

INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO CIÊNCIA E TECNOLOGIA
DE MINAS GERAIS – *CAMPUS* SÃO JOÃO EVANGELISTA
BACHARELADO EM AGRONOMIA

Gustavo José dos Santos

**PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO
EM TANQUES INDIVIDUAL E COLETIVO**

São João Evangelista

2025

GUSTAVO JOSÉ DOS SANTOS

**PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO
EM TANQUES INDIVIDUAL E COLETIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista, para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.

Orientador: Prof. Dr. Charles André Souza Bispo

Coorientador: Prof. Dr. João Tomaz da Silva Borges

São João Evangelista

2025

S237p Santos, Gustavo José dos.
Parâmetros da qualidade do leite cru refrigerado em tanques individual e coletivo/Gustavo José dos Santos – 2025.

40f. il

Orientador: Dr. Charles André de Souza Bispo.
Coorientador: Dr. João Tomaz da Silva Borges
Trabalho de Conclusão de Curso (bacharelado em Agronomia) – Instituto Federal Minas Gerais. *Campus* São João Evangelista, 2025.

1. Glândula mamária. 2. Bactéria. 3. Resfriamento de leite. 4. Segurança alimentar. I. Santos, Gustavo José dos. II. Instituto Federal de Minas Gerais *Campus* SJE. III. Título.

CDD 637.1

Catálogo: Esther Soares Cunha - CRB-6/4333

Gustavo José dos Santos

**PARÂMETROS DA QUALIDADE DO LEITE CRU REFRIGERADO
EM TANQUES INDIVIDUAL E COLETIVO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao curso Bacharelado em Agronomia do Instituto Federal de Minas Gerais – *Campus* São João Evangelista, para obtenção do grau de Bacharel em Agronomia.


Orientador: Prof. Dr. Charles André Souza Bispo

Coorientador: Prof. Dr. João Tomaz da Silva Borges


Aprovado em: 10/07/2025 pela banca examinadora:



Prof. Dr. Charles André Souza Bispo – IFMG/SJE (Orientador)



Prof. Dr. João Tomaz da Silva Borges – IFMG/SJE (Coorientador)



Profa. Dra. Lillah Oliveira Rosa – IFMG/SJE

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus, que permitiu que nossos objetivos e planos fossem alcançados, durante todos esses anos de estudos. Aos meus pais, familiares e amigos que foram pilares de força e constantes fontes de incentivos.

Agradeço imensamente aos meus orientadores Professores Doutores Charles André Souza Bispo e João Tomaz da Silva Borges pelo apoio, dedicação e orientação ao longo de toda a construção deste trabalho. Sua experiência e disponibilidade foram fundamentais para o desenvolvimento deste trabalho, contribuindo não apenas para o crescimento acadêmico, mas também pessoal.

Sinceros agradecimentos a toda equipe da empresa Laticínio Yoguedes, São João Evangelista - Minas Gerais, por todo o apoio oferecido durante a realização do trabalho e aos produtores participantes pelo empenho e comprometimento apresentado.

Quero também expressar meus agradecimentos a todos os funcionários e professores pela sua paciência e compreensão, sempre nos apoiando e ajudando em cada etapa do curso. Esta jornada foi um esforço de equipe e quero compartilhar essa conquista com todos vocês. A presença de todos em é uma bênção sem medida.

À medida que seguimos em frente, carregamos conosco as lições aprendidas e todo amor recebido.

“Quando algo é importante o suficiente, você o faz mesmo que as probabilidades não estejam a seu favor.”

Elon Musk

RESUMO

Este estudo teve como objetivo analisar a parâmetros da qualidade do leite cru refrigerado em tanque individual e coletivo, verificando a suas análises de acordo com a sazonalidade local. O leite, devido à sua importância nutricional e econômica, é fundamental na alimentação humana e na cadeia produtiva agropecuária, sendo crucial o monitoramento de sua qualidade. A pesquisa envolveu propriedades rurais nas proximidades de Divinolândia de Minas, Peçanha e Virginópolis, Minas Gerais, com amostras coletadas mensalmente e enviadas ao laboratório Clínica do Leite, em Piracicaba, São Paulo. Os produtores foram divididos em dois grupos: G1, que utilizam tanques coletivos, e G2, com tanques individuais. Durante o período de estudo, foi fornecido acompanhamento técnico para melhorar as práticas de manejo e higiene. O estudo ocorreu nos meses de janeiro a dezembro de 2024, período que contemplou variações sazonais, influenciando diretamente as condições de produção e qualidade do leite, com dados disponibilizados pelo laticínio de destino da produção. As coletas das amostras de leite foram realizadas em frascos esterilizados, previamente ao teste de de alizarol para verificar a estabilidade térmica e acidez, em geral. A pesquisa evidenciou que através do tipo de tanque de resfriamento utilizado, não se pode concluir qual o mais efetivo para segurança microbiológica do leite produzido na região de Divinolândia de Minas - MG. O estudo oferece uma visão aprofundada sobre a relação entre condições climáticas e qualidade do leite, contribuindo para o aprimoramento da qualidade da produção leiteira na região e a promoção de boas práticas de higiene e manejo disponíveis aos produtores.

Palavras-Chave: Glândula mamária. Bactéria. Resfriamento de leite. Segurança alimentar.

ABSTRACT

This study aimed to analyze the parameters of raw refrigerated milk quality in both individual and collective cooling tanks, examining the results in relation to local seasonality. Milk, due to its nutritional and economic importance, is fundamental in human nutrition and in the livestock production chain, making quality monitoring crucial. The research involved rural properties near Divinolândia de Minas, Peçanha, and Virginópolis, Minas Gerais, with monthly sample collections sent to the Clínica do Leite laboratory in Piracicaba, São Paulo. Producers were divided into two groups: G1, using collective tanks, and G2, with individual tanks. During the study period, technical support was provided to improve management and hygiene practices. The study took place from January to December 2024, encompassing seasonal variations that directly influenced production conditions and milk quality, with data provided by the dairy receiving the production. Milk samples were collected in sterilized bottles, prior to the alizarol test, to assess thermal stability and general acidity. The research showed that based on the type of cooling tank used, it is not possible to determine which is more effective for ensuring the microbiological safety of milk produced in the Divinolândia de Minas – MG region. The study offers an in-depth view of the relationship between climatic conditions and milk quality, contributing to the improvement of milk production quality in the region and promoting good hygiene and management practices available to producers.

Keywords: Mammary gland. Bacteria. Milk cooling. Food safety.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 – Climatologia e histórico de precipitação (mm) em Divinolândia de Minas, Minas Gerais.....	14
Figura 2- Contagem de Células Somáticas (CCS) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.	24
Figura 3 - Contagem de Bactérias Totais (CBT) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas – MG.	26
Figura 4 – Gordura (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.....	29
Figura 5 – Quantidade de proteína (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.....	30
Figura 6 – Quantidade de lactose (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.....	31
Figura 7 – Quantidade de sólidos totais (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.....	33
Figura 8 – Extrato seco desengordurado (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas- MG.....	34

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	10
1.1 Qualidade do leite: parâmetros microbiológicos e importância para a saúde pública	10
1.2 A influência da ordenha e armazenamento na qualidade do leite	11
1.3 Impacto das condições climáticas na qualidade do leite	13
1.4 Parâmetros analisados	15
<i>1.4.1 Contagem de Células Somáticas (CCS)</i>	15
<i>1.4.2 Contagem Bacteriana Total (CBT)</i>	16
<i>1.4.3 Gordura</i>	16
<i>1.4.4 Sólidos Totais</i>	16
<i>1.4.5 Proteína</i>	16
<i>1.4.6 Lactose</i>	17
<i>1.4.7 Extrato Seco Desengordurado (ESD)</i>	17
2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	18
3. OBJETIVO GERAL	20
3.1 Objetivos específicos	20
4. MATERIAL E MÉTODOS	21
4.1 Seleção de propriedades e análise de amostras	21
5. JUSTIFICATIVA	23
6. RESULTADOS E DISCUSSÃO	24
6.1 Contagem de Células Somáticas	24
6.2 Contagem Bacteriana Total	26
6.3 Gordura	28
6.4 Proteína	29
6.5 Teor de lactose	31
6.6 Sólidos Totais	32
6.7 Extrato Seco Desengordurado	34
7. CONCLUSÃO	36
REFERÊNCIAS	37
ANEXOS	37

1. INTRODUÇÃO

O leite e seus derivados podem ser consumidos de várias maneiras ao longo do dia, de modo a garantir que você atinja as três porções diárias recomendadas pela Pirâmide Alimentar adaptada para os brasileiros. Isso significa que você pode incluir o leite em diferentes momentos de suas refeições diárias, de forma a atender essa recomendação. (SBAN, 2015).

O leite é um alimento muito consumido pela população brasileira, tendo grande importância na pirâmide alimentar brasileira, mesmo quando consumido pelos seus derivados, possui grandes qualidades nutricionais. No Brasil o leite é dos principais produtos agropecuários produzidos, sendo de grande importância de valor nutricional, pois é recomendado e consumido durante todas as fases da vida humana e com sua importância econômica, gerando renda e empregos para toda a população.

Segundo dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) de 2023, o estado de Minas Gerais segue sendo o maior produtor de leite do Brasil, com 9.422.028 Milhões de litros (26,6% do total nacional). Devido a crescente demanda na qualidade dos produtos oferecidos pelo leite, busca-se implantar medidas para a melhoria da qualidade da matéria-prima, com isso a necessidade de atender a normas da Instrução Normativa MAPA nº77, de 26 de novembro de 2018.

São utilizados diversos parâmetros para análise da qualidade do leite cru refrigerado, entre eles os mais utilizados são Contagem de Célula Somática (CCS) e Contagem Bacteriana Total (CBT), também utilizados para bonificação ao produtor. Parâmetros que ajudam a identificar saúde da glândula mamária de vacas leiteiras sendo a CCS e CBT indicam presença de bactérias indesejadas no leite proveniente da higiene no processo de ordenha, ambas são críticas para garantir que o leite seja de qualidade e seguro para o consumo humano.

1.1 Qualidade do leite: parâmetros microbiológicos e importância para a saúde pública

A qualidade do leite é um fator crucial para garantir sua segurança microbiológica e adequação ao consumo humano. O leite, por sua natureza nutricionalmente rica, é um meio propício para o crescimento de microrganismos, incluindo bactérias patogênicas que podem comprometer a saúde pública (BUENO *et al.*, 2008). Entre os principais indicadores microbiológicos utilizados para avaliar a qualidade do leite, destacam-se a Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem Bacteriana Total (CBT), ambos essenciais para a determinação da adequação do leite para o consumo.

A CCS é um parâmetro utilizado para avaliar a saúde da glândula mamária das vacas leiteiras. Um aumento na CCS pode indicar a presença de inflamação, como a mastite, ou contaminação por microorganismos indesejados no leite. Quando a mastite está presente, ocorre um aumento nas células somáticas, especialmente leucócitos, como resposta do sistema imunológico da vaca (PANTOJA *et al.*, 2009). A qualidade do leite e sua segurança para consumo podem ser comprometidas pela presença de altos níveis de CCS, o que pode impactar na qualidade nutricional do leite, além de prejudicar sua aceitação pelo mercado.

