

**INSTITUTO FEDERAL DO PARANÁ**  
**LETÍCIA CORREIA DE OLIVEIRA**

**QUALIDADE DO LEITE RECEBIDO POR UM LATICÍNIO EM IVAIPORÃ/PR**  
**DURANTE SEIS MESES**

**IVAIPORÃ**  
**2023**

**LETÍCIA CORREIA DE OLIVEIRA**

**QUALIDADE DO LEITE RECEBIDO POR UM LATICÍNIO EM IVAIPORÃ/PR  
DURANTE SEIS MESES**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Engenharia Agrônômica do Instituto Federal do Paraná – Campus Ivaiporã, como requisito parcial à obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônômica.

Orientadora: Profa. Dra. Fernanda Alves de Paiva

**IVAIPORÃ  
2023**

## FOLHA DE APROVAÇÃO

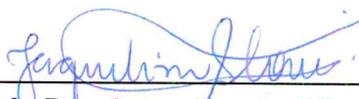
LETICIA CORREIA DE OLIVEIRA

### QUALIDADE DO LEITE RECEBIDO POR UM LATICÍNIO EM IVAIPORÃ/PR DURANTE SEIS MESES

O presente trabalho em nível de graduação foi avaliado e aprovado por banca examinadora composta pelos seguintes membros:



Profa Dra Gisele Fernanda Mouro  
IFPR/Campus Ivaiporã

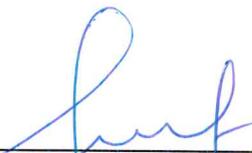


Profa Dra Jaqueline da Silva Coelho Moreira  
IFPR/Campus Ivaiporã

Certificamos que esta é a versão original e final do trabalho de conclusão que foi julgado adequado como parte das exigências para a obtenção do título de Bacharel em Engenharia Agrônoma pelo Instituto Federal do Paraná, Campus Ivaiporã.



Coordenação do Curso Engenharia Agrônoma  
Profa. Me. Laís Martinkoski  
Siape: 1227192



Profa Dra Fernanda Alves de Paiva (Orientadora)  
Siape: 1646722

Ivaiporã/PR, 23 de junho de 2023.

Dedico esse trabalho à minha família, que sempre esteve ao meu lado em busca dos meus sonhos, me apoiando e me impedindo de desistir. E ao meu pai, que infelizmente não está mais comigo, porém era o sonho dele fazer parte desse momento tão especial.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus, por me dar a oportunidade de estar vivendo este momento, e por me dar discernimento e amparo para nunca desistir.

Agradeço à minha mãe Eliete Correia e minha tia Renata Correa, por sempre me incentivarem a dar o meu melhor e acreditarem que sou capaz de cumprir com meus objetivos.

Agradeço aos meus amigos Nathan Lima Leme, Rodolfo Krause Rizzo, João Paulo Barbosa Ferreira, Higor dos Santos, Andressa Fabiano de Souza, Maria Izabel Barbosa Perassoli e demais colegas de turma que contribuíram de alguma forma para que eu conseguisse desenvolver este trabalho e para que não desistisse.

Gostaria de expressar minha enorme gratidão à minha orientadora Profa. Fernanda Alves de Paiva, por toda paciência e carinho nessa jornada, por sempre ter acreditado que eu conseguiria, sem seus ensinamentos, o desenvolvimento deste trabalho jamais seria possível.

Por fim, meu sincero agradecimento ao Laticínios Kollac, especialmente à Médica Veterinária Gisele Bombardi Freitas Barone Gasparini, que disponibilizou os resultados das análises para que pudesse desenvolver este trabalho.

*Que todos os nossos esforços estejam sempre  
focados no desafio à impossibilidade.  
Todas as grandes conquistas humanas  
vieram daquilo que parecia impossível.  
(Charles Chaplin)*

## RESUMO

O leite é um produto muito perecível, que pode ter sua qualidade facilmente afetada, especialmente no setor de produção. Desta forma, a legislação brasileira determina padrões de qualidade que o leite cru refrigerado deve ter ao ser entregue no laticínio. Neste sentido, o trabalho objetivou verificar se os resultados das análises do leite recebido por um laticínio em Ivaiporã/PR durante seis meses estavam de acordo com a legislação vigente. Para tal, os resultados individuais mensais do leite entregue por 70 produtores foram avaliados quanto aos teores de proteína, gordura, sólidos totais e lactose e quanto à contagem padrão em placa (CPP) e à contagem de células somáticas (CCS). Os resultados mostraram que as médias dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite recebido nos meses de estudo estavam de acordo com a legislação vigente. No caso da CPP, o valor excedeu o limite estabelecido em um dos meses, e no caso da CCS, isto ocorreu em cinco dos seis meses estudados. Além disso, houve uma grande variação na porcentagem de leite fora dos padrões para os diferentes parâmetros ao longo dos meses, mas ficou evidente que a CCS é o parâmetro com maior quantidade de amostras em não conformidade, com média de 45,7% em todo o estudo. Os resultados mostraram que os produtores da região de Ivaiporã/PR ainda têm muito a melhorar, principalmente em termos de sanidade do sistema mamário dos animais, sendo necessárias medidas de prevenção e controle da mastite. A capacitação de produtores e funcionários, oferecidas por instituições públicas, ou mesmo pelo laticínio, como prevê a Instrução Normativa 77, seria uma importante estratégia para melhorar as boas práticas de manejo do rebanho e da ordenha, buscando aprimorar a qualidade do leite produzido, bem como proporcionar uma melhor bonificação aos produtores.

**Palavras-chave:** análise do leite; CCS; composição química; CPP; Instrução Normativa 76.

## **ABSTRACT**

Milk is a very perishable product, which can have its quality easily affected, especially within the production sector. In this way, Brazilian legislation determines quality standards that refrigerated raw milk must have when delivered to the dairy. Thus, the study aimed to verify whether the milk analysis conducted on the milk received by a dairy in Ivaipora, PR, Brazil over a six-month period complied with the current legislation. The monthly individual results of milk samples delivered by 70 producers were evaluated for their protein, fat, total solids, lactose contents, as well as the standard plate count (SPC) and somatic cell count (SCC). The results indicated that the average levels of fat, protein, lactose, and total solids in the received milk during the study months were in accordance with the current legislation. However, in one of the months, the SPC value exceeded the established limit, and in five out of the six months studied, the SCC value exceeded the limit. Additionally, there was a significant variation in the percentage of non-standard milk for different parameters throughout the months. It was particularly evident that SCC had the highest number of non-compliant samples, with an average of 45.7% throughout the entire study. These results highlight the need for improvement among producers in the Ivaipora region of PR - Brazil, especially in terms of the health of the animals' mammary systems. Measures to prevent and control mastitis should be implemented. The training of producers and employees, provided by public institutions or even by the dairy itself as outlined in IN77, would be a crucial strategy for enhancing good herd management and milking practices. Such measures would ultimately lead to an improvement in the quality of the milk produced, as well as providing better incentives for producers.

