



**CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO**  
**CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA**  
**TRABALHO DE CONCLUSÃO DE CURSO II**

**MARCIO DENIS RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**PERFIL DE PRODUTORES DE LEITE BOVINO COM BASE NOS PARÂMETROS  
DE QUALIDADE DO LEITE**

**ICÓ - CEARÁ**  
**2024**

**MARCIO DENIS RODRIGUES DE OLIVEIRA**

**PERFIL DE PRODUTORES DE LEITE BOVINO COM BASE NOS PARÂMETROS  
DE QUALIDADE DO LEITE**

Trabalho de conclusão do curso, apresentado à disciplina de Trabalho de Conclusão de Curso II do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Vale do Salgado (UNIVS), como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Medicina Veterinária.

Orientador(a): Prof<sup>ª</sup>. Esp. Sara Honorato C. Moreira

**ICÓ – CEARÁ**

**2024**

## AGRADECIMENTOS

Primeiramente, agradeço a Deus, que me deu saúde, força e sabedoria para enfrentar os desafios desta caminhada, inclusive os 145 km percorridos até a universidades, que simbolizam minha dedicação e comprometimento para alcançar este objetivo tão importante em minha trajetória.

Expresso minha sincera gratidão à empresa Laticínio Belo Vale (ISIS), cujo apoio financeiro foi essencial para a realização deste trabalho. O incentivo proporcionado reflete o compromisso com a pesquisa e o desenvolvimento da qualidade no setor lácteo.

Aos membros da minha família, que sempre estiveram ao meu lado, oferecendo amor, paciência e encorajamento. Em especial, dedico este momento ao meu filho Matheus, que é minha maior inspiração e razão para continuar buscando o melhor em todas as áreas da minha vida.

À minha orientadora Sara Honorato Crispim Moreira, que, com paciência, dedicação e disponibilidade, guiou cada etapa deste processo. Sua confiança e orientação foram fundamentais para que este trabalho fosse concluído com qualidade.

Aos meus colegas de trabalho e de curso, que compartilharam esta jornada, oferecendo apoio, trocando ideias e ajudando a superar os momentos mais difíceis. A sua parceria tornou este percurso mais leve e colaborativo.

Aos membros da banca avaliadora, que gentilmente dedicaram seu tempo para avaliar este trabalho, contribuindo com suas críticas, sugestões e conhecimentos, que certamente engrandecerão ainda mais este estudo.

Por fim, agradeço a todos que, de alguma forma, desenvolveram para a realização deste trabalho. A soma de cada gesto e a palavra de apoio foram essenciais para que este objetivo fosse alcançado.

A todos, minha mais sincera gratidão.

# PERFIL DE PRODUTORES DE LEITE BOVINO COM BASE NOS PARÂMETROS DE QUALIDADE DO LEITE

Marcio Denis Rodrigues de Oliveira<sup>1</sup>

Sara Honorato Crispim Moreira<sup>2</sup>

## RESUMO

Este estudo avaliou o perfil dos produtores de laticínios examinando os parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado, incluindo contagem de células somáticas (CCS), contagem bacteriana total (CBT) e características físico-químicas, como gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desnatado. As amostras foram coletadas diretamente dos tanques de refrigeração nas fazendas, seguindo protocolos rigorosos para garantir a integridade e representatividade da amostra. Os resultados mostraram que, embora a maioria dos parâmetros físico-químicos aderisse aos padrões regulatórios, algumas amostras exibiram níveis elevados de CCS e CBT, indicando a presença de mastite em rebanhos e deficiências nas práticas de higiene e manejo da ordenha. Essas descobertas enfatizam o papel crítico da implementação de boas práticas agrícolas (BPA) para enfrentar esses desafios. A adoção de BPA, juntamente com monitoramento constante e orientação técnica, pode melhorar significativamente a produtividade e a qualidade do leite, garantindo a conformidade com os padrões de segurança e aumentando seu valor industrial. Ao alinhar os processos de produção com as diretrizes estabelecidas, os produtores podem obter matérias-primas de maior qualidade, reduzir perdas econômicas e contribuir para a sustentabilidade da cadeia de suprimentos de laticínios.

**Palavras-chave:** Amostra; Higiene; Laticínio; Cru; Conformidade.

## ABSTRACT

*This study evaluated the profile of dairy producers by examining the quality parameters of refrigerated raw milk, including somatic cell count (SCC), total bacterial count (TBC) and physicochemical characteristics such as fat, protein, lactose, total solids and skimmed dry extract. Samples were collected directly from refrigeration tanks on farms, following strict protocols to ensure sample integrity and representativeness. The results showed that, although most physicochemical parameters adhered to regulatory standards, some samples exhibited elevated levels of CCS and CBT, indicating the presence of mastitis in herds and deficiencies in hygiene practices and milking management. These findings emphasize the critical role of implementing good agricultural practices (GAP) in addressing these challenges. The adoption of BPA, together with constant monitoring and technical guidance, can significantly improve milk productivity and quality, ensuring compliance with safety standards and increasing its industrial value. By aligning production processes with established guidelines, producers can obtain higher quality raw materials, reduce economic losses and contribute to the sustainability of the dairy supply chain.*