Já a CBT reflete a quantidade de microorganismos presentes no leite, sendo um indicador da higiene na produção e manipulação do leite. Altos índices de CBT indicam falhas nos procedimentos de higiene durante a ordenha, no armazenamento ou no transporte do leite, e podem indicar a presença de bactérias patogênicas, como *Escherichia coli* e *Salmonella spp.*, que representam riscos para a saúde dos consumidores (CALLEFE *et al.*, 2015). O controle rigoroso da CBT é essencial para a obtenção de leite seguro e livre de microorganismos prejudiciais à saúde humana.

Além disso, o método de ordenha utilizado, seja manual ou mecânico, também influencia diretamente a qualidade microbiológica do leite. A ordenha mecânica tende a ser mais eficiente na manutenção da higiene, pois minimiza o contato manual com o leite, reduzindo a contaminação por microorganismos da pele e do ambiente (NETTO *et al.*, 2009). Por outro lado, a ordenha manual, se não realizada adequadamente, pode resultar em maior contaminação, elevando os níveis de CCS e CBT no leite.

Portanto, a qualidade microbiológica do leite é determinada por uma combinação de fatores, incluindo o manejo sanitário das propriedades leiteiras, a técnica de ordenha, o armazenamento adequado do leite e a implementação de boas práticas de higiene durante todo o processo de produção. A monitoração de parâmetros como CCS e CBT é fundamental não só para garantir a qualidade do leite, mas também para assegurar a saúde pública, a competitividade do setor e a rentabilidade dos produtores de leite.

1.2 A influência da ordenha e armazenamento na qualidade do leite

A qualidade do leite não depende apenas da alimentação e da saúde dos animais, mas também das práticas de ordenha e armazenamento utilizadas pelo produtor. As técnicas de ordenha, seja manual ou mecânica, são determinantes para o aumento ou redução dos índices de CCS e CBT no leite. A quantificação bacteriana do leite cru auxilia na avaliação dos procedimentos de ordenha e armazenamento na propriedade rural e ao mesmo tempo, permite

inferir os prováveis efeitos adversos sobre o rendimento industrial e segurança alimentar do leite (BUENO *et al.*, 2008).

A ordenha mecânica, quando realizada adequadamente, tende a ser mais eficiente e menos propensa à contaminação do leite, já que minimiza o contato direto do operador com o leite e os tetos das vacas. Além disso, o uso de equipamentos adequados, limpos e desinfetados, reduz a proliferação de microrganismos durante o processo. A ordenha mecânica também é mais eficaz na prevenção de lesões nos tetos das vacas, que podem ser causadas por uma técnica inadequada de ordenha manual, o que, por sua vez, reduz os níveis de CCS.

Por outro lado, a ordenha manual pode resultar em uma maior contaminação do leite devido ao contato direto com as mãos do operador e a possibilidade de lesões nos tetos das vacas. Embora seja uma prática comum em propriedades menores, a ordenha manual exige atenção redobrada para a manutenção da higiene, a fim de evitar a contaminação por bactérias, o que pode elevar tanto a CCS quanto a CBT.

Quanto ao armazenamento do leite, a temperatura e o tipo de tanque utilizado têm impacto direto na qualidade do leite. O tanque de resfriamento deve ser adequado para garantir a preservação da qualidade do leite, mantendo-o a temperaturas abaixo de 4°C. A refrigeração do leite na propriedade rural possibilita o aumento do tempo de armazenamento após a ordenha até o tratamento térmico na indústria (BUENO *et al.*, 2008).

O tipo de tanque, seja individual ou comunitário, também pode influenciar a qualidade do leite. Tanques comunitários, quando não adequadamente gerenciados, podem facilitar a contaminação cruzada entre amostras de diferentes produtores, aumentando os níveis de CBT. Como citado por Domingues *et al.* (2019), não é possível fazer essa análise individual da qualidade do leite aos produtores que utilizam tanque comunitário, privando-os desse benefício, mas ainda assim, podem ser penalizados pelo leite de qualidade baixa presente no tanque comunitário.

Já os tanques individuais, embora mais seguros em termos de controle de contaminação, podem apresentar dificuldades de resfriamento eficiente em propriedades com menor volume de leite. Segundo Domingues *et al.* (2019), a vantagem do produtor em possuir um resfriador próprio e ter um bom manejo na ordenha é obter a bonificação estabelecida pelo laticínio, mesmo sendo um valor baixo de bonificação como é possível notar na propriedade analisada.

Portanto, a prática de ordenha e o tipo de armazenamento utilizado são fatores cruciais para a garantia de um leite de qualidade. O monitoramento constante dos índices de

CCS e CBT, aliado à implementação de boas práticas de ordenha e armazenamento é essencial para a melhoria da qualidade do leite e para a segurança alimentar do consumidor.

1.3 Impacto das condições climáticas na qualidade do leite

As condições climáticas têm um papel fundamental na qualidade do leite, influenciando diretamente as práticas de manejo, higiene e saúde dos animais. A variação das estações do ano, com os períodos mais secos e chuvosos, pode alterar as condições de produção leiteira e afetar tanto a saúde das vacas leiteiras quanto o controle microbiológico do leite. O efeito da sazonalidade é resultado principal da variação pluviosidade e temperatura entre o período de inverno e o período de verão (SOUZA *et al.*, 2010). A sazonalidade dos componentes do leite é um fator importante a ser considerado no programa de pagamento por qualidade. A contagem de células somáticas foi o principal fator responsável pela penalização do leite. Entretanto, não foi afetada pela sazonalidade (DIAS *et al.*, 2015).

Durante o período chuvoso, especialmente entre novembro e março, as pastagens geralmente se tornam mais verdes e nutritivas, resultando em melhorias na qualidade nutricional do leite. Contudo, esse aumento na umidade relativa do ar e nas condições ambientais também pode favorecer o crescimento de microrganismos patogênicos, especialmente se as práticas de higiene durante a ordenha e o armazenamento, principalmente quanto a temperatura adequada, não forem rigorosamente controladas. A umidade excessiva pode criar condições propícias para o desenvolvimento de mastite, aumentando a CCS e, conseqüentemente, afetando a qualidade do leite. Segundo a classificação climática de Thornthwaite, o clima de Guanhões é subúmido, mesotérmico (SOUZA *et al.*, 2006 apud TONELLO *et al.*, 2009).

Em contrapartida, durante os meses mais secos, a redução da disponibilidade de pasto de qualidade pode levar à diminuição da produção de leite, pois a alimentação das vacas é menos nutritiva. Além disso, o estresse térmico causado pelas altas temperaturas pode diminuir a capacidade produtiva das vacas e afetar a saúde do úbere. O aumento da temperatura e da umidade relativa do ambiente pode propiciar o crescimento de microrganismos termofílicos e psicrotróficos, o que resulta em uma elevação nos níveis de CBT, especialmente se o leite não for armazenado e transportado adequadamente.

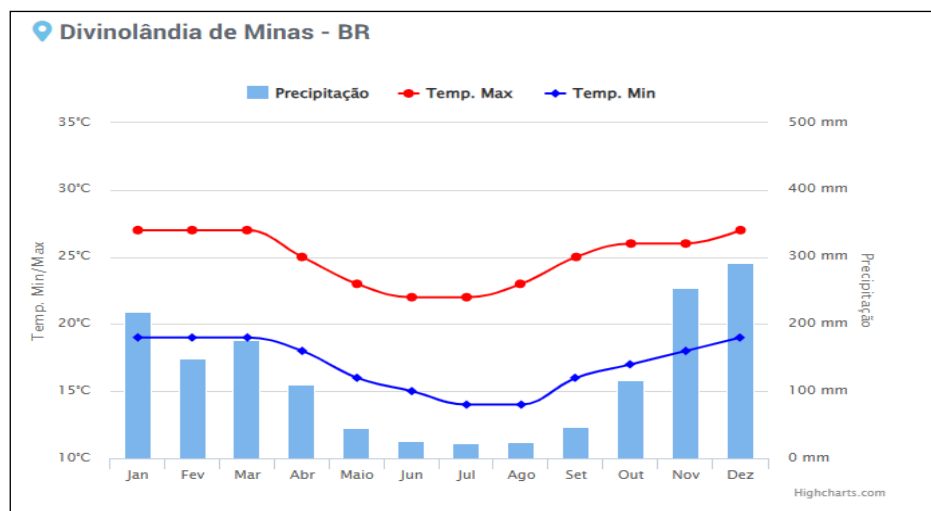
Além disso, o controle de temperatura do leite após a ordenha é outro fator crucial que é impactado pelas condições climáticas. O armazenamento do leite a temperaturas abaixo de 4°C é fundamental para impedir o crescimento de bactérias, mas durante os meses quentes,

é mais difícil manter essa temperatura constante, o que pode acelerar a deterioração do leite e elevar os índices de CBT. O uso de tanques de resfriamento adequados e a eficiência do transporte refrigerado tornam-se ainda mais críticos durante as estações mais quentes para garantir a qualidade do produto final.

Portanto, a análise das condições climáticas regionais, como a temperatura, umidade e precipitação, é essencial para entender as variações na qualidade do leite ao longo do ano. A adaptação das práticas de manejo e a adoção de medidas para minimizar os efeitos das variações sazonais são fundamentais para garantir uma produção de leite de alta qualidade, independentemente das condições climáticas.

O presente trabalho foi realizado município de Divinolândia de Minas, com finalidade de avaliar parâmetros da qualidade do leite em diferentes propriedades rurais. Para avaliação de dados foram utilizados resultados cedidos pelo entreposto de coleta situado no município de São João Evangelista, Minas Gerais. As amostras foram coletadas pelo entreposto mensalmente, para avaliação de qualidade do leite no beneficiamento de produtores fornecedores. Durante o período de realização do trabalho, foi fornecida assistência técnica aos produtores fornecedores, com o intuito de melhor manejo sanitário das propriedades.

Figura 1 – Climatologia e histórico de precipitação (mm) em Divinolândia de Minas, Minas Gerais.



Fonte: Clima tempo (2025).

O gráfico apresenta dados climatológicos médios, referente ao ano de 2024, no município de Divinolândia de Minas-MG, destacando padrões de temperatura e precipitação. Observa-se a influência sazonal no clima local, com variações significativas entre os períodos

com menor precipitação e períodos chuvosos, o que impacta diretamente a produção e qualidade do leite.

A média de temperatura máxima anual gira em torno de 28°C, com maiores temperaturas nos meses de janeiro e dezembro. A temperatura mínima média anual está próxima de 17°C, com junho e julho sendo os meses com menores temperaturas.

De acordo com a precipitação observada à estação com menor índice pluviométrico é verificada entre os meses de maio a setembro, com níveis de chuva abaixo de 50 mm mensais. Já na estação chuvosa, que ocorre de outubro a março os volumes de precipitação ultrapassam 100 mm mensais, chegando a mais de 200 mm em dezembro.