**Keywords:** chemical composition; IN76; milk analysis; SCC; SPC

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>7</b>
1.1 PROBLEMA.....	8
1.2 HIPÓTESE.....	8
1.3 OBJETIVOS.....	8
1.3.1 Objetivo geral.....	8
1.3.2 Objetivos específicos.....	8
<b>2 DESENVOLVIMENTO.....</b>	<b>9</b>
2.1 METODOLOGIA.....	9
2.2 REVISÃO DE LITERATURA.....	10
2.2.1 Breve panorama da atividade leiteira.....	10
2.2.2 Composição química do leite.....	11
2.2.3 Outros parâmetros de qualidade do leite.....	13
2.2.4 Resultados de outros estudos.....	17
2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	18
<b>3 CONCLUSÃO.....</b>	<b>24</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>26</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A produção de leite é uma atividade econômica de grande importância para o Brasil, sendo responsável pela geração de emprego e renda em todas as regiões do país. Porém, por ser altamente perecível, sua qualidade pode ser facilmente comprometida, sendo um fator crítico para a sua comercialização e consumo.

Muitos fatores interferem na qualidade do leite, como a alimentação do animal, o manejo da ordenha, o transporte, o armazenamento e o processamento do leite. Embora toda cadeia produtiva seja responsável por garantir a qualidade do produto, o setor de produção parece ser o ponto mais crítico neste quesito no país, influenciado por problemas como deficiente controle sanitário, mão-de-obra pouco capacitada e pouco uso de tecnologia em muitos rebanhos (DÜRR, 2004; FIGUEIREDO e PAULILLO, 2006).

Segundo Carvalho *et al.* (2015), a qualidade do leite é impulsionada pelo aumento da demanda da indústria por matéria-prima de qualidade, uma vez que ela necessita de leite com características sensoriais, físico-químicas e microbiológicas adequadas para a fabricação de produtos lácteos, uma vez que os consumidores estão cada vez mais exigentes.

Para garantir a segurança e a qualidade do leite, é fundamental a realização de análises do produto em todas as etapas da cadeia produtiva, desde a produção até o processamento final. Essas análises permitem avaliar a conformidade do leite com as normas sanitárias e de qualidade, bem como identificar possíveis problemas no processo produtivo.

Neste cenário, foram publicadas pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, em 26 de novembro de 2018, as Instruções Normativas 76 e 77, cujo objetivo foi aprimorar a legislação sobre a qualidade do leite no país, estabelecendo os procedimentos desde o momento de ordenha até o produto final pronto para o consumidor. Nelas, foram estabelecidos os limites que devem ser cumpridos quanto à composição química e à qualidade do leite cru refrigerado entregue à indústria pelos produtores.

Muitos produtores de leite, muitas vezes por falta de conhecimento, não conduzem sua atividade com base em recomendações técnicas atuais e, por isso, não atingem os padrões de qualidade estabelecidos por instruções normativas, o

que pode afetar diretamente a qualidade do produto final, bem como sua remuneração.

## 1.1 PROBLEMA

O leite recebido por um laticínio em Ivaiporã/PR está de acordo com a legislação vigente?

## 1.2 HIPÓTESE

Parâmetros como a contagem de células somáticas e a contagem padrão em placa são difíceis de manter dentro dos padrões em todas as propriedades, já que são fatores que dependem da execução correta de todo o manejo do rebanho e alguns produtores não estão capacitados adequadamente.

## 1.3 OBJETIVOS

### 1.3.1 Objetivo geral

Verificar se os resultados das análises do leite recebido por um laticínio em Ivaiporã/PR durante seis meses estão de acordo com a legislação vigente.

### 1.3.2 Objetivos específicos

- Verificar quais são os parâmetros de qualidade do leite que mais estão em não conformidade com a legislação;
- Discorrer sobre os possíveis motivos e soluções para parâmetros de qualidade inadequados.

## 2 DESENVOLVIMENTO

### 2.1 METODOLOGIA

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma parceria com um laticínio da cidade de Ivaiporã/PR, o qual forneceu os resultados das análises individuais de leite de 70 produtores que entregaram o produto no estabelecimento de outubro de 2022 a março de 2023. Os produtores não tiveram suas identidades reveladas em momento algum.

O laticínio envia mensalmente todas as suas amostras para o Laboratório Centralizado de Análise do Leite (PARLEITE) da Associação Paranaense de Criadores de Bovinos da Raça Holandesa (APCBRH), localizado em Curitiba/PR. Os dados recebidos incluíram teores de proteína, gordura, sólidos totais, lactose, CPP e CCS.

No laboratório, as análises são realizadas através dos métodos Espectroscopia no Infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), e Citometria de Fluxo. Nele, contém equipamentos de última geração, que são calibrados com amostras de referências internacionais.

Os dados foram tabulados para a obtenção da média e dos maiores e valores encontrados (para CPP e CCS) e, então, foram comparados com os parâmetros estabelecidos pela IN76 (BRASIL, 2018), para que fosse determinada a porcentagem de amostras em não conformidade com a legislação para cada um dos parâmetros.

### 2.2 REVISÃO DE LITERATURA

#### 2.2.1 Breve panorama da atividade leiteira

O leite é uma das matérias-primas agropecuárias mais importantes e está entre os cinco produtos mais comercializados do mundo, tanto em termos de volume quanto de valor. Sua importância vai além do aspecto econômico, já que é uma fonte

essencial de nutrição e contribui para o desenvolvimento humano, sendo uma fonte de renda e sobrevivência para a população (GPD, 2016).

No Brasil não é diferente, sendo o leite o sétimo produto em importância na cadeia agropecuária brasileira (BRASIL, 2020). A atividade leiteira ocorre em todos os estados, sendo fonte segura de renda mensal, especialmente para pequenos produtores familiares (EMBRAPA, 2021).

Em 2022, o Brasil foi o sexto maior produtor global de leite, atrás de União Europeia, Estados Unidos, Índia, China e Rússia, tendo produzido cerca de 23,6 milhões de toneladas (SHAHBANDEH, 2023). Minas Gerais é o estado que mais produz leite, seguido por Paraná, Rio Grande do Sul, Goiás e Santa Catarina (IBGE, 2021).

No Paraná, a atividade leiteira se encontra em todos os 399 municípios do estado (ANIBAL, 2019) e, em 2021, o leite ficou na quarta colocação entre as atividades do agronegócio, gerando cerca de R\$ 9 bilhões, o equivalente a 5% do valor bruto da produção paranaense em 2021 (SEAB, 2021).

A produtividade do plantel, que dobrou em duas décadas, sendo que a média produzida por vaca apresentou um aumento de 1,4 mil para 3 mil litros por ano, e, está relacionada diretamente com o crescimento da produção paranaense (ANIBAL, 2019).

O aumento da produção de leite, por consequência, colaborou com a geração de empregos e com o desenvolvimento econômico do Paraná (IBGE, 2017).

Um dos destaques do estado é o município de Castro, na região dos Campos Gerais, que recebeu o título de 'Capital Nacional do Leite' em 2017 (BRASIL, 2017). A região sempre se destacou pela alta qualidade do leite produzido, com investimentos em tecnologia, controle sanitário rigoroso, gestão de excelência e melhoramento constante do seu rebanho. Infelizmente, esta não é a realidade de todas as propriedades leiteiras paranaenses, bem como da grande maioria espalhada por todo país.

Muitos produtores de leite, muitas vezes por falta de conhecimento, não conduzem sua atividade com base em recomendações técnicas atuais e, por isso, não atingem os padrões de qualidade estabelecidos por instruções normativas, o que pode afetar diretamente a qualidade do produto final.

### 2.2.2 Composição química do leite

O leite bovino é um alimento elevadamente nutritivo, que possui uma combinação de diferentes elementos sólidos em água, sendo 3,5 a 3,8% de gordura, 3,3 a 3,5% de proteínas totais, 4,9% de lactose, 0,7% de minerais, resultando em 12,7% de sólidos totais, além de vitaminas e 87,3% de água (SGARBIERI, 2005). Estes componentes se encontram em equilíbrio, de maneira que a relação entre eles é muito estável (EMBRAPA, 2017).

