessa forma, é importante destacar que, embora os resultados de gordura, proteína e lactose não tenham mostrado diferenças estatisticamente significativas, ficando dentro dos limites recomendados pela Normativa 76, o aumento de CCS possui uma elevada atividade enzimática, ocasionando uma maior lipólise e proteólise no leite, diminuindo assim, sua vida de prateleira (ALMEIDA, 2013).

A eficácia das boas práticas implementadas nesse estudo está em total conformidade com as exigências das Normativas 76 e 77 de 2018, que visam assegurar a produção de leite de alta qualidade, tanto do ponto de vista microbiológico quanto do físico-químico. A melhoria dos parâmetros CCS e CPP foi um reflexo direto da aplicação de práticas adequadas de manejo

e higienização aos quais são fundamentais para atender aos padrões estabelecidos pelas normativas.

## **6. CONCLUSÃO**

Conforme o estudo de caso apresentado no presente trabalho, destaca-se que a implementação de boas práticas de manejo, com ênfase na higienização adequada dos equipamentos de ordenha e no treinamento dos colaboradores, demonstrou ser eficaz na melhoria da qualidade microbilógica do leite, proporcionando valores de CPP em total conformidade com as exigências das Normativas 76. Ademais, o estudo evidenciou que práticas de higienização rigorosas e o treinamento adequado dos colaboradores são essenciais para garantir a qualidade do leite, atendendo aos padrões legais e promovendo a segurança alimentar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALMEIDA, T. V. Parâmetros de qualidade do leite cru bovino: Contagem Bacteriana Total e Contagem de Células Somáticas. 2013. 23f. Seminário (Mestrado) – Curso de Mestrado em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Estabelece critérios para produção, identidade e qualidade do leite cru refrigerado, pasteurizado e tipo A. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 nov. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Define critérios para coleta de leite cru refrigerado e transporte a granel, bem como os procedimentos de amostragem para análise da qualidade do leite. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF, 30 nov. 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. *Diário Oficial da União*, Brasília – DF, 2011.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76 de 26 de novembro de 2018. *Diário Oficial da União*, Brasília, DF. Seção 1, pág. 9, 2018.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77 de 26 de novembro de 2018. *Diário Oficial da União*, Brasília, Seção 1, p. 10 de outubro de 2018.
- CALLEFE, JLR; LANGONI, H. Qualidade do leite: uma meta a ser alcançada. *Revista Veterinária e Zootecnia*, v. 2, jun. 2015.
- CARVALHO, T. S. et al. Influência da Contagem de Células Somáticas na Composição Química do Leite Refrigerado da Região Sudoeste de Goiás. *Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v.70, n.4, p.200-205, 2015.
- 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, abr./jun. 2014.
- ECKSTEIN, I. I.; POZZA, M. S. dos S.; ZAMBOM, M. A.; RAMOS, C. E. C. de O.; TSUTSUMI, C. Y.; FERNANDES, T.; ECKSTEIN, E. I.; BUSANELLO, M. Qualidade do leite e sua visualização com técnicas de manejo de ordenha. *Scientia Agraria Paranaensis*, Marechal Cândido Rondon, v. 2, p. 143-151, abr./jun. 2014. DOI: 10.18188/1983-1471/sap.v13n2p143-151.
- EMBRAPA. Manejo correto da ordenha e qualidade do leite. Autores: Renata Wolf Suñé Martins da Silva, Jocely da Silva Portella e Melissa Michelott Veras. Bagé, RS: Embrapa Pecuária Sul, (**Circular Técnica, 27**), 2002.
- EPAMIG – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS. Agroindústria: leite e derivados. *Informe Agropecuário*, Belo Horizonte, v. 32, n. 262, 2011.
- EPAMIG - Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais. *Manual de boas práticas na ordenha*. Belo Horizonte: EPAMIG, 2011.

JAMAS, L. T.; SALINA, A.; ROSSI, R.; MENOZZI, B. D.; LANGONI, H. Parâmetros de qualidade do leite bovino em propriedades de agricultura familiar. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, Seropédica, v. 4, p. 573-578, abr. 2018.

LOPES JÚNIOR, J.F.; RAMOS, C. E.C. de O.; SANTOS, G. T. dos; GRANDE, P. A.; DAMASCENO, J.C.; MASSUDA, E. M. Análise das práticas de produtores em sistemas de produção de leite e seus resultados na produção e qualidade do leite. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 3, p. 1199-1208, maio/jun. 2012. DOI: 10.5433/1679-0359.2012v33n3p1199.

MATSUBARA, MT et al. Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste pernambucano. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 1, p. 277-286, jan./mar. 2011.

NETA, I.B. P.; SILVA, A. R. da; SANTOS, G. M. do C.; ATHIÊ, T. S.; REIS, W. C. Silva; SEIXAS, V. N. C. Aplicação das boas práticas agrícolas na produção de leite. *PUBVET*, v. 5, a94, p. 1-8, maio de 2018.

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

ROSA, M. S.da; PARANHOS DA COSTA, M. JR; SANT'ANNA, A. C.; MADUREIRA, A. P. *Boas práticas de manejo de ordenha*. Jaboticabal: Funep, 2009. 43 p. ISBN 978-85-7805-033-7.

SILVA, JC et al. Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia, v. 19, p. 1-16, e-34635, 2018.

SILVA, JC et al. Efeito do tipo de ordenha e do ambiente sobre a qualidade do leite cru com base na contagem de células somáticas. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Goiânia, v. 1-16, e-34635, 2018. DOI: 10.1590/1809-6891v19e-34635.

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; LOPES DA A.H.; CORRÊA DA SILVA, L. C. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 1, p. 181-188, jan./mar. 2009.

## ANEXO I

## Anexo I – Protocolo de Limpeza da Ordenha

**Objetivo:** Garantir uma higienização adequada dos equipamentos de ordenha a fim de prevenir contaminações e manter a qualidade do leite.

## PROTOCOLO DE LIMPEZA DA ORDENHA

VOLUME DE ÁGUA: _____	PROTOCOLO DE LIMPEZA						
	SEG	TER	QUA	QUI	SEX	SÁB	DOM
1º - <b>ENXÁGUE</b> (água em temperatura ambiente)							
2º - <b>DETERGENTE ALCALINO CLORADO</b> ÁGUA QUENTE: <b>80°C</b> – CURCULAR: <b>8 MINUTOS</b> . DOSAGEM: _____ (após todas as ordenhas)							
3º - <b>ENXÁGUE</b> (água em temperatura ambiente)							
4º - <b>DETERGENTE ÁCIDO</b> ÁGUA AMBIENTE – CIRCULAR: <b>8 MINUTOS</b> DOSAGEM _____ ORDENHA: MANHÃ ____ TARDE ____							
<b>DRENAR E NÃO ENXÁGUAR</b>							
<b>SANITIZAÇÃO (ÁGUA AMBIENTE): SANITIZAR 30 MINUTOS ANTES DE TODAS AS ORDENHAS; CIRCULAR 5 MINUTOS E NÃO ENXAGUAR – DOSAGEM _____</b>							

O volume de água necessário é de aproximadamente 30-50% da capacidade interna das tubulações e da unidade final.

Dosagem conforme orientado pelo fabricante.