O comportamento climático sazonal tem grande relevância na bovinocultura leiteira, devido à influência de fatores como temperatura e umidade no conforto térmico dos animais, a qualidade de pastagens e consequentemente índices de produção e os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do leite. Esse fenômeno pode ser explicado, pois a produção brasileira de leite é tipicamente sazonal, visto que é maior no verão e menor no inverno. Tal comportamento reflete o sistema de produção, à base de pasto predominante no país (BACARJI, HALL, ZANON 2007).

1.4 Parâmetros analisados

1.4.1 Contagem de Células Somáticas (CCS)

A CCS é um indicador de saúde da glândula mamária do animal e qualidade do leite. As células somáticas são células provenientes do sistema imunológico do animal, sendo naturalmente presentes no leite, mas em grande quantidade pode indicar inflamação da glândula mamária (mastite). Por tanto para garantia de uma boa qualidade é necessário que este índice esteja <500 (x1000 céls/ mL), de acordo com a IN-76. A CCS é a principal característica utilizada para o diagnóstico da mastite subclínica e tem sido usada como uma importante ferramenta para o monitoramento da qualidade do leite e da saúde da glândula mamária (MAIA *et al.*, 2012).

1.4.2 Contagem Bacteriana Total (CBT)

A CBT mede a quantidade de bactérias presente no leite. Este índice é um reflexo do manejo de ordenha utilizado, como condições de ordenha e higiene no armazenamento e transporte do líquido, tal como o tempo e condições de resfriamento do produto. Para um leite de qualidade deve-se manter o índice em menor possível, reduzindo riscos de contaminação, deterioração e a possível perda do produto. Portanto, para que a qualidade esteja adequada deve ser <300 UFC/mL (menor que 300 Unidades Formadoras de Colônias por mL) da amostra coletada. O aumento da CBT pode ser causado por contaminação do úbere, rotina de ordenha inadequada, equipamentos contaminados, refrigeração e transporte inadequados do leite (NEVES *et al.*, 2019).

1.4.3 Gordura

A gordura é a fração lipídica do leite, ela confere sabor, textura e valor nutricional aos seus derivados. Durante a refrigeração, a gordura pode ser separada formando uma camada na parte superior devido sua menor densidade em relação a fase aquosa do leite.

Em virtude de sua importância para a produção de derivados e de seu alto valor comercial, a determinação precisa do percentual de gordura no leite é primordial para a indústria de laticínios (CASTANHEIRA, 2012).

1.4.4 Sólidos Totais

Os sólidos totais são constituídos de proteínas, gorduras, lactose e sais minerais (VENTURINI, SARCINELLI, SILVA 2007). Para adequar à qualidade esse índice tem que estar > 11,4% conforme amostras analisadas.

1.4.5 Proteína

A proteína é essencial na nutrição e para produção de derivados lácteos, a principal proteína presente é a caseína. O teor protéico do leite irá afetar no valor nutricional e na eficiência industrial do alimento. Índice medido por porcentagem, devendo ser >2,9% na amostra coletada. A porcentagem de proteína varia, dentre outros fatores, com a raça e é

proporcional à quantidade de gordura presente no leite (BRITO, ARCURI, LANGE *et al.*, 2021).

1.4.6 Lactose

A lactose é a principal fonte de energia no leite, tem grande influência sobre o sabor e fermentação, sendo importante para a produção de fermentados, para obtenção de qualidade é necessário que o leite tenha o teor $>4,3\%$. A concentração de lactose no leite é de aproximadamente 5% (4,7 a 5,2%). É um dos elementos mais estáveis do leite (BRITO *et al.*, 2021).

1.4.7 Extrato Seco Desengordurado (ESD)

O ESD é obtido pela remoção da gordura do extrato seco total (PANCOTTO, 2011). É essencial para avaliação da composição nutricional e para a produção de derivados. Para a padronização do leite comercializado o ESD deve ser $>8,4\%$ da amostra analisada.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O leite é reconhecido por ser um alimento altamente nutritivo para os seres humanos e, ao mesmo tempo, é propício para o crescimento de microrganismos, incluindo aqueles que podem modificar sua composição (BUENO *et al.*, 2008). Embora o leite seja amplamente reconhecido como um alimento de alta qualidade nutricional essencial em todas as fases da vida pode representar riscos para os consumidores, especialmente quando é produzido sem seguir normas adequadas de higiene e é comercializado informalmente, sem controle de qualidade. Esses riscos são agravados pela prática de muitos consumidores de não ferver o leite, alegando que isso preserva sua qualidade e sabor (CALEFFE *et al.*, 2015).

Este alimento é valioso para os seres humanos devido à sua rica composição em proteínas, gorduras, carboidratos, minerais e vitaminas. No entanto, é crucial avaliar a qualidade do leite para garantir uma nutrição de alta qualidade no produto e segurança microbiológica para os consumidores (GONZALES *et al.*, 2004; MENDES *et al.*, 2010). A qualidade microbiológica do leite é um reflexo das práticas de higiene durante sua produção nas fazendas (PICOLI *et al.*, 2014).

O Programa de Controle de Qualidade do Leite estabeleceu objetivo usando diretrizes conhecidas como Instruções Normativas 51 (IN-51), que foram posteriormente modificadas pela IN-62 em 2011. Essas alterações incluíram a definição de novos padrões para a CCS e a CBT, expressos em UFC/mL (CALEFFE *et al.*, 2015). Quanto maior contaminação microbiana inicial e Temperatura de armazenamento, menor será o tempo proteção de produtos (SANTANA *et al.*, 2001).

Pesquisadores, produtores e consultores técnicos utilizam os resultados das avaliações CBT e CCS do leite de tanque como uma ferramenta para determinar a qualidade do leite e monitorar a saúde do úbere em rebanhos leiteiros. Além disso, muitas empresas de captura utilizam resultados de qualidade para remunerar os produtores de leite (JAYARAO *et al.*, 2004).

Os aumentos na CBT podem ser devidos à contaminação do úbere, procedimentos inadequados de ordenha, contaminação de equipamentos e refrigeração e transporte inadequado do leite. Por outro lado, a CCS pode ser elevada devido a falhas nos procedimentos de ordenha, processos de desinfecção dos tetos pós-ordenha, tratamento de vacas secas e tratamento de casos clínicos de mastite (DUFOR *et al.*, 2011; PANTOJA *et al.*, 2009).

O método de ordenha, seja manual ou mecânico, tem um impacto significativo na qualidade do leite. Quando a ordenha é feita de forma inadequada, podem ocorrer lesões nos

tetos das vacas, resultando em um aumento na CCS no leite. A CCS é um indicador importante da qualidade do leite e é utilizada para determinar o pagamento aos produtores (NETTO *et al.*, 2009).

O leite na propriedade leiteira deve ser mantido a uma temperatura abaixo de 4°C para preservar sua qualidade, inibindo o crescimento de microrganismos mesófilos. No entanto, após 72 horas, essas condições podem favorecer o crescimento de microrganismos psicotróficos (BRASIL, 2016).

3. OBJETIVO GERAL

O objetivo deste trabalho foi avaliar parâmetros da qualidade do leite em tanques de resfriamento individuais e coletivos utilizados pelos produtores rurais nas propriedades rurais de proximidades do município de Divinolândia de Minas - MG e fornecer orientações para o aprimoramento das práticas de manejo e higiene na produção leiteira local.

3.1 Objetivos específicos

- Avaliar a qualidade do leite através das medições de Contagem de Células Somáticas (CCS), Contagem Bacteriana Total (CBT), Proteína, Gordura, Lactose, Extrato Seco Desengordurado (ESD) e Sólidos Totais (ST) em amostras provenientes de diferentes tipos de tanques de resfriamento individuais e coletivos.
- Comparar os resultados de análises do leite entre os produtores que utilizam tanques de resfriamento individuais e coletivos, visando identificar a influência desses fatores na qualidade do leite.
- Avaliar a influência das condições climáticas na do índice de qualidade do leite no período de janeiro a dezembro de 2024.

4. MATERIAL E MÉTODOS

Trabalho foi realizado em parceria com laticínio da cidade de São João Evangelista-MG. Foram avaliadas a qualidade do leite de produtores de proximidade do município de Divinolândia de Minas - MG em diferentes tipos de tanques de resfriamento, sendo tanques individuais ou coletivos, no qual é utilizado por duas ou mais pessoas, compreendendo o período de janeiro a dezembro de 2024 (Meses 1 a 12). Durante o desenvolvimento do trabalho foi oferecido aos produtores acompanhamento e orientação para produção de leite, focando na qualidade do leite produzido nas propriedades. Este estudo foi realizado na região leste de Minas Gerais, mais precisamente em propriedades rurais localizadas nas proximidades do município de Divinolândia de Minas, interior do estado. Essas propriedades desempenham um papel crucial na produção de leite, uma vez que fornecem sua produção a um laticínio situado no município de São João Evangelista, também situado em Minas Gerais.

As propriedades que aderiram ao projeto foram divididas em grupos para avaliação dos dados coletados: grupo de produtores que utilizam tanque coletivo (mínimo de dois produtores) e grupo de produtores que utilizam tanque individual.

A escolha dessa região como cenário para o estudo se justifica pela importância econômica e agrícola do setor leiteiro, assim como pelo relevante papel desempenhado na cadeia produtiva do leite nessa localidade. Essa configuração geográfica e econômica proporcionou uma base sólida para a condução da pesquisa, permitindo uma análise abrangente das práticas e condições envolvidas na produção de leite nesse contexto específico.

O trabalho de pesquisa beneficia-se da colaboração e apoio do laticínio para qual a produção de leite destas propriedades é direcionada. Essa colaboração foi de extrema importância, pois forneceu uma base sólida e confiável para a coleta de informações essenciais para o desenvolvimento deste trabalho.

4.1 Seleção de propriedades e análise de amostras

A seleção de propriedades foi feita em etapas:

- a) Foram realizadas visitas em propriedades do município de Divinolândia de Minas - MG e nas proximidades do mesmo, que fornecem sua produção de leite ao referido entreposto. Com o intuito de analisar o tipo de tanque utilizado pelo produtor, sendo tanques de resfriamento coletivo ou de utilização individual;

- b) Foram aplicados um questionário para cada produtor, a fim de obter maiores informações sobre o processo produtivo da propriedade (ANEXO 1);
- c) De acordo com o tanque de resfriamento utilizado pelo produtor, foram separados em diferentes grupos para análise dos parâmetros de qualidade;
- d) As amostras foram coletadas uma vez ao mês em cada uma das propriedades avaliadas;
- e) As amostras coletadas foram enviadas ao laboratório de Clínica do Leite, em Piracicaba, São Paulo;
- f) Ao longo da execução do projeto, os produtores selecionados foram sujeitos a visitas com o intuito de proporcionar orientações relacionadas ao manejo adequado e à adoção de boas práticas que contribuirão para a melhoria da qualidade do leite produzido.