A gordura do leite é constituída, basicamente, de triglicerídeos (98%), que são formados por três moléculas de ácidos graxos unidas na glândula mamária a uma molécula de glicerol. Ela é secretada através das células epiteliais mamárias em forma de glóbulos gordurosos, que por apresentarem uma densidade inferior à água, irão se juntar na camada superior da massa de leite resfriado, tornando-se necessário homogeneizar constantemente (DURR, 2000).

Na indústria, torna-se relevante conhecer o teor de gordura do leite que será industrializado, pois, juntamente com os demais constituintes do leite, este parâmetro possui grande influência no rendimento dos derivados. Além do mais, vários produtos lácteos exigem que o leite usado como matéria-prima tenha o teor de gordura característico para a padronização da qualidade (TRONCO, 1997).

Segundo González e Noro (2011), a raça é o fator que mais influencia na composição química do leite, principalmente em gordura e proteína. Normalmente, raças de maior capacidade de produção apresentam menor concentração de componentes lácteos. Mas pode haver variações entre indivíduos da mesma raça, como por exemplo, a gordura do leite de vacas Jersey, que possuem em média 5 a 5,5%, pode variar de menos de 4% a mais de 7% (JENSEN, 1995).

Além da raça, outros fatores também interferem na porcentagem de gordura do leite, como tipo de dieta, estágio da lactação, estação do ano e saúde do animal.

Entre os precursores para a síntese de gordura do leite estão o ácido acético e o ácido butírico, ácidos graxos de cadeia curta produzidos no rúmen. Uma maior porcentagem de ácido acético é obtida a partir de digestão de carboidratos fibrosos, o que leva a um aumento na porcentagem de gordura do leite (SIMILI *et al.*, 2007).

Além disso, o tipo de processamento do alimento e a presença de aditivos também podem alterar a fermentação ruminal, e conseqüentemente a produção dos ácidos graxos de cadeia curta e a porcentagem de gordura do leite (PERES, 2001).

Sobre o efeito do estágio da lactação, o teor de gordura tende a ser menor no início da lactação e aumentar conforme se aproxima o final da lactação, exceto para vacas de alta produção, que podem ter teores elevados de gordura no leite no início da lactação em função da mobilização de reservas corporais devido ao balanço energético negativo (GONZALÉZ e NORO, 2011).

Também pode ocorrer diminuição dos teores de gordura nos meses mais quentes do ano, quando o estresse calórico provoca queda no consumo de alimentos, especialmente dos fibrosos, na tentativa de diminuir a produção endógena de calor (PERES, 2001). Por fim, animais com alta contagem de células somáticas secretam leite com menor teor de gordura (GONZALÉZ e NORO, 2011).

A composição proteica do leite envolve inúmeras proteínas específicas, dentre as quais a caseína, a mais importante do leite, correspondendo a 85% das proteínas lácteas. As caseínas se reúnem formando grânulos insolúveis, comumente chamados de “micelas”, unidas através do fosfato de cálcio, estando as demais proteínas do leite na forma solúvel (González e Noro, 2011).

O teor de proteína do leite pode ser influenciado por fatores genéticos e nutricionais, mas sua amplitude de variação é pequena, dificilmente maior que 0,3 a 0,4 unidades percentuais (PERES, 2001). Além disso, a porcentagem de proteína no leite pode variar conforme a fase da lactação, aumentando gradualmente com o avanço da lactação, ou conforme a ordem de parto da vaca, diminuindo em animais que pariram mais vezes (GONZÁLEZ e NORO, 2011).

As condições climáticas e as estações do ano também podem influenciar os teores de proteína no leite, tendo sido estes maiores no outono e inverno, em trabalho realizado no Rio Grande do Sul por Noro *et al.* (2006).

Nos últimos anos, a indústria tem valorizado bastante os teores de proteína do leite, pois ela interfere diretamente no seu rendimento industrial, o que vem causando grande impacto nas ações de técnicos e produtores (GONZALÉZ e NORO, 2011). O principal motivo é o fato da caseína determinar propriedades nutricionais, sensoriais e de textura em muitos derivados lácteos, como por exemplo, leite fluido, queijo e iogurte. Ainda, as caseínas são responsáveis por características indispensáveis do leite, dentre elas, a cor branca, a estabilidade ao calor, ao etanol e

à coagulação pelo coalho (PASETTI, 2019).

A lactose é um dissacarídeo produzido exclusivamente pela glândula mamária e desenvolve um papel importante na síntese do leite, já que no processo extrai a água para as células epiteliais mamárias (GONZÁLEZ, 2001).

De maneira geral, a menos que os animais estejam subnutridos, como pode acontecer no período pós-parto, a concentração de lactose no leite não costuma ser alterada por fatores nutricionais (PERES, 2001).

Segundo Noro *et al.* (2006), o teor de lactose diminui consideravelmente conforme a lactação avança, bem como conforme a vaca fica mais velha. Além disso, quando o equilíbrio metabólico da glândula mamária é perdido, como nos casos de infecção, pode haver queda nos teores de lactose do leite (GONZÁLEZ e NORO, 2011).

Os principais minerais que serão encontrados no leite são cálcio e fósforo, que estão especialmente relacionados com a estrutura de micelas encontradas na caseína. Desta forma, o soro do leite apresenta pouco cálcio e fósforo quando comparado com o leite integral. Também pode-se encontrar no leite pequenas quantidades dos demais minerais que estão presentes no organismo do animal (GONZÁLEZ, 2001).

A Instrução Normativa 76 (IN76), publicada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento em 26 de novembro de 2018, descreveu os padrões de qualidade exigidos em relação à composição química do leite cru refrigerado, sendo que os teores mínimos encontrados devem ser de 3,0% para gordura, 2,9% para proteína, 4,3% para lactose, 11,4% para sólidos totais e 8,4% para sólidos não gordurosos (BRASIL, 2018).

### 2.2.3 Outros parâmetros de qualidade do leite

O leite é altamente perecível, sendo sua qualidade rapidamente comprometida por manejo ou processamento inadequado ao longo de toda cadeia produtiva. O setor de produção parece ser o ponto mais crítico na garantia de qualidade do leite no país, influenciados por fatores como controle sanitário

deficiente, mão-de-obra pouco capacitada e ínfimos investimentos em tecnologia em muitos rebanhos, relacionados, principalmente, à baixa escala de produção e ao nível sócio-econômico-cultural dos produtores (DÜRR, 2004; FIGUEIREDO e PAULILLO, 2006).

A qualidade do leite cru pode ser afetada por diversos fatores, como a higiene durante a ordenha, a frequência e a qualidade da limpeza dos equipamentos de ordenha, a alimentação, o manejo e a genética dos animais, além dos processos de obtenção, armazenamento e transporte do leite. Além disso, um dos principais fatores que podem afetar negativamente a qualidade e a produção do leite é a infecção da glândula mamária, conhecida como mastite (COSTA *et al.*, 2017; SILVA *et al.*, 2020).

Segundo Brito *et al.* (2004), outro problema relacionado à qualidade do leite é o uso inadequado de antimicrobianos no tratamento da mastite, que pode representar um perigo para a saúde do consumidor quando não se respeitam os períodos de carência estabelecidos para a utilização dessas substâncias.

Além da composição química, os principais parâmetros utilizados para determinar a qualidade industrial do leite são a contagem padrão em placas (CPP) e a contagem de células somáticas (CCS) (MONARDES, 1998).

A CPP indica a contaminação no leite em função da quantidade de Unidades Formadoras de Colônia por mililitro (UFC/ml), sendo utilizada para avaliar a qualidade bacteriológica do leite. Os fatores mais importantes para alcançar uma baixa CPP são uma boa higiene, resfriamento rápido, refrigeração adequada e coleta frequente do leite (KOOP *et al.*, 2009).

Altos valores de CPP podem ser atribuídos à contaminação bacteriana causada por uma higiene inadequada durante o processo de ordenha, tanto por parte do manipulador quanto dos equipamentos utilizados, sendo os principais agentes os microrganismos ambientais como os coliformes, especialmente a *Escherichia coli* (Cardoso *et al.*, 2004).

Em pesquisa desenvolvida por Ramos *et al.* (2014) em 28 propriedades localizadas em São Mateus/ES, foi observado que grande quantidade delas não estavam adequadas quanto à estrutura física, à limpeza dos estábulos e dos utensílios de ordenha, à higiene dos manipuladores e/o à origem da água usada durante o processo de higienização, o que refletiu em altos valores de CPP em 55,0% das propriedades estudadas.

Além disto, o processo incorreto do resfriamento do leite também pode refletir em maior CPP, pois conforme descrito por Brito *et al.* (2003), Guerreiro *et al.* (2005) e Silva *et al.* (2010), se o leite não for refrigerado imediatamente após a ordenha, poderá ocorrer um aumento na proliferação bacteriana, já que algumas delas têm a capacidade de duplicar sua população a cada 15 minutos, o que poderia tornar o leite inadequado para consumo em aproximadamente quatro horas após a ordenha.

Ressalta-se ainda que, quanto maior for a contaminação microbiana inicial e a temperatura de armazenamento do leite, mais elevada será a contagem de microrganismos que podem levar à deterioração do leite, com conseqüente redução no tempo de prateleira do produto (SANTANA *et al.*, 2001).

A CCS no leite é expressa em células por mililitro (cél/mL), sendo as células somáticas constituídas por células de defesa ou células epiteliais descamadas. As células de defesa são os leucócitos que migram do sangue para a glândula mamária quando esta sofre alguma agressão, como nos casos de infecções, como a mastite (RIBAS, 1994; MACHADO *et al.*, 2000).

Desta forma, por indicar a ocorrência de mastite subclínica no rebanho, a CCS do leite do tanque de resfriamento se torna uma valiosa informação para os produtores, que podem estabelecer medidas de prevenção e controle da mastite mais eficientes (MULLER, 2002).

Entre estas medidas está o uso de testes individuais para detecção da mastite subclínica em cada vaca, usando, por exemplo, o *California Mastitis Test*, também chamado teste da raquete. Ele é importante para identificação e segregação das vacas com mastite, que deverão ser ordenhadas depois das vacas saudáveis, diminuindo o risco de contaminação de outros animais, e também, para que seja tomada uma decisão mais segura quando do descarte de vacas, sendo repetidos episódios de mastite um dos critérios a serem utilizados (KUMMER, 2019). Infelizmente, muitos produtores ainda não o incluíram na sua rotina.

Embora o grau de infecção da glândula mamária seja o principal motivo de alteração na CCS do leite, ela também pode ser maior em vacas mais velhas, do meio para o final da lactação e/ou durante estresse calórico (BRITO, 2003).

Magalhães *et al.* (2006) observaram valores de CCS mais altos no verão em São Paulo, provavelmente em função de maiores temperatura e da umidade relativa do ar, que estressaram os animais e os predisuseram a infecções, além de

proporcionarem ambiente mais propício para os microrganismos.

O aumento da CCS no leite está relacionado com a queda na produtividade da vaca, alterações na constituição do leite, no rendimento industrial e na qualidade dos possíveis derivados lácteos (MONTANHINI et al., 2013). O leite com alta CCS tem menor rendimento, pois apresenta menores valores de caseína, gordura e lactose, resultando em produtos de baixa qualidade e estabilidade (BRITO, 1999). Por tudo isto, sua determinação é fundamental para a indústria (SANTOS *et al.*, 2003).

A IN76 (BRASIL, 2018) também estabeleceu os limites para os valores de CPP e CCS, sendo que o leite cru refrigerado de tanque individual ou de uso comunitário deve apresentar médias geométricas trimestrais de CPP de no máximo 300.000 UFC/mL e de CCS de no máximo 500.000 células/ml.

Além de afetar sua qualidade, a entrega do leite fora dos limites estabelecidos trará prejuízo ao produtor, que será penalizado pelo laticínio, recebendo um menor valor pelo produto. Além disso, ele poderá ter a coleta de leite interrompida na sua propriedade, como previsto na Instrução Normativa 77 (IN77), publicada no mesmo dia em complementação à IN76. O texto diz que “o estabelecimento deve interromper a coleta do leite na propriedade que apresentar, por três meses consecutivos, resultado de média geométrica fora do padrão estabelecido... para Contagem Padrão em Placas” (BRASIL, 2018b).

Apesar de ser mais rígida, a referida instrução normativa divide a responsabilidade dos produtores com o laticínio, determinando que ele tenha técnico capacitado para que verifique as condições de produção e armazenamento do leite na propriedade rural, sempre que os resultados das análises estiverem fora dos padrões, e que sejam implementadas as ações para corrigir o problema (BRASIL, 2018b).

Se os critérios estabelecidos na legislação vigente forem cumpridos, haverá segurança para o consumidor e remuneração adequada ao produtor, porém outros trabalhos mostram que muitas vezes isto não acontece.

## 2.2.4 Resultados de outros estudos

Ramos *et al.* (2014) avaliaram 28 propriedades leiteiras de São Mateus/ES com o objetivo de caracterizá-las quanto ao manejo adotado na produção e avaliar a qualidade microbiológica do leite cru. Observou-se que muitas das propriedades não estavam adequadas quanto à limpeza dos estábulos e dos utensílios de ordenha, à higiene dos manipuladores e/ou à origem da água usada durante o processo de higienização, bem como nenhuma delas realizava pré ou pós-dipping em seus animais. Tudo isto refletiu em altos valores de CPP em 55,0% e altos valores de CCS em 45,5% das propriedades estudadas.

Em estudo conduzido em 18 propriedades de Argirita/MG, Angelis, Sousa e Oliveira (2015) avaliaram a qualidade do leite e observaram que 56% e 11% das amostras tinham valores de CPP e CCS, respectivamente, superiores ao preconizado pela legislação.

Baggio e Montanhini (2017) conduziram uma análise das características químicas e dos parâmetros de qualidade do leite de 25 propriedades da região Norte Pioneiro/PR, nas quais foram coletadas três amostras de leite (janeiro, fevereiro e março de 2013), totalizando 75 amostras. As médias encontradas para a composição do leite e para a contagem bacteriana total estavam em conformidade com a legislação vigente no momento do estudo. No entanto, a média para contagem de células somáticas estava acima do permitido. Além disso, ao analisarem os resultados individualmente, os autores constataram que 34,7% das amostras apresentaram pelo menos um requisito fora dos limites estabelecidos pela legislação. Especificamente, 5,3% das amostras apresentaram resultados abaixo do limite estabelecido para gordura, 14,5% ultrapassaram o limite previsto para CBT e 17,3% excederam o limite para CCS.