Como foram feitas as coletas de amostras de leite:

- a) As coletas foram feitas por funcionários treinados do laticínio, no tanque de armazenamento, o qual é destinado o leite produzido e enviadas ao laboratório Clínica do Leite em Piracicaba no estado de São Paulo;
- b) Foram feitas coletas mensais, destinadas ao pagamento do produto entregue pelos produtores;
- c) Antes de cada coleta foi realizado teste do alizarol, no qual detecta acidez de origem microbiológica no leite cru;
- d) Para coleta do material os frascos são padronizados e etiquetados com identificação para cada tanque, sendo disponibilizadas pelo laboratório Clínica do Leite, situado em Piracicaba-SP, responsável pelas análises;
- e) O leite foi sempre bem homogenizado antes da coleta.
- f) Após a coleta as amostras foram colocadas em caixas isotérmicas, mantendo a temperatura das amostras no máximo a 7°C;
- g) As amostras coletadas foram enviadas para o laboratório em caixas isotérmicas no período de 96 horas.

5. JUSTIFICATIVA

A produção de leite no Brasil, especialmente em Minas Gerais, é de extrema importância econômica e nutricional, pois o leite e seus derivados são alimentos essenciais na dieta da população. A qualidade do leite, no entanto, está diretamente ligada às práticas adotadas durante sua produção, incluindo a ordenha e sazonalidade. A Contagem de Células Somáticas (CCS) e a Contagem Bacteriana Total (CBT) são parâmetros fundamentais para avaliar a qualidade do leite, refletindo tanto a saúde das vacas leiteiras quanto as condições de higiene durante o processo de ordenha e manuseio do produto.

No contexto da região, a escolha das práticas de tanque de resfriamento utilizado pelos produtores pode impactar diretamente a qualidade do leite entregue ao laticínio, determinando o preço pago aos produtores e, conseqüentemente, sua rentabilidade.

O leite recém-ordenhado cria um ambiente favorável para multiplicação de microrganismos, comprometendo sua qualidade e segurança microbiológica. O resfriamento adequado reduzindo rapidamente a temperatura abaixo de 4°C inibe a proliferação de microrganismos, preservando a característica e qualidade o produto. Diante disto, visa à necessidade de diminuir o tempo do leite até o tanque de expansão.

Este estudo se justifica pela necessidade de compreender as relações entre as práticas de manejo, tanque de resfriamento utilizado e a qualidade do leite produzido, com o intuito de fornecer aos produtores informações técnicas que permitam melhorar seus processos, reduzir custos e aumentar a competitividade da produção leiteira local. Além disso, ao fornecer dados sobre a influência das condições climáticas na qualidade do leite, o estudo visa oferecer subsídios para práticas mais eficazes de gestão da produção leiteira ao longo do ano. Dessa forma, o projeto contribui para o aprimoramento das condições sanitárias e produtivas da região, promovendo a melhoria da qualidade do leite, segurança alimentar e sustentabilidade econômica para os produtores rurais.

6. RESULTADOS E DISCUSSÃO

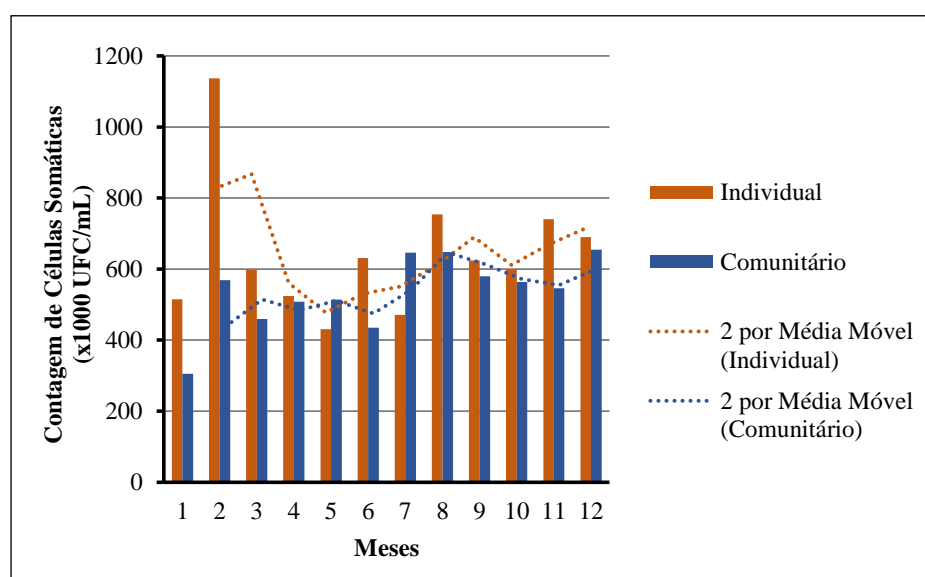
Para análise dos dados obtidos dos 10 produtores, no qual fazem parte do grupo de fornecedores do referido laticínio. Os mesmos, foram separados em dois grupos, sendo Coletivo com 5 produtores e 5 produtores para o grupo Individual, no qual o grupo de Coletivo são dados de tanques utilizados por dois ou mais produtores e Individual, somente de um produtor. Os gráficos utilizados indicam a média registrada de cada mês dos grupos para dados analisados.

Para comparação de qualidade do leite entre categoria de tanques (Coletivo e Individual), utilizou-se a Contagem de Células Somáticas (CCS), Contagem Bacteriana Total (CBT), teor de gordura, proteína, lactose, Sólidos Totais (ST) e Extrato Seco Desengordurado (ESD), conforme a IN-76 de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA).

6.1 Contagem de Células Somáticas

A Figura 2 apresenta a CCS do leite dos tanques individual e coletivo dos produtores de Divinolândia de Minas - MG.

Figura 2- Contagem de Células Somáticas (CCS) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Menores valores de CCS nos tanques individual e coletivo foram registrados, respectivamente, nos meses de 1, 4, 5, 7 e 1, 3, 4, 5, 6 cujas contagens encontraram-se em conformidade com o limite estabelecido pela IN - 76 (2018) (500×10^3 UFC/mL).

Variações consideráveis foram observadas no grupo Individual com destaque para o mês 2, cujos valores ultrapassaram 1000.000 de UFC/mL, o que é preocupante, considerando que as células somáticas (CS) constituem um importante indicador de saúde do úbere e a elevação deste parâmetro indica ocorrência de processo inflamatório na glândula mamária (mastite) (CERQUEIRA, SOUZA, SOUZA, 2019). Esta enfermidade é considerada a mais onerosa à criação de animais destinados à produção leiteira, visto que, impacta, diretamente, na produtividade e qualidade do produto final dos mesmos.

Conforme Peres e Zappa (2011), esta doença causa inflamação da glândula mamária devido à infecção por microrganismos patogênicos, resultando na redução da produção e alterações físico-químicas no leite.

Cerqueira *et al.* (2019) relataram que os danos ao tecido secretor e alterações de permeabilidade vascular dos capilares sanguíneos ao redor dos alvéolos mamários, provocam alteração em diferentes constituintes do leite, incluindo a CCS.

Embora, nos demais meses avaliados, a maioria dos resultados esteja próxima ao limite estabelecido pela IN - 76 (2018), ressalta-se a necessidade de treinamentos periódicos de ordenadores/produtores quanto a higiene no processo de obtenção e armazenamento do leite, avaliação periódica da sanidade animal, atenção ao pré e pós-dipping, além do emprego de testes rápidos de qualidade do leite no momento da ordenha. Para Santos (2002), além dos efeitos positivos sobre a qualidade do leite, os procedimentos de preparação do úbere antes da ordenha têm efeito importante sobre a ocorrência de novas infecções intramamárias.

Leite de baixa qualidade tem capacidade industrial reduzida, ficando sujeito a alterações em sua composição físico-químicas gerando descarte do produto e aumentando os custos de produção. Por ser um produto extremamente importante na alimentação e nutrição humana, de amplo uso industrial, de natureza altamente perecível é essencial a realização do controle de qualidade do leite, a fim de garantir os padrões mínimos de exigência do produto que chega ao consumidor.

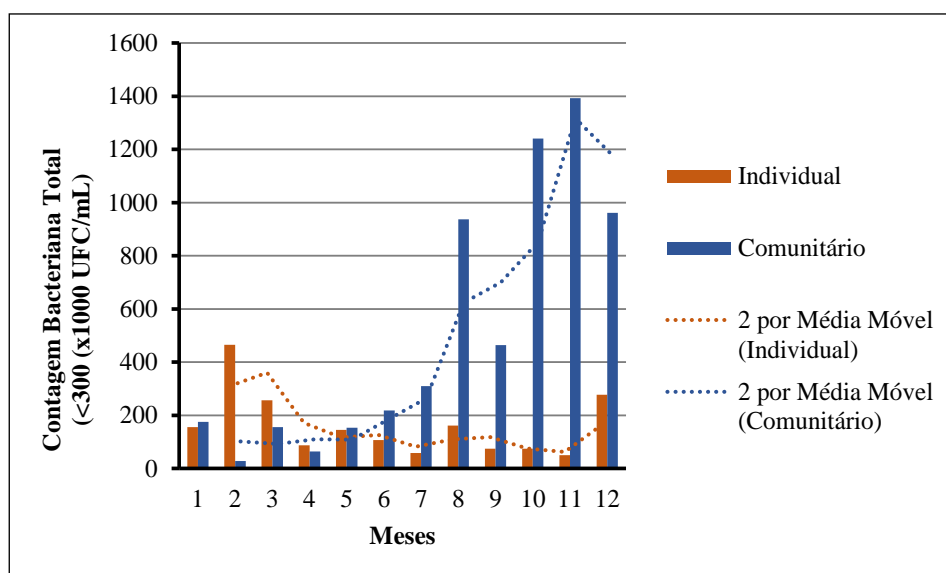
A qualidade do leite tem relação com o número inicial de bactérias no úbere das vacas e a qualidade sanitária do ambiente externo, exemplificados por fatores como deficiências no manejo e na ordenha; altos índices de mastite; erros na manutenção e desinfecção de equipamentos, mão de obra desqualificada, manipulação inadequada e refrigeração inexistente

ou ineficiente, além de transporte inadequado (SPADETTO *et al.*, 2021; PEREIRA *et al.*, 2012; PEDRICO *et al.*, 2009).

6.2 Contagem Bacteriana Total

A CBT é um parâmetro utilizado com maior frequência para avaliar a qualidade de leite (BAVA *et al.*, 2009). Valores acima dos limites tolerados pela legislação são indicativos de deficiência na higienização de equipamentos de ordenha, do sistema de refrigeração, das tetas e também da presença de mastite nas vacas. Pelos resultados apresentados na Figura 3, verificou-se que com relação ao tanque individual, o mês 2 apresentou contagens superiores ao estabelecido pela IN - 76 (2018) (300 x 1000 UFC/mL), retornando à segurança nos demais meses avaliados. Por outro lado, para o tanque coletivo, resultados seguros foram constatados nos meses janeiro a julho do estudo, apresentando contagens crescentes de bactérias nos meses agosto a dezembro de no mínimo 1,5 vezes e no máximo 5 vezes superiores ao limite de referência.