Em estudo conduzido por Lampugnani *et al.* (2018), foram coletadas e analisadas amostras de leite de 50 propriedades do Oeste Paranaense. Os autores observaram que a CPP estava acima do permitido em 46% das amostras, sendo que em 30% delas, os resultados ultrapassaram 1.000.000 de cél/mL. No caso da CCS, 47,5% das amostras estavam acima do limite estabelecido.

Em trabalho desenvolvido em Gouveia/MG, Gomes *et al.* (2018) coletaram mensalmente, por um ano, amostras de leite em 11 propriedades familiares do

município para verificação de sua qualidade. Os resultados mostraram que 46,5% das propriedades tiveram elevados valores de CCS e 23,4% delas estavam acima do limite de CPP.

Por outro lado, em estudo realizado em 86 propriedades na microrregião de Pires do Rio/GO, Espindola *et al.* (2020) constataram que todas as amostras de leite analisadas estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente em termos de CCS e CPP. Vale ressaltar que 69,9% das propriedades realizavam ordenha mecânica e as outras 30,1% coletavam o leite através de ordenha manual.

### 2.3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra os resultados de composição química do leite ao longo dos meses de estudo. Em todos os meses, a média encontrada para os parâmetros de composição química (gordura, proteína, lactose e sólidos totais) estavam acima do valor mínimo exigido pela IN 76. Apesar disso, algumas propriedades apresentaram valores abaixo do padrão em alguns meses, o que pode ser observado na porcentagem de amostras em não conformidade (%NC).

Tabela 1: Porcentagem média mensal de gordura, proteína, lactose e sólidos totais (Sól. totais) e porcentagem de amostras em não conformidade (%NC) em cada mês, bem como o valor mínimo exigido pela legislação vigente (Instrução Normativa 76/2018).

Mês	Gordura (%)		Proteína (%)		Lactose (%)		Sól. Totais (%)	
	Média	% NC	Média	% NC	Média	% NC	Média	% NC
Outubro	3,58	5,71	3,13	10,00	4,40	18,57	12,11	7,14
Novembro	3,63	8,96	3,20	5,97	4,35	29,85	12,19	8,96
Dezembro	3,51	17,14	3,08	14,29	4,43	14,29	11,97	18,57
Janeiro	3,51	12,86	3,11	12,86	4,38	24,29	12,00	14,29
Fevereiro	3,47	11,76	3,16	13,24	4,43	17,65	12,02	10,29
Março	3,73	4,55	3,24	1,52	4,36	31,82	12,28	4,55
<b>Mínimo (IN 76)</b>	<b>3,0%</b>		<b>2,9%</b>		<b>4,3%</b>		<b>11,4%</b>	

O teor médio de gordura das amostras variou de 3,47 a 3,73%, uma pequena variação se considerarmos que a gordura é o componente do leite que tem a maior amplitude de variação, sendo influenciada por raça, tipo de dieta e estágio

da lactação (PERES, 2001).

Em relação às propriedades em não conformidade com a IN76, fatores nutricionais, como o fornecimento insuficiente de fibras ou, ainda, o número de animais em fases da lactação quando a porcentagem de gordura do leite é menor, podem ter contribuído para isto, mas apenas uma observação detalhada do manejo geral de cada propriedade poderia permitir uma conclusão.

Em relação à proteína, a média mensal variou de 3,08 a 3,24%, corroborando com Peres (2001), que afirmou que os teores de proteína do leite podem ser influenciados por fatores genéticos e/ou nutricionais, mas que a amplitude de variação é pequena, dificilmente maior que 0,3 a 0,4 unidades percentuais.

Apesar de pouca variação nas médias, observa-se que alguns produtores entregaram leite com baixo teor de proteína no decorrer dos meses. Além de questões nutricionais, como uma baixa oferta de proteína e/ou energia na dieta, o teor de proteína no leite pode variar conforme a fase da lactação, aumentando gradualmente com o avanço da lactação, ou conforme a ordem de parto da vaca, diminuindo em animais que pariram mais vezes (GONZÁLEZ e NORO, 2011). Assim, podem ser sugeridos possíveis problemas nutricionais ou, ainda, apenas uma questão do tipo de vaca predominante nos rebanhos analisados e/ou da fase de lactação em que se encontravam durante o avançar dos meses de estudo.

Vale ressaltar que a proteína é o constituinte do leite mais valorizado nos sistemas de pagamento por qualidade, pois interfere diretamente no rendimento industrial do leite (GONZALÉZ e NORO, 2011).

O teor médio de lactose foi de 4,35 a 4,43%, dentro do que é exigido pela legislação, mas em muitos meses, a porcentagem de produtores que entregaram leite em não conformidade com a legislação foi significativa, chegando a 31,82% em março. Segundo Peres (2001), a lactose é o componente mais estável do leite, sendo afetada apenas por subnutrição energética, principalmente logo após o parto. Porém, segundo González e Noro (2011), quando o equilíbrio metabólico da glândula mamária é perdido, como nos casos de infecção, pode haver queda nos teores de lactose do leite. No caso, seriam verificados aumentos nos valores de CCS.

Assim, pode-se levantar um questionamento acerca da condição nutricional de alguns rebanhos da região, especialmente no período após a parição, quando as

vacas passam por um balanço energético negativo, bem como pode-se questionar a saúde da glândula mamária dos rebanhos.

O teor de sólidos totais no leite representa a soma de todos os seus componentes, exceto a água, sendo a gordura o fator que mais afeta sua alteração. Desta forma, considerando que houve variação ao longo dos meses em todos os outros parâmetros, seria natural que isso afetasse os valores de sólidos totais, que ficaram entre 11,97 a 12,28%. Cabe evidenciar que todos os fatores que podem alterar os componentes do leite já descritos anteriormente, também afetam a porcentagem de sólidos totais.

Em termos de composição química, se considerarmos os valores médios, podemos observar que o leite cru refrigerado recebido pelo laticínio entre outubro de 2022 e março de 2023 atendeu à legislação em vigor, mas muitos produtores entregaram leite com valores abaixo do que é exigido, o que, além de afetar o rendimento industrial dos derivados lácteos, pode causar a penalização do produtor, que vai receber menor valor pelo produto. Segundo Gonzalez *et al.* (2004), independentemente do sistema de produção, a principal causa de queda nos valores dos componentes químicos do leite é a deficiência nutricional, tanto em quantidade, como em balanceamento de nutrientes.

A Tabela 2 mostra os resultados encontrados para a contagem padrão em placa (CPP) nos meses estudados.

Tabela 2: Contagem padrão em placa (CPP) média mensal, expressa em mil unidades formadoras de colônia por mililitro de leite (mil UFC/mL) das 70 amostras enviadas para análise, além do maior valor encontrado, da porcentagem de amostras em não conformidade em cada mês, e do valor máximo permitido pela legislação vigente (Instrução Normativa 76/2018).

<b>Mês</b>	<b>Média (mil UFC/mL)</b>	<b>% Não Conforme</b>	<b>Maior valor (mil UFC/mL)</b>
Outubro	272,49	18,57	4521
Novembro	134,85	13,43	1992
Dezembro	296,44	18,57	3815
Janeiro	247,73	17,14	2831
Fevereiro	151,29	13,24	1167
Março	410,80	30,00	5435
<b>Valor máximo (IN 76)</b>		<b>300 (mil UFC/mL)</b>	

A IN 76 estabelece que a CPP não deve ultrapassar 300 mil UFC/ml de leite. No entanto, os dados apresentados na tabela 2 indicam que, no mês de março, o valor obtido excedeu os padrões estabelecidos, chegando a 410,80 mil UFC/ml, além de uma taxa de não conformidade de 30,00%.

Apesar disso, a porcentagem de produtores entregando leite com CPP acima do permitido (13,24 a 30,00%, dependendo do mês) foi menor neste trabalho do que em outros. Angelis, Sousa e Oliveira (2016) observaram que 56% das propriedades avaliadas em Argirita/MG estavam com CPP elevada. Uma situação alarmante também foi relatada por Lampugnani *et al.* (2018), que observaram os valores de CPP acima do permitido em 46% das amostras de leite de 50 propriedades leiteiras do Oeste Paranaense.

Por outro lado, Gomes *et al.* (2018), em estudo realizado em Gouveia/MG, e Baggio e Montanhini (2017), no Norte Pioneiro/PR, constataram que 23,4% e 14,5% das amostras, respectivamente, estavam fora dos padrões da legislação vigente, valores intermediário aos encontrados no presente trabalho. Já Espínola *et al.* (2020), em Pires do Rio/GO, não observaram amostras em desacordo com a lei em nenhuma das 86 propriedades avaliadas.

Outro ponto de extrema importância são os maiores valores encontrados na análise individual das propriedades, pois foram muito maiores que o permitido, chegando a 5435 mil UFC/mL, enquanto que o máximo permitido é 300 mil UFC/mL de leite. Altos valores de CPP podem ser atribuídos à contaminação bacteriana causada por uma higiene inadequada durante o processo de ordenha, tanto por parte do manipulador quanto dos equipamentos utilizados, sendo os principais agentes os microrganismos ambientais como os coliformes, especialmente a *Escherichia coli* (CARDOSO *et al.*, 2004).

Além disto, o processo incorreto do resfriamento do leite também pode refletir em maior CPP, pois conforme descrito por Brito *et al.* (2004), Guerreiro *et al.* (2005) e Silva *et al.* (2010), se o leite não for refrigerado imediatamente após a ordenha, poderá ocorrer um aumento na proliferação bacteriana, já que algumas delas têm a capacidade de duplicar sua população a cada 15 minutos, o que poderia tornar o leite inadequado para consumo em aproximadamente quatro horas após a ordenha.

Ressalta-se ainda que, quanto maior for a contaminação microbiana inicial e a temperatura de armazenamento do leite, mais elevada será a contagem de

microrganismos que podem levar à deterioração do leite, com consequente redução no tempo de prateleira do produto (SANTANA *et al.*, 2001).

Nestes casos, conforme o Art. 44 da IN 77 (BRASIL, 2018), a assistência técnica do laticínio deve identificar e interferir imediatamente, verificando e assessorando os produtores para que adequem seu manejo e corrijam o problema, pois além de prejudicar a qualidade do produto, eles serão penalizados e poderão ter a coleta do seu leite interrompida, se a inadequação ocorrer por três meses.

É fundamental que o produtor seja alertado sobre os problemas potenciais de higiene na propriedade e receba uma capacitação adequada para conduzir seu rebanho de maneira a preservar a qualidade do leite que será entregue à indústria de laticínios.

A Tabela 3 mostra a média mensal da contagem de células somáticas (CCS), sendo instituído pela legislação o valor máximo de 500 mil células/mL de leite.

Tabela 3: Contagem de células somáticas (CCS) média mensal, expressa em mil células por mililitro de leite, de 70 amostras enviadas para análise, além do maior valor encontrado, da porcentagem de amostras em não conformidade em cada mês e do valor máximo permitido pela legislação vigente (Instrução Normativa 76/2018).

<b>Mês</b>	<b>Média (mil células/mL)</b>	<b>% Não Conforme</b>	<b>Maior valor (mil células/mL)</b>
Outubro	586,86	50,00	2234
Novembro	561,54	47,76	1847
Dezembro	624,36	41,43	5440
Janeiro	686,79	54,29	2043
Fevereiro	446,69	35,29	1581
Março	605,95	45,45	1928
<b>Valor máximo (IN 76)</b>		<b>500 (mil células/mL)</b>	

Observa-se que a média encontrada para as 70 amostras só atendeu à IN76 em fevereiro de 2023, mês em que também foi menor a porcentagem de amostras em não conformidade com a legislação (35,29%). Nos outros meses de estudo, as médias ultrapassaram os valores máximos permitidos e as propriedades com problemas neste quesito representaram entre 41,43 e 54,29% do total, apontando a CCS como o parâmetro que apresentou maiores resultados preocupantes no

presente trabalho.

A CCS representa as células de defesa que migraram do sangue para o úbere em função de algum tipo de agressão, como infecções, além de células de descamação da própria glândula (RIBAS, 1994; MACHADO *et al.*, 2000). Dessa forma, ela é um importante recurso para o monitoramento da saúde da glândula mamária dos rebanhos, indicando a possível ocorrência de mastite subclínica (SANTOS *et al.*, 2003; ANDRADE *et al.*, 2007).

A mastite é a principal doença que afeta os rebanhos leiteiros, sendo fundamental aprimorar constantemente as técnicas de prevenção, o que envolve a adoção de práticas rigorosas de higiene geral e de desinfecção dos tetos, bem como um manejo adequado de ordenha (HOOGERTHEIDE e MATTIODA, 2012).

Além da presença de mastite, a CCS do leite pode variar com a idade do animal, a fase da lactação e a época do ano, entre outros fatores. Magalhães *et al.* (2006) observaram valores de CCS mais baixos no inverno e mais altos no verão em São Paulo, provavelmente em função do aumento da temperatura e da umidade relativa do ar, o que causou maior estresse aos animais, aumentando sua predisposição a infecções, além de ambiente mais propício para o desenvolvimento de microrganismos. No presente estudo, as maiores médias mensais foram observadas em dezembro e janeiro (624,36 e 686,79 mil células/mL, respectivamente), mas caíram em fevereiro, ainda no mês de verão.

Resultados similares aos do presente estudo foram obtidos por Lampugnani *et al.* (2018), que analisaram o leite de 50 propriedades no Oeste Paranaense e observaram que os valores de CCS estavam acima do limite em 47,5% das propriedades. Da mesma forma, foram observados altos valores de CCS em 46,5% das propriedades analisadas por Gomes *et al.* (2018), em Gouveia/MG.

Por outro lado, outros estudos encontraram resultados melhores, mostrando que é possível evitar ou diminuir a ocorrência de mastite nos rebanhos leiteiros. Foi o caso do estudo de Baggio e Montanhini (2017), que analisaram 75 amostras de leite da região Norte Pioneiro/PR e observaram 17,3% delas com alta CCS. Angelis, Sousa e Oliveira (2016), em estudo realizado em Argirita/MG, observaram apenas 11% das amostras fora dos padrões para CCS. Espínola *et al.* (2020) analisaram o leite de 86 propriedades de Pires do Rio/GO e constataram que todas as amostras estavam dentro dos padrões estabelecidos pela legislação vigente.

Altas contagens de CCS estão associadas a menor rendimento na produção

de derivados, a alterações organolépticas no leite e seus derivados e a um menor tempo de vida de prateleira (SANTOS *et al.*, 2003), sendo sua determinação fundamental para a indústria. Além de afetar o produto, há prejuízo econômico ao produtor, devido às penalidades aplicadas pelos laticínios, já que o leite com alta CCS têm seu rendimento reduzido causado pelos seus níveis mais baixos de caseína, gordura e lactose, resultando em produtos de baixa qualidade e estabilidade (BRITO, 1999).