Figura 3 - Contagem de Bactérias Totais (CBT) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas – MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Esses resultados observados no tanque coletivo, podem ser explicados pelo aumento das chuvas no período, favorecendo contato direto das vacas com a lama, resíduos como fezes nos currais ou mesmo nas salas de ordenha. Conforme relataram Jainudeen e Hafez

(2004) e Pereira *et al.* (2010) as tetas dos animais ficam mais propensas a apresentarem sujidades, podendo assim contribuir para uma contaminação inicial do leite.

Além disso, Martins e Pieruzzi (2011) afirmam que a elevação da temperatura ambiente, observada nestes meses na região do estudo, favorece à multiplicação bacteriana, que associada ao uso inadequadas das boas práticas de produção e conservação do leite, comprometendo cada vez mais a sua qualidade para consumo ou uso industrial. Resultados semelhantes foram também obtidos por Bueno *et al.* (2008) ao avaliarem a CBT em leite em períodos chuvosos.

De maneira semelhante ao presente estudo, Emaná *et al.* (2020) verificaram que o emprego de tanque refrigerador individual esteve relacionado à baixa CBT, em comparação com a utilização de tanque coletivo. O leite é sintetizado por células especializadas na glândula mamária, considerado praticamente estéril quando secretado nos alvéolos do úbere, podendo-se contaminar em diferentes estágios durante a ordenha, o processamento e a distribuição.

Para Ramos *et al.* (2014), devido à riqueza de substratos, pH próximo a neutralidade e atividade de água favorável, o leite representa excelente meio de cultura para a multiplicação de bactérias. Temperaturas elevadas favorecem a proliferação de microrganismos. Portanto, a observação do binômio tempo-temperatura após a ordenha é importante no controle da proliferação microbiana e prevenção de perdas tanto para o produtor quanto para a indústria. Delfino *et al.* (2024), consideraram que embora o leite possua sistemas antimicrobianos naturais, o número de bactérias, na ausência de refrigeração, pode dobrar em menos de três horas.

A CBT está relacionada com a composição do leite, principalmente nas concentrações de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, e resultam em alterações nos produtos fabricados pela indústria. Em leites com elevada CBT, a fermentação da lactose por bactérias produz ácido láctico, causando a acidez, sendo um dos problemas enfrentados pelos laticínios. A produção e ação de enzimas extracelulares, como lipases e proteases de origem microbiana, alteram o sabor e o odor, favorecendo à perda de consistência na formação do coágulo para fabricação de queijos e à gelatinização do leite longa-vida (TAFFAREL *et al.*, 2013; BUENO *et al.*, 2008).

Considerando que valores elevados de CBT indicam falhas na higiene e, ou na refrigeração, o emprego de boas práticas de produção, representadas por local de ordenha arejado, com boa ventilação; piso com fácil escoamento de água; instalação de torneiras com água potável, sabão, toalhas de papel em local acessível; o local de ordenha limpo diariamente, removendo o esterco e demais sujidades para evitar a proliferação de moscas e outros insetos;

descarte adequado de lixo; não permitir acesso de outros animais ao local de ordenha, bem como limpeza e desinfecção periódica deste último e de todas as superfícies que entram em contato com o leite; além de boas práticas de higiene pessoal, uso adequado de equipamentos de proteção individual e menor tempo de espera após a ordenha em temperaturas superiores àquela de resfriamento; aplicação de pré e pós-dipping; não descarte dos 3 primeiros jatos diretamente no chão; utilização de testes rápidos como canela telada, teste CMT (California Mastitis Test) e possivelmente, teste de alizarol.

A redução da CBT é o primeiro parâmetro de qualidade a ser alcançado pelo produtor (PAIVA *et al.*, 2012), uma vez que esse apresenta maior facilidade de implantação de mudanças de manejo e baixo custo para realização das medidas corretivas.

A implantação e monitoramento constante de boas práticas associada ao resfriamento imediato do leite após a ordenha são fundamentais para obtenção de baixas contagens de bactérias. Vallin *et al.* (2009) verificaram que a implementação mínima de boas práticas de ordenha como: desprezo dos três primeiros jatos de leite, pré-dipping com solução clorada, higienização manual vigorosa de baldes, latões e resfriadores com detergente alcalino clorado a 2%, reduziu em média 87,90% da CTB nas propriedades avaliadas com ordenha manual e 86,99% nas propriedades com ordenha mecânica.

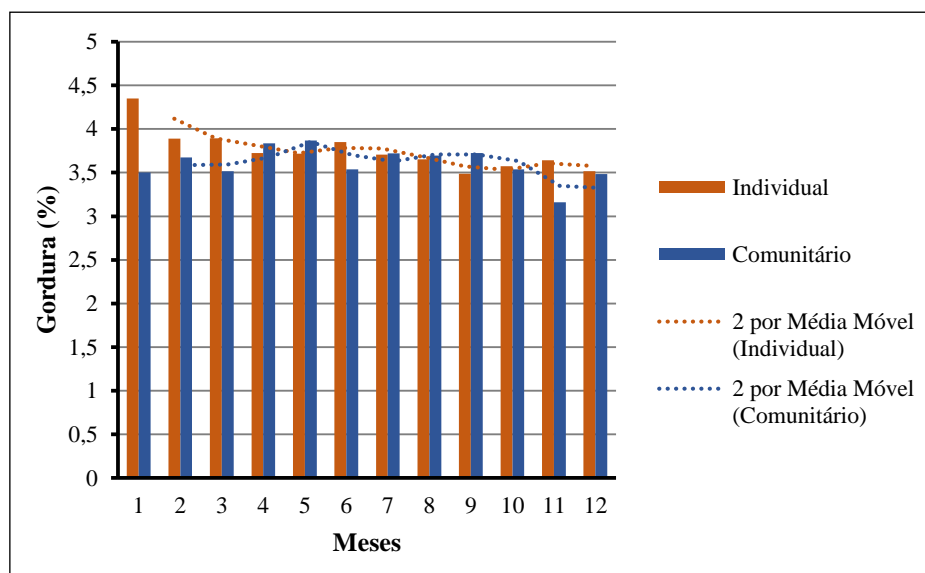
6.3 Gordura

Ao avaliar o teor de gordura presente no leite pode-se verificar por meio da Figura 4, valores mínimos superiores a 3% em ambos os tanques individual e coletivo, cujos valores encontraram-se entre 3% e 4% na maioria dos meses estudados (2 ao 12 Meses). Todas as amostras de leite tiveram seus teores de gordura dentro dos padrões estabelecidos, acima do mínimo aceitável (3%), conforme estabelecido pela IN - 76 (2018). Resultados semelhantes, superiores ao mínimo estabelecido pela legislação foram constatados por Carvalhaes (2022), Fangmeier, Helfenstein, Oliveira (2014) e Ribeiro Neto (2012).

A diferença no teor de gordura entre os dois sistemas pode ser atribuída a características específicas de cada modelo de produção. No sistema coletivo, o leite é proveniente de diferentes produtores, o que resulta em uma maior variabilidade em fatores que afetam diretamente a composição do leite, como a raça dos animais, o manejo alimentar, o estágio de lactação, a idade das vacas e o nível de produção. Essa heterogeneidade pode diluir

o teor de gordura quando o leite é misturado (STARICOFF *et al.*, 2012; HARTMANN, 2002; RIBAS *et al.*, 2001).

Figura 4 – Gordura (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Adicionalmente, os tanques comunitários geralmente operam com agitação constante, com o objetivo de evitar a sedimentação da gordura. No entanto, essa prática pode interferir na percepção do teor de gordura durante os testes laboratoriais, visto que a sedimentação mais intensa contribui para a redução da fração gordurosa perceptível nas análises (STARICOFF *et al.*, 2012).

A gordura é considerada um dos componentes mais variáveis do leite, o que pode ser devido a múltiplos fatores ambientais e fisiológicos; dentre os quais, destacam-se, conforme afirmam Hartmann (2002) e Ribas *et al.* (2001), a alimentação, o clima, a estação do ano, além de aspectos genéticos e de manejo. Dessa forma, na análise deste parâmetro, especialmente em sistemas coletivos como os tanques comunitários, deve-se considerar tais variáveis para uma avaliação mais precisa da qualidade do leite.

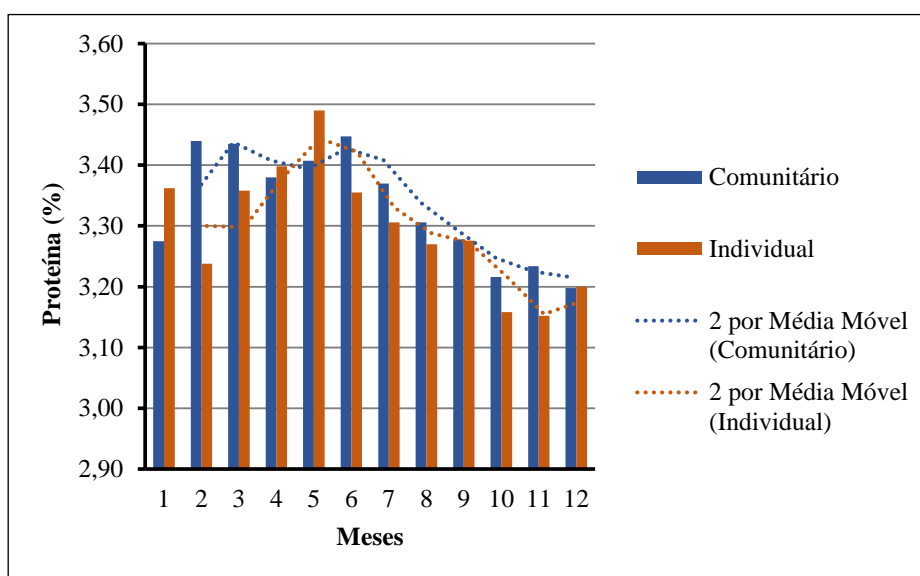
6.4 Proteína

Com relação ao teor de proteína no leite, percebe-se pela Figura 5, que embora tenha apresentado variações entre os meses estudados, os valores registrados permaneceram

superiores a 2,9%, conforme estabelecido pela IN - 76 (2018). Para o grupo de tanques coletivos, níveis superiores a 3,3% foram constatados nos meses 2 ao 8; valores crescentes foram também observados nos tanques individuais nos meses iniciais, com destaque no mês 5. Ambos os tanques apresentaram leites com redução de proteína na segunda metade do período avaliado.

A quantidade de proteína do leite é susceptível a variações, como aquela verificada na segunda metade do presente, devido à raça, o clima, a estação do ano, o manejo, entre outros. Ressalta-se, que este parâmetro tem sido um dos critérios de pagamento por leites de qualidade, devido à mesma aumentar o rendimento nas indústrias, especialmente para a produção de queijos (SANDOVAL; RIBEIRO, 2021; AMORIM, 2017).