Os resultados mostraram que os produtores da região de Ivaiporã/PR ainda têm muito a melhorar, principalmente em termos de sanidade do sistema mamário dos animais, sendo necessárias medidas de prevenção e controle da mastite. A capacitação de produtores e funcionários, oferecidas por instituições públicas, ou mesmo pelo laticínio, como prevê a IN 77, seria uma importante estratégia para melhorar as boas práticas de manejo do rebanho e da ordenha.

Entre os pontos a serem melhorados para lidar com esta situação estão um eficiente manejo de secagem das vacas, a realização periódica de análises individuais de leite, como o teste da raquete, por exemplo, bem como o registro permanente de informações. Tudo isto é importante para identificação e segregação das vacas com mastite, que serão ordenhadas depois das vacas sadias, diminuindo o risco de contaminação de outros animais, e também, para que seja tomada uma decisão mais segura quando do descarte de vacas, sendo repetidos episódios de mastite um dos critérios a serem utilizados (KUMMER, 2019).

### **3 CONCLUSÃO**

Os resultados das análises mostraram que as médias dos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais do leite recebido pelo laticínio entre outubro de 2022 e março de 2023 estão de acordo com a legislação vigente. No caso da CPP, o valor obtido excedeu o limite estabelecido em um dos meses, e no caso da CCS, isto ocorreu em cinco dos seis meses estudados.

Houve grande variação na porcentagem de leite fora dos padrões estabelecidos para os diferentes parâmetros ao longo dos meses, sem que se possa estabelecer um padrão. Entretanto, ficou evidente que a CCS é o parâmetro com maior quantidade de amostras em não conformidade, com média de 45,7% em todo o estudo.

Além das médias e das porcentagens de não conformidade, o apontamento dos maiores valores individuais encontrados para a CPP e CCS foi alarmante, pois mostraram valores extremamente elevados.

Altos valores de CPP estão relacionados a possíveis problemas de higiene dos equipamentos, do ambiente e/ou do manipulador, assim como problemas no processo de resfriamento do leite; e altas contagens de células somáticas sugerem problemas de sanidade do rebanho, como a ocorrência de mastite subclínica, cuja característica de não apresentar sintomas visíveis dificulta sua identificação pelo produtor.

Fica evidente, portanto, a necessidade de melhor capacitação tanto para produtores quanto para funcionários, por meio de cursos, palestras, ou mesmo a partir do aumento de visitas técnicas do laticínio às propriedades, como prevê a IN 77. Estas ações visam melhorar as boas práticas de manejo, a sanidade do rebanho e a nutrição animal, buscando aprimorar a qualidade do leite produzido, bem como proporcionar uma melhor bonificação aos produtores.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, K.D. de; RANGEL, A.H.N.; Araújo, V.M. de; Medeiros, H.R. de; Bezerra, K.C.; Bezerril, R.F.; Júnior, D.M.L. (2014). Qualidade do leite bovino nas diferentes estações do ano no estado do Rio Grande do Norte. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, 21(3).

ANGELIS, D.; SOUSA, M. R. P.; OLIVEIRA, V. Qualidade do leite obtido por ordenha manual e mecanizada recebido em um laticínio do município de Argirita/MG. **Veterinária Notícias**, v. 22, n. 1, 2016.

BAGGIO, A.P.; MONTANHINI, M.T.M. (2017). Qualidade de leite cru produzido na região do Norte Pioneiro do Paraná. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, 11(2), 184-189.

BONDAN, C. **Qualidade do leite bovino: variações no trópico e no subtropico, Passo Fundo**: UPF Editora, 2011, cap.2, p.28-53.

BRITO, J. R. F. O que são e como surgem as células somáticas no leite. In: Minas Leite: Qualidade Do Leite E Produtividade Dos Rebanhos Leiteiros, 1., 1999, Juiz de Fora. Anais... Juiz de fora: UFJF, 1999. p. 35-39.

BRITO, M.A.V.P. & Brito J.R.F. 2004. Qualidade do leite, p.61-74. In: Campos O.F. & Miranda J.E.C. (Eds), Gado de Leite: o produtor pergunta, a Embrapa responde. 2ª ed. Embrapa Informação Tecnológica, Brasília, DF. 239p.

COLDEBELLA, A.; Machado, P. F.; Demétrio, C. G. B.; Ribeiro Junior, P. J.; Meyer, P. M.; Corassin, C. H.; Cassoli, L. D. Contagem de Células Somáticas e Produção de Leite em Vacas Holandesas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.623-634, 2004. <http://dx.doi.org/10.1590/S1516-35982004000300011>

DA LUZ, Joseli Turmina; PIFFER, Moacir; GALANTE, Valdir Antonio. A CADEIA PRODUTIVA DO LEITE NO PARANÁ E SUA CONTRIBUIÇÃO NO DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO DA MICRORREGIÃO DE TOLEDO. **Revista Unioste**, [S. l.], p. 30-57, 30 jun. 2022. Disponível em: <https://referenciabibliografica.net/a/pt-br/ref/abnt>. Acesso em: 9 dez. 2022.

DURR, J.W. Programa nacional de melhoria da qualidade do leite: uma oportunidade única. In: DURR, J.W., CARVALHO, M.P., SANTOS, M.V. O Compromisso com a Qualidade do Leite. Passo Fundo: Editora UPF, v.1, p. 38-55, 2004.

EMBRAPA. **Anuário do Leite 2023: leite baixo carbono**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1154264/anuario-leite-2023-leite-baixo-carbono>. Acesso em 15 jun. 2023.

EMBRAPA. **Agronegócio do leite: Composição**. Disponível em: [https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado\\_de\\_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao](https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/criacoes/gado_de_leite/pre-producao/qualidade-e-seguranca/qualidade/composicao). Acesso em 16 jun. 2023.

ESPINDOLA, W.R.; NASCENTE, E.P.; URZEDA, M.; TEODORO, J.V.S.; GONÇALVES, G.B.; CASTRO, R.D.; MARTINS, M.E.P.; SOUZA, W. J. (2020). Quality of refrigerated raw milk produced in the microregion of Pires do Rio, Goiás, Brazil. **Research, Society and Development**, 9(7):1-15, e153973958.

FAEDO, Rubens; BRIÃO, Vandrê Barbosa; CASTOLDI, Suelen; GIRARDELLI, Laisa; MILANI, Adriana. OBTENÇÃO DE LEITE COM BAIXO TEOR DE LACTOSE POR PROCESSOS DE SEPARAÇÃO POR MEMBRANAS ASSOCIADOS À HIDRÓLISE

ENZIMÁTICA. **Revista CIATEC**, [S. l.], v. 3, p. 44-54, 8 out. 2013. Disponível em: <http://seer.upf.br/index.php/ciatec/article/view/3222/2386>. Acesso em: 19 dez. 2022.

FIGUEIREDO, C. J.; PAULILLO, L. F., Gênese, modernização e reestruturação do complexo agroindustrial lácteo Brasileiro. **Organizações Rurais Agroindustriais**, Lavras, v. 7, n. 2, p.173-187, 2005.

GONZÁLEZ, F.H.D.; NORO, G. Variações na composição do leite no subtropico brasileiro..; **Qualidade do leite bovino, variações no trópico e subtropico**. Passo Fundo, Brasil: LacVet, p. 11-27, 2011.