Figura 5 – Quantidade de proteína (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Ao estudar os fatores ambientais que afetam a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul, Noro *et al.* (2006) verificaram que o teor de proteína foi afetado pelo mês de controle leiteiro, registrando-se maiores percentuais de maio a setembro (em torno de 3,18%) e menores nos meses de verão, sendo dezembro o mês com menor valor (3,02%), comportamento semelhante ao presente estudo. Ademais, constataram ainda, que tal parâmetro foi menor nos primeiros 60 dias de lactação, apresentando elevação com o avanço da lactação. A idade ao parto afetou o teor de proteína do leite, obtendo-se maior valor nas vacas com partos de 33 a 45 meses de idade e menor nas vacas de primeiro parto (de

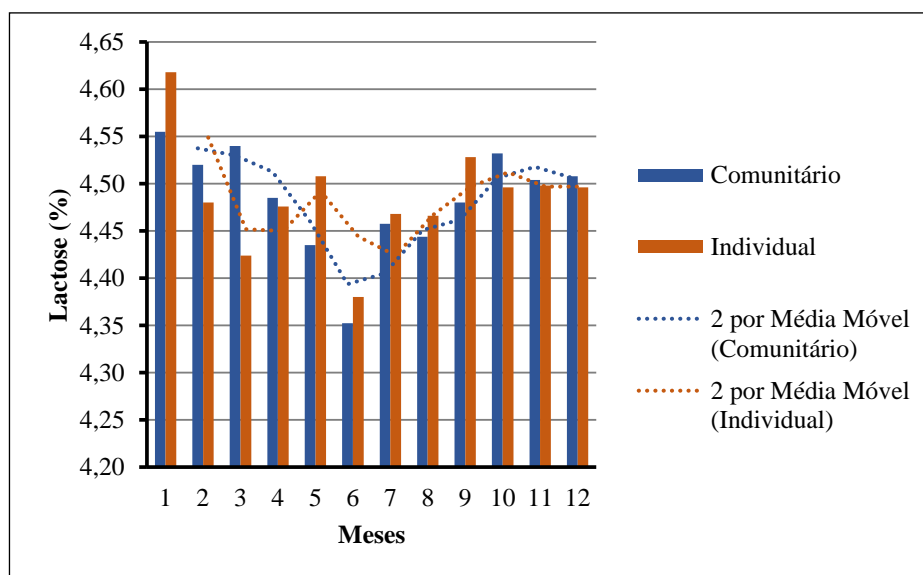
20 a 32 meses). Para Freitas *et al.* (2009), fatores como alimentação, local de estadia do animal e fase de lactação, podem contribuir para a redução do teor de proteína total.

Isso ocorre devido ao efeito de mistura, onde diferentes produtores depositam o leite proveniente de diferentes animais do seu rebanho, com isso alguns podem ter uma amostra maior de gordura, podendo ter uma tendência de maior uniformização, garantindo um teor mais elevado. Nos tanques individuais pode haver uma maior variação devido a agitação podendo ser insuficiente fazendo com que a gordura se concentre no topo, resultando em análises subestimadas, outro fator é a alimentação que o produtor oferece aos animais pode impactar diretamente na composição e qualidade do leite a ser utilizado. Com relação ao teor de proteínas, todos os produtores apresentaram valores acima de 3g/100g sendo o conteúdo mínimo exigido de (2,9g/100g) (SILVA *et al.* 2009).

6.5 Teor de lactose

A Figura 6 apresenta os teores de lactose no leite armazenado em tanques coletivo e individual ao longo dos meses estudados. Observou-se um comportamento semelhante em ambos os tanques, com menores valores no mês 6. Lima *et al.* (2006) obtiveram resultados próximos ao presente trabalho, com média de 4,47% em 31 amostras de leite cru refrigerado estudadas no Agreste de Pernambuco.

Figura 6 – Quantidade de lactose (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Em todos os meses analisados, os valores de lactose mantiveram-se acima do limite mínimo de 4,3g/100g estabelecido pela IN - 76 (2018) do MAPA. Conforme Pereira (2000), as concentrações de lactose no leite dependem, principalmente, da glicose que é produzida no fígado a partir do ácido propiônico produzido no rúmen, ácido este produzido em maior proporção quando quantidades adequadas de concentrado são fornecidas aos animais.

A Figura 6 mostra que nos meses 1, 5, 6, 7, 8 e 9 o grupo individual tem maior teor de lactose que o grupo coletivo, acima de 4,3%, com destaque ao mês 1 com um valor acima de 4,6%, sendo também o maior entre todos os 12 meses. Para o grupo coletivo os meses 1, 3 e 10 apresentam o maior teor de lactose e o mês sendo o menor com 4,3% estando dentro dos parâmetros exigidos pela IN - 76 (2018). Como o leite coletivo é uma média de vários produtores, as variações individuais são diluídas, resultando em uma curva de média mais estável. O grupo individual apresenta maior variação ao longo do ano, isso pode estar ligado a fatores individuais como volume de produção e dieta do rebanho.

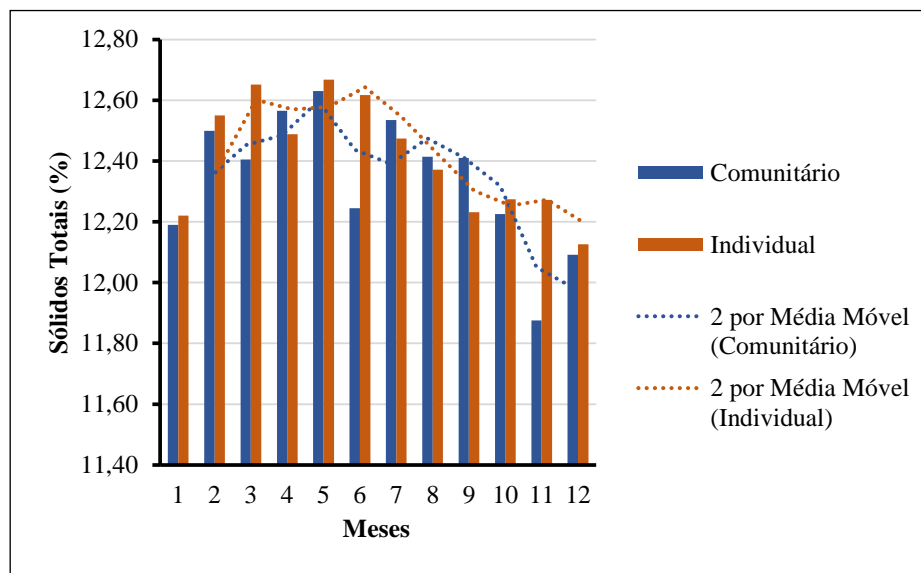
Segundo Nakamura *et al.* (2012), a diferença de temperaturas entre os meses influencia o consumo de matéria seca, o metabolismo e a qualidade das forragens, resultando numa correlação inversamente proporcional das temperaturas máximas e mínimas mensais, ao teor de gordura, proteína e sólidos totais, e diretamente proporcional para a lactose. A redução da porcentagem de lactose seria resultado de menor síntese deste componente do leite em glândulas mamárias infectadas (PEREIRA *et al.*, 1999).

6.6 Sólidos Totais

A Figura 7 apresenta a concentração de sólidos totais no leite armazenado nos tanques coletivos e individuais no decorrer dos meses estudados. Perceberam-se níveis e comportamento semelhante para este parâmetro na grande maioria dos meses ao longo do ano, com valores mínimos para o leite armazenado nos tanques coletivo e individual de aproximadamente 12% e 11,8%, respectivamente. Os teores registrados no período do presente trabalho encontraram-se acima do valor recomendado pela IN - 76 (2018) (11,4%). Para vários estudos (NAKAMURA *et al.* 2012; VIOTTO; CUNHA, 2006; GONZALEZ *et al.*, 2004; RIBAS *et al.*, 2004; HARTMANN, 2002), este parâmetro influencia diretamente no rendimento da grande maioria dos derivados lácteos, sendo dependente de fatores como condições climáticas, rebanho, período e ordem de lactação, manejo, alimentação, região, estação do ano,

composição racial do rebanho, melhoramento genético, conservação de amostras, células somáticas, além da contaminação por micro-organismos.

Figura 7 – Quantidade de sólidos totais (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas - MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

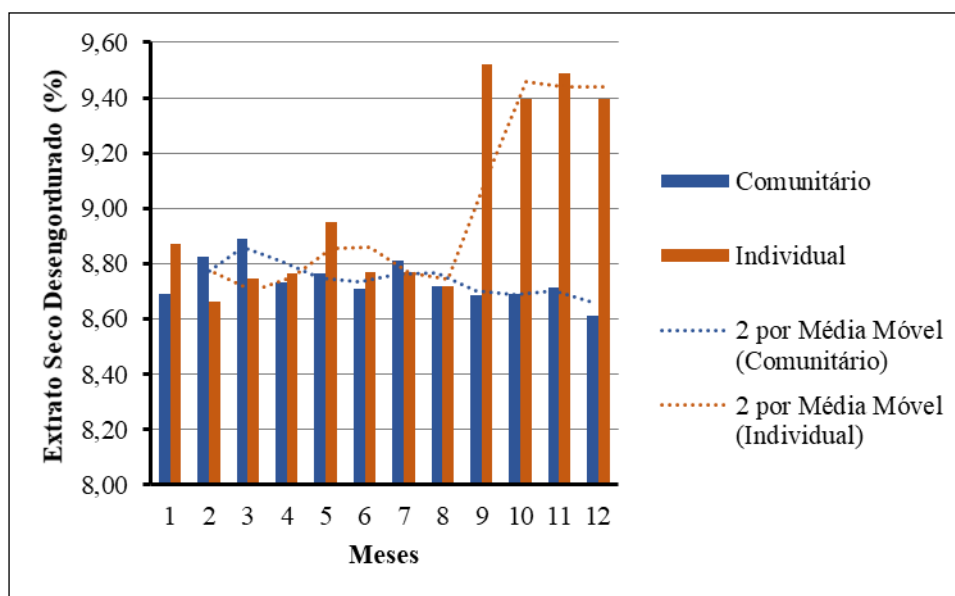
Os teores de sólidos totais tendem a aumentar durante os períodos de frio e diminuir em épocas de calor (RIBAS *et al.*, 2004), comportamento este constatado no presente estudo. Tal resultado pode ser explicado devido aos sólidos totais não aumentarem proporcionalmente a quantidade de leite produzido, há efeito de diluição reduzindo a concentração.

Outros critérios importantes sobre os sólidos do leite são apresentados por Brito *et al.* (2021) que afirmam que o leite é uma combinação de diversos elementos sólidos em água, representando aproximadamente de 12% a 13% do leite e aproximadamente 87% de água. No entanto, em sua formulação, apresentam, também, lipídios, proteínas, carboidratos, vitaminas e sais minerais, ou seja, um alimento equilibrado, caso o animal tenha uma boa nutrição antes do período de lactação. É importante ressaltar que a composição do leite pode variar, caso o animal, esteja em estágio de lactação (o colostro apresenta maior incidência de proteínas e menor composição de lactose). Outros fatores que ainda podem alterar substancialmente a composição dos sólidos do leite são um desajustado plano de nutrição, forma de manejo, temperatura ambiente inadequada, intervalo entre as ordenhas e infecções das glândulas mamárias.