GDP, Global Dairy Platform. **Annual Review 2016**. Rosemont, IL, 2017. Disponível em: <http://www.globaldairyplatform.com/wp-content/uploads/2018/04/2016-annualreview-final.pdf> . Acesso em: 8 jun. 2023.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Revista Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, MG, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cagro/a/4kyXVF6wYQdzpqzFW47wBYk/?lang=pt>. Acesso em: 9 jun. 2023.

HOOGERHEIDE, S. L.; MATTIODA, F. Qualidade bacteriológica do leite cru refrigerado em propriedades rurais do estado do Paraná. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, n.67, n.385, p.58-63, 2012. [https://www.revistadoilct.com.br/riict/article/view/214/22\\_2](https://www.revistadoilct.com.br/riict/article/view/214/22_2)

JENSEN, R. G., **Handbook of Milk composition**. San Diego: Academic Press, p.919, 1995. Disponível em: [Index | Elsevier Enhanced Reader](#).

KOOP, G.; NIELEN, M.; WERVEN T. Bulk milk somatic cell counts are related to bulk milk total bacterial counts and several herd-level risk factors in dairy goats. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 92, n. 9, p. 4355- 4364, 2009.

KUMMER, R. M. **Manejo da ordenha e prevenção da mastite bovina**. Trabalho de conclusão de Curso. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Faculdade de Veterinária. Porto Alegre, 2019.

LAMPUGNANI, C.; PERIN, A. P.; ZIECH, R. E.; DE CAXIAS JUNIOR, O. A.; MONTANHINI, M. T. M.; DOS SANTOS BERSOT, L. Qualidade do leite cru

refrigerado e características da produção leiteira na mesorregião oeste paranaense, Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 73, n. 1, p. 19-26, 2018.

MACHADO, P. F.; PEREIRA, A. R.; SARRIÉS, G. A., Composição do leite de tanques de rebanhos brasileiros distribuídos segundo contagem de células somáticas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 29 (6): 1883-1886, 2000. Disponível em: Bulk tank milk composition from Brazilian herds distributed by its somatic cell count (scielo.br).

MAGALHÃES, H. R.; FARO, L. E.; CARDOSO, V. L.; PAZ, C. C. P.; CASSOLI, L. D.; MACHADO, P. F. Influência de fatores de ambiente sobre a contagem de células somáticas e sua relação com perdas na produção de leite de vacas da raça holandesa. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 2, p. 415-421, 2006.

MONARDES, H., Programa de pagamento de leite por qualidade em Québec, Canadá. In: Simpósio internacional sobre qualidade do leite, Anais, Curitiba: UFPR, p.40-43, 1998.

MONTANHINI, Maike Taís Maziero; MORAES, Deborah Helena Murara; NETO, Roberto Montanhini. Influência da contagem de células somáticas sobre os componentes do leite. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, [S. l.], p. 18-22, 4 jun. 2013. Disponível em: <https://rilct.emnuvens.com.br/rilct/article/view/25/331>. Acesso em: 19 dez. 2022.

NIGHTINGALE, C.; DHUYVETTER, K.; MITCHELL, R.; SCHUKKEN, Y. Influence of Variable Milk Quality Premiums on Observed Milk Quality. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 91, n. 3, p. 1236-1244, mar. 2008.

OLIVEIRA, Carlos Augusto Fernandes; **Processamento de leites de consumo**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. Cap. 1. p. 1-355.

OLIVEIRA, Nayara Maria de *et al.* Avaliação da qualidade do leite de propriedades do município de Patos de Minas, MG. **Revista Multidisciplinar**, Patos de Minas, v. 23, p. 279-301, jul. 2020. Bimestral.

PEIXOTO, A.L.; Silva, M.A.P. da; Morais, L.A. de; Silva, F.R.; Carmo, R.M.; Lage, M.E. (2016). Influência do tipo de ordenha e do armazenamento do leite sobre a composição química, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, 71(1), 10-18

PERES, J, R.; **Uso do leite para monitorar a nutrição e o metabolismo de vacas leiteiras**. Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2001. Disponível em: [https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2015/10/anais\\_II\\_simposio2015-a5.pdf](https://www.ufrgs.br/lacvet/site/wp-content/uploads/2015/10/anais_II_simposio2015-a5.pdf). Acesso em: 1 jun. 2023.

RAMOS, M. P. P. et al. Qualidade microbiológica e fatores que influenciam a produção de leite obtido de propriedades familiares no norte do Estado do Espírito Santo. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.4, n. 1, p. 1-15, 2014.

RIBAS, N. P. Análise do Leite. **Revista de Gado Holandês**, São Paulo, v. 2, n. 18, p. 26–31, 1994.

ROMAN, Janesca Alban; SGARBIERI, Valdemiro Carlos. Obtenção e caracterização química e nutricional de diferentes concentrados de caseína. **Revista de Nutrição**, Scielo, p.1-9, 1.fev.2005. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rn/a/9TZ5QdsxFjg3CS4yjHf4xKg/abstract/?lang=pt>. Acesso em: 15 dez. 2022.

SANTANA, Elsa Helena Walter de; BELOTI, Vanerli; BARROS, Márcia de Aguiar Ferreira; MORAES, Luciane Bilia de; GUSMÃO, Viviane Vieira; PEREIRA, Mykel Stefanni. **Contaminação do leite em diferentes pontos do processo de produção: I. Microrganismos aeróbios mesófilos e psicrotróficos**. 2001. Disponível em: <https://ojs.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/2043>. Acesso em: 16 jun. 2023.

SANTOS, Keylla Acacio dos; SÁ, Cristiane Otto de; SÁ, José Luiz de; COSTA, Camila Xavier; FARIAS, Ismar Lima. Avaliação da produção e qualidade do leite em propriedades no município de Porto da Folha - Sergipe. **Revista Agrária Acadêmica**, [S. l.], p. 36-52, 1 set. 2020. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/220003/1/Avaliacao-da-producao.pdf>. Acesso em: 15 mar. 2023.

SEAB. **Valor bruto da produção 2021**. Disponível em: <https://www.agricultura.pr.gov.br/Pagina/VBP-2021-Analise-completa-dos-resultados-definitivos>. Acesso em: 06 mai 2023

SILVA, M.A.P.; Santos, P.A. Dos; Silva, J.W. Da; Leão, K.M.; Oliveira, A.N. De; Nicolau, E.S. (2010). Variação da qualidade do leite cru refrigerado em função do período do ano e do tipo de ordenha. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, 69(1), 112-118.

SIMILI, F. A.; LIMA, M. L. P., Como os alimentos podem afetar a composição do leite das vacas. **Pesquisa & Tecnologia**, vol. 4, n.1 Jan-Jun, 2007.

SHAHBANDEH, M. **Leading producers of cow milk worldwide 2022, by country**. Statista. Disponível em: <https://www.statista.com/statistics/268191/cow-milkproduction-worldwide-top-producers/>. Acesso em: 20 mai. 2023.

TRONCO, Vania Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 4. ed. Santa Maria: Ufsm, 2010. 203 p.

ZAFALON, Luiz Francisco; BERGAMASCHI, Marco Aurélio Carneiro M.; OLIVEIRA, Patricia Perondi Anchão. **Melhoria da qualidade do leite em propriedade leiteira: uma abordagem inicial**. Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, Gramado; 2009. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPE-2010/19013/1/PROCIBolPe sDes23LFZ2009.00317.pdf>. Acesso em: 28 mar. 2023.