6.7 Extrato Seco Desengordurado

Os níveis de extrato seco desengordurado (Figura 8) variaram de 8,6 a 9,5 aproximadamente, com valores próximos em ambos os tanques na grande maioria dos meses avaliados, encontrando-se acima do estabelecido pela IN - 76 (2018) (8,4%). Estes valores estão dentro da faixa encontrada por Garrido *et al.* (2001) analisando leites integrais da região de Ribeirão Preto, São Paulo (7,28% - 12,58%) e próximos aqueles verificados por Duarte *et al.* (2005) em leite oriundo de vacas Jersey alimentadas com concentrado sem gordura (9,27%). Valores próximos foram também constatados por Arruda Junior *et al.* (2019) em leite de tanques de resfriamento de estabelecimentos rurais de Santa Catarina (7,57% – 9,58%).

Figura 8 – Extrato seco desengordurado (%) em leite de tanques individual e comunitário, Divinolândia de Minas- MG.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O ESD é composto por proteínas, lactose e minerais, e seus níveis são diretamente influenciados por fatores como a dieta dos animais, o estágio de lactação, e o manejo nutricional (FERREIRA *et al.*, 2003). Dessa forma, a manutenção de níveis adequados de ESD ao longo do tempo é um importante indicador da qualidade nutricional e sanitária do leite.

Observam-se índices mais elevados nos tanques individuais, especialmente nos meses de 9 a 12, com níveis de ESD de aproximadamente 9,4%. Esse comportamento pode estar relacionado a fatores nutricionais, uma vez que, segundo Nascimento (2019), o aumento do nível de energia na alimentação das vacas pode elevar o percentual de ESD em até 0,2%.

No entanto, os meses 2, 3 e 7 o grupo individual apresentou média inferior ao coletivo, evidenciando certa variação ao longo do ano. Em contraste, os tanques coletivos apresentaram uma curva de variação mais estável, com valores médios oscilando entre 8,61% mínimo, no mês 12 e 8,89% máximo, no mês 3. Essa estabilidade pode ser atribuída ao efeito da homogeneização do leite proveniente de um variado número de produtores, o que pode suavizar picos individuais e contribui para uma composição com maior semelhança nos tanques coletivos.

Nos tanques individuais, por outro lado, o leite representa exclusivamente a composição do rebanho de um único produtor, sem a ocorrência de diluição. Isso torna a variabilidade dos valores de ESD mais perceptível, refletindo diretamente as práticas alimentares e genéticas adotadas por aquele produtor específico. Amostras analisadas durante os 12 meses em ambos os grupos, apresentam médias ESD acima de 8,4% exigido pela IN -76, diferente dos resultados encontrados por Nascimento (2019).

7. CONCLUSÃO

O presente trabalho demonstrou que não há uma padronização na qualidade do leite entre tanques de resfriamento individuais e coletivos, embora ambos atendam aos limites exigidos pela legislação. Nas condições experimentais do presente estudo, considerando os resultados obtidos para CBT e CCS, não se pode concluir qual a modalidade de armazenamento, se tanque individual ou coletivo, foi mais efetiva para a segurança microbiológica do leite produzido na região de Divinolândia de Minas – MG, embora os resultados das análises físico-químicas entejam em conformidade com a Instrução Normativa 76 (2018).

REFERÊNCIAS

- AMORIM, Amanda Larissa Borges do Carmo. **Avaliação da presença de substâncias químicas em leites cru e beneficiado produzidos e comercializados no Distrito Federal e Entorno**. 2017. 51 f. Dissertação (Mestrado em Saúde Animal) – Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária, Universidade de Brasília, Brasília, 2017. Disponível em: <https://repositorio.unb.br/handle/10482/23637>. Acesso em: 15 dez. 2024.
- ANGMEIER, Michele; HELFENSTEIN, Berenice; OLIVEIRA, Eniz Conceição. Avaliação do teor de gordura de leite in natura por meio do método do butirômetro e do método infravermelho. **Revista Destaques Acadêmicos**, Lajeado, RS, v. 7, n. 4, 2015. Disponível em: <https://www.univates.br/revistas/index.php/destaques/article/view/513>. Acesso em: 10 nov. 2024.
- ARRUDA, Luiz Carlos *et al.* Variation in the content of defatted dry extract in cooling tanks milk samples of dairy farms. **Seminário: Ciências Agrárias**, v. 40, n. 1, p. 203-216, 2019. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/32662>. Acesso em: 11 jan. 2025.
- BACARJI, Alencar Garcia; HALL e Rosemar José Hall.; ZANON, Hélio. Os impactos da sazonalidade da produção de leite numa indústria de laticínio no Estado de Mato Grosso do Sul. *In*: Simpósio de Excelência em Gestão e Tecnologia, Dourados. **Anais [...]**. Dourados: FAD / IESD, 2000, p. 1-15. Disponível em: https://www.aedb.br/seget/arquivos/artigos07/757_19-09-07_Artigo%20Seget_aprovado_poster.pdf. Acesso em: 13 jan. 2024.
- BAVA, Luciana *et al.* Efficiency of cleaning procedure of milking equipment and bacterial quality of milk. **Italian journal of animal science**, v. 8, n. 2, p. 387–389, 2009. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/abs/10.4081/ijas.2009.s2.387>. Acesso em: 12 jul. 2025.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 62, de 29 de dezembro de 2011**. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 2011. Disponível: <https://sogi8.sogi.com.br/Manager/texto/arquivo/exibir/arquivo?eyJ0eXAiOiJKV1QiLCJhbGciOiJIUzI1NiJ9AFFIjAvNjE0NTgvU0dfUmVxdWlzaXRvX0xIZ2FsX1RleHRvLzAvMCA9JTINUUIXDh8ODTyBOT1JNQVRJVKegTUFQQSBOwrogNjIsIERFIDI5LTEyLTIwMTEuZG9jLzAvMCAIAFFN-GjSrEP34M4-mOlQnautJDqVaR8VGBgvY4DDC9c1E4>. Acesso em: 11 mar. 2025
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018**. Diário Oficial da União: Seção 1, Art. 4º, Brasília, DF, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/04/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-76-DE-26-DE-NOVEMBRO-DE-2018-Di%C3%A1rio-Oficial-da-Uni%C3%A3o-Imprensa-Nacional.pdf>. Acesso em: 23 mar. 2025.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 58, de 06 de novembro de 2019**. Altera a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. *Diário Oficial da União*: Seção 1, Art. 5º, Brasília, DF, n. 216, p. 18, 07 nov. 2019. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/11/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA->

N%C2%BA-58-DE-6-DE-NOVEMBRO-DE-2019-DOU-Imprensa-Nacional-1.pdf. Acesso em: 02 de fev. 2025.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 58, de 06 de novembro de 2019.** Altera a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União: Seção 1, Art. 6º, Brasília, DF, n. 216, p. 18, 07 nov. 2019. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/11/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-58-DE-6-DE-NOVEMBRO-DE-2019-DOU-Imprensa-Nacional-1.pdf>. Acesso em: 13 fev. 2025.

BRASIL. **Instrução Normativa nº 58, de 06 de novembro de 2019.** Altera a Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Diário Oficial da União: Seção 1, Art. 7º, Brasília, DF, n. 216, p. 18, 07 nov. 2019. Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2019/11/INSTRU%C3%87%C3%83O-NORMATIVA-N%C2%BA-58-DE-6-DE-NOVEMBRO-DE-2019-DOU-Imprensa-Nacional-1.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2024.

BRITO, Maria Aparecida *et al.* **Agronegócio do leite.** Brasília, DF: EMBRAPA, 2021. Disponível em: https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade. Acesso em: 15 mar. 2024.

BUENO, Walter Ferreira Félix *et al.* Contagem bacteriana total do leite: relação com a composição centesimal e período do ano no Estado de Goiás. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 15, n. 1, p. 40-44, 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-394003>. Acesso em: 16 jul. 2024.

BUENO, Walter Ferreira Félix *et al.* O leite como alimento e as condições de qualidade e segurança alimentar. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, p. 1-14, 2008. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-394003>. Acesso em: 16 jul. 2024.

CALLEFE, Thiago. *et al.* Qualidade microbiológica do leite: práticas de controle e impacto sobre a saúde pública. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 22, n. 3, p. 102-109, 2015.

CASTANHEIRA, Ana Carolina Guimarães. **Controle de qualidade de leite e derivados: manual básico comentado.** 2. ed. São Paulo: Cap-Lab, 2012.

CARVALHAES, Mendanha Prado Carvalhaes. **Teor de gordura do leite de vacas leiteiras em diferentes sistemas de produção e métodos de análise.** 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Zootecnia) – Instituto Federal Goiano, Ceres, Goiás, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3255>. Acesso em: 10 fev. 2025.

CERQUEIRA, Mônica Pinto *et al.* Impacto da mastite sobre a qualidade do leite. In: Simpósio Nacional da Vaca Leiteira, **Anais [...]**: Passo Fundo: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2019. p. 10. Disponível em: <https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2019/07/anaisBonnet.pdf>. Acesso em: 3 dez.2024

CLIMATOLOGIA. Clima Tempo. Divinolândia de Minas - MG. Disponível em: <https://www.climatempo.com.br/climatologia/3709/divinolandiademinas-mg>. Acesso em: 1 fev. 2025.

DELFINO, J. L. C.; GRASSI, T. L. M.; PONSANO, E. H. G.; NOGUEIRA, G. P. Aspectos que influenciam a contagem bacteriana total e a contagem de células somáticas do leite de propriedades rurais do interior do estado de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 31, p. 1-12, 2024. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1554>. Acesso em: mar. 2025.

DIAS, Marcia *et al.* Sazonalidade dos componentes do leite e o programa de pagamento por qualidade. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer - Goiânia**, v. 11, n. 21, 2015. Disponível em: <https://www.conhecer.org.br/enciclop/2015b/agrarias/sazonalidade%20dos%20componentes.pdf>. Acesso em: 03 dez. 2024

DOMINGUES, Vinicius Baptista *et al.* Influência econômica do armazenamento e da qualidade do leite em uma propriedade na região de Botucatu. *In*: 8º Jornada Científica da FATEC de Botucatu, **Anais [...]**: Botucatu: SP: FATEC, 2019. Disponível em: <http://www.jornacitec.fatecbt.edu.br/index.php/VIIIJTC/VIIIJTC/paper/viewFile/1818/2207>. Acesso em: 3 jan. 2025

DUARTE, Luciana Marta D'Almeida *et al.* Efeito de diferentes fontes de gordura na dieta de vacas Jersey sobre o consumo, a produção e a composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 34, n. 6, p. 2020-2028, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/jLPwQsPG4szz9kpgHbqZTj/?lang=pt>. Acesso em: 15 mar. 2025.

DUFOUR, S. Mastite e controle de células somáticas no leite: efeitos de práticas de ordenha. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 31, n. 7, p. 648-655, 2011. Disponível em: <https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/10/10136/tde-02082023-143639/en.php>. Acesso em: 15 mar. 2025.

EMANA, Mathewos *et al.* Total bacterial counts of raw milk in selected dairy farms in Nekemte Town. **Ethiopia. World Journal of Dairy & Food Sciences**, n. 1, p. 62–69, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/343850190_Total_Bacterial_Counts_of_Raw_Milk_in_Selected_Dairy_Farms_in_Nekemte_Town_Ethiopia. Acesso em: 03 jan de 2025

FERREIRA, Nilvia Danielle Lima *et al.* Avaliação das condições sanitárias e físico-químicas do leite informal consumido em Sobral, Ceará. **Revista Higiene Alimentar**, v. 17, n. 108, p. 79-82, 2003. Disponível em: <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/ens-15642>. Acesso em: 01 mar. 2025.

FERREIRA, Anselmo Domingos *et al.* Utilização de óleo de soja em rações para vacas leiteiras no período de transição: consumo, produção e composição do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/pwKRCHzmJPyGgVbCHxfx5yQ/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 03 fev. 2025

GARRIDO, Neusa *et al.* Avaliação da qualidade físico-química e microbiológica de leite pasteurizado proveniente de mini e micro-usinas de beneficiamento da região de Ribeirão Preto, São Paulo. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 60, n. 2, p. 141-146, 2001. Disponível em: <https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/35927>. Acesso em: 03 fev. 2025

GONZALES, F. *et al.* Segurança microbiológica do leite e seus derivados: desafios para a saúde pública. **Jornal de Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 4, n. 2, p. 103-115, 2004.

GONZALES, Helenice de Lima *et al.* Avaliação da qualidade do leite nos diferentes meses do ano na bacia leiteira de Pelotas, RS. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 6, p. 1531-1543, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S1516-35982004000600020>. Acesso em: 03 fev. 2025

HARTMANN, Welington. **Sólidos totais em amostras de leite de tanques**. 2002. Dissertação de mestrado - Universidade Federal do Paraná, Curitiba, 2002. Disponível em: <https://acervodigital.ufpr.br/xmlui/bitstream/handle/1884/29027/D%20-%20WELINGTON%20HARTMANN.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 03 fev. 2025

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Censo Demográfico 2023: Pesquisa da Pecuária Municipal**, 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 05 fev. 2025

JAINUDEEN, M. R. e HAFEZ, E. S. E. **Bovinos e bubalinos**. In: HAFEZ, E. S. E.; HAFEZ, B. (Eds.). Reprodução animal. Barueri, SP: Manole, 2004. p. 159-167.

JAYARAO, B. M. *et al.* Controle microbiológico e impacto na qualidade do leite. **Journal of Dairy Science**, v. 87, n. 1, p. 142-150, 2004.

LIMA, M. C. G. *et al.* Contagem de células somáticas e análises físico-químicas e microbiológicas do leite cru tipo C produzido na região Agreste do estado de Pernambuco. **Arquivo Instituto Biológico**, São Paulo, v. 73, n. 1, p. 89-95, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/aib/a/99VDb4H7kmQZpQnxgbrjDnG/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MAIA, P. V. *et al.* Vacinação com *Escherichia coli* J5 no pré-parto e ocorrência de mastite e produção de leite de vacas mestiças leiteiras. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária**, v. 65, n. 5, p. 1367-1375, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/4DxZg8kqw7nqw9sKhW9pkQj/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 17 fev. 2025.

MARTINS, Maria de Fátima e PIERUZZI, Paula Adriane Piccolo. **Bem-estar animal na bovinocultura leiteira**. Novos desafios da pesquisa em nutrição e produção animal. Tradução. Pirassununga: 5D, 2011. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002449805>. Acesso em: 05 fev. 2025.

MENDES, F. *et al.* O impacto das práticas de manejo sobre a qualidade do leite: uma revisão. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 1-8, 2010.

NAKAMURA, Aguinaldo Yoshio *et al.* Correlação entre as variáveis climáticas e a qualidade do leite de amostras obtidas em três regiões do estado do Paraná. **Arquivos de Ciências**

Veterinárias e Zoologia da UNIPAR, v. 15, n. 2, 2012. Disponível em: <https://unipar.openjournalsolutions.com.br/index.php/veterinaria/article/view/421>. Acesso em: 11 dez. 2024.

NASCIMENTO, Elcio Costa *et al.* Queijos diferentes, origem geográfica comum: história e tradição da produção dos queijos do Marajó. **Ateliê Geográfico**, v. 13, n. 3, p. 190-208, 2019. Disponível em: <https://revistas.ufg.br/atelie/article/view/57694>. Acesso em: mar. 2025.

NETTO, M. F. *et al.* Influência das práticas de ordenha na qualidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 10, p. 1-9, 2009.

NEVES, Rodrigo Balduino Soares *et al.* Avaliação sazonal e temporal da qualidade do leite cru goiano tendo como parâmetros a contagem celular somática e a contagem bacteriana total. **Archives of Veterinary Science**, v. 24, n. 1, p. 10-23, 2019. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/002946399>. Acesso em: 17 abr. 2025.

NORO, Giovani *et al.* Fatores ambientais que afetam a produção e a composição do leite em rebanhos assistidos por cooperativas no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, p. 1129-1135, 2006. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/GYT8wbfKsRJgd3yrC6GSSCp/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 07 jan. 2025.

PAIVA, C. A. V. *et al.* Evolução anual da qualidade do leite cru refrigerado processado em uma indústria de Minas Gerais. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 64, p. 471-479, 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abmvz/a/Nfq5J7TWCYspdGmzckw7CXy/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 07 jan. 2025.

PANCOTTO, Ana Paula. **Análise das características físico-químicas e microbiológicas do leite produzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul – Campus Bento Gonçalves**. 2011. Trabalho de Conclusão de Curso - Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, Bento Gonçalves, 2011. Disponível em: <https://xdocz.com.br/doc/analise-das-caracteristicas-fisico-quimicas-e-microbiologicasanalise-das-caracteristicas-fisico-quimicas-e-microbiologicas-6nw1k36ey281>. Acesso: 07 fev. 2025

PANTOJA, Meiby Carneiro de *et al.* Contagem de células somáticas como indicador da saúde do úbere em rebanhos leiteiros. **Journal of Dairy Science**, v. 92, n. 9, p. 4246-4253, 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/qGk4m6CS5PzjjcMsWpkSZ8F/?format=html&lang=pt>. Acesso em: 03 jan. 2025

PEREIRA, L. C. *et al.* Aspectos microbiológicos e físico-químicos do leite cru comercializado informalmente em Cruzeiro do Sul, Acre. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v. 71, n. 2, p. 310-315, 2012.

PEREIRA, L. L. A.; SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal no Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 388, p. 34-42, 2012.

PEREIRA, R. A. N.; NASCIMENTO, G. C.; FONSECA, F. P.; MACHADO, P. F. Qualidade do leite cru refrigerado obtido em tanques comunitários no estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 392, p. 5-11, 2013.

PEREIRA, R. A. N *et al.* Influência da contagem bacteriana total e de células somáticas na composição do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 393, p. 25-33, 2013.

PEREIRA, R. A. N e MACHADO, P. F.; FONSECA, F. P. Correlação entre a contagem de células somáticas e a composição do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 68, n. 395, p. 20-28, 2013.

PINTO, C. L. O.; BERGAMINI, A. M. M.; BEZERRA, F. J. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado produzido no estado de Minas Gerais. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 387, p. 20-27, 2012.

BELOTI, Vanerli *et al.* Impacto da implantação de boas práticas de higiene na ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 388, p. 5-10, 2012. Disponível em: <https://revistadoilct.com.br/rilct/article/view/259>. Acesso em: 19 abr. 2025.

RIBEIRO, M. E. R. *et al.* Qualidade do leite cru refrigerado armazenado em tanques de expansão direta no Rio Grande do Sul. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 1-9, 2010.

ROCHA, J. R. S e; RESENDE, M. C. Qualidade do leite cru refrigerado produzido em tanques individuais e comunitários no estado de Goiás. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 69, n. 396, p. 14-22, 2014.

SANTOS, Marcos Veiga dos e FONSECA, Luís Fernando Laranja da. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. 2007. Barueri: Manole, 2007. Trabalho de Conclusão de Curso – Universidade de São Paulo, 2007. Disponível em: <https://repositorio.usp.br/item/001596491>. Acesso em: 10 dez. 2024.

SANTOS, M. V. *et al.* Efeito da contagem bacteriana total e de células somáticas na produção e qualidade do leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 1-10, 2010.

SOUZA, G. N. *et al.* Qualidade do leite cru refrigerado produzido em tanques de expansão individual e comunitário em propriedades do estado de Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 1, p. 1-9, 2010.

SOUZA, G. N.; BRITO, M. A. V. P.; BRITO, J. R. F.; MORAES, L. C. Influência das condições higiênicas da ordenha na contagem bacteriana total do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 20-27, 2012.

VIOTTO, W. H. Efeito da sazonalidade sobre a composição e qualidade do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 64, n. 2, p. 15-23, 2009.

ANEXOS

ANEXO 1: QUESTIONÁRIO DE IDENTIFICAÇÃO

Nome do Produtor de Leite:

Nome da propriedade:

Localização da Propriedade:

Tipo de Ordenha Utilizada:

Ordenha Manual

Ordenha Mecânica

Sistemas de Resfriamento:

Tanque de Resfriamento Individual

Tanque de Resfriamento Comunitário

Quanto leva para a transferência do leite ao tanque de resfriamento?

Quantos produtores utilizam este tanque de resfriamento?

Práticas Gerais na Propriedade:

Sabe o que é CCS e CBT e como pode impactar no valor recebido pelo produto entregue?

Quantos litros são entregues por dia em média pela propriedade?

Possui o auxílio de assistência técnica?

É utilizado pré-dipping e pós-dipping?

Quais práticas de manejo são adotadas para garantir a saúde e bem-estar dos animais?

Como são realizadas as verificações de higiene nos utensílios, equipamentos e instalações de ordenha?

Tem conhecimento do valor que recebe por um leite entregue com melhor qualidade?

Ordenha Manual:

Como é realizada a limpeza adequada das mãos e úbere durante a ordenha manual?

Quais são os procedimentos adotados para evitar a contaminação do leite durante a ordenha manual?

Ordenha Mecânica:

Como é realizada a limpeza e desinfecção dos equipamentos antes da ordenha? E pós ordenha?

É realizado algum tipo de desinfecção nos equipamentos para transferências de uma vaca para a outra?

Quais são os procedimentos de pré-ordenha e pós-ordenha adotados para garantir a qualidade do leite?

Desafios e Melhorias futuras:

Quais desafios você enfrenta atualmente em relação à qualidade do leite?

Quais são suas principais metas e planos para melhorar a qualidade do leite em sua propriedade no futuro?

Você tem sugestões adicionais ou comentários sobre a melhoria da qualidade do leite em sua propriedade?

Agradecemos pela sua colaboração. Suas respostas são cruciais para entender os desafios e oportunidades na produção de leite e para promover melhorias na qualidade do leite oferecido