**Key-words:** *Sample; Hygiene; Dairy; Crude; Accordance.*

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>8</b>
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	<b>10</b>
2.1 OBJETIVO GERAL .....	10
Analisar amostra de leite bovino com base nos parâmetros de qualidade do leite. ....	10
2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	10
<b>3. REVISÃO DE LITERATURA</b> .....	<b>11</b>
3.1 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DO LEITE NA NUTRIÇÃO HUMANAS.....	11
3.2 ADULTERANTES EM LEITE CRU.....	11
3.3 QUALIDADE DO LEITE PELA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT).....	13
3.4 AVALIAÇÃO PRODUTIVA E QUALIDADE DO LEITE PELA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) .....	14
3.5 MANUTENÇÃO E HIGIENE DE EQUIPAMENTO DE ORDENHA .....	15
<b>3.5.1 Tipos de ordenha</b> .....	<b>15</b>
<b>3.5.2 Higiene de equipamento de ordenha</b> .....	<b>16</b>
3.6 MANEJO DE ORDENHA NA BOVINOCULTURA DO LEITE .....	17
<b>3.6.1 Pré-dipping</b> .....	<b>17</b>
<b>3.6.2 Pós-dipping</b> .....	<b>18</b>
<b>3.6.3 Teste de caneca do fundo preto</b> .....	<b>19</b>
<b>3.6.4 California Mastitis Test-(CMT)</b> .....	<b>19</b>
3.7 INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO .....	19
<b>4. METODOLOGIA</b> .....	<b>21</b>
4.1 TIPO DE PESQUISA .....	21
4.2 COLETA DE AMOSTRAS DE LEITE CRU .....	22
4.3 ANÁLISE LABORATORIAL .....	23
4.4 BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPA) .....	25
<b>5. RESULTADOS E DISCUSSÃO</b> .....	<b>27</b>
5.1 TEOR DE GORDURA (GOR).....	28
5.2 TEOR DE PROTEÍNA (PROT) .....	28
5.3 TEOR DE LACTOSE (LACT).....	29
5.4 TEOR DE SÓLIDOS TOTAIS (ST) .....	29
5.5 EXTRATO SECO DESENGORDURADO (ESD).....	30
5.6 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS) .....	30
5.7 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT) .....	31

<b>6. CONCLUSÃO.....</b>	<b>32</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>33</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A produção de leite desempenha um papel fundamental na geração de renda para a agricultura familiar. Ela contribui de maneira significativa para a redução do êxodo rural e está presente em quase todos os municípios do Brasil (Fernandes e Bressan, 2003; Siqueira *et al.* 2010). Além disso, o setor de laticínios contribui significativamente para a economia, gerando um lucro anual de aproximadamente 100 bilhões de reais. Esse valor representa uma parcela considerável, correspondendo a 76% do total gerado pela pecuária nacional (Guimarães, 2017)

A composição do leite cru é de extrema importância para determinar sua qualidade nutricional, abrangendo componentes como água, lactose, gordura, proteínas, substâncias minerais, ácidos orgânicos, entre outros. O leite contém nutrientes essenciais que desempenham um papel fundamental na promoção de uma vida saudável e de qualidade. (Nunes *et al.* 2022).

No Brasil, a atual Instrução Normativa nº 62 (IN nº 62) estabelece os padrões de qualidade e os critérios de avaliação para o leite cru refrigerado. Ela define requisitos microbiológicos, físico-químicos, contagem de células somáticas e resíduos químicos. Os principais parâmetros utilizados para avaliar a qualidade do leite e frequentemente empregados na determinação do preço pago ao produtor são: contagem bacteriana total (CBT), contagem de células somáticas (CCS) e teores de proteína e gordura (Brasil, 2011).

O controle da Contagem Bacteriana Total (CBT) do leite cru é um dos critérios empregados para avaliar a quantidade de micro-organismos mesófilos aeróbios presentes em uma amostra. Essa contagem pode servir como um indicador da higiene durante o processo de ordenha, limpeza das tetas, utensílios e tanques de refrigeração (Nunes *et al.* 2022).

Os testes utilizados para avaliar a qualidade do leite fluido são estabelecidos por normas regulamentares em todos os países, com pequenas variações nos parâmetros avaliados e nos tipos de testes empregados. São examinadas as características físico-químicas e sensoriais, como sabor e odor, e são definidos parâmetros como contagem bacteriana total (CBT), ausência de micro-organismos patogênicos, contagem de células somáticas (CCS), (Brito & Brito, 2004).

O Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) estabeleceu critérios de padronização para o leite produzido e disponibilizado para consumo no país por meio de portarias, como a IN-51, que foi substituída pela IN-62 em 2011 (Brasil, 2011). No momento da coleta de dados para o presente estudo, os valores máximos permitidos para o leite cru refrigerado eram de 500.000 células somáticas por mililitro (CCS) e 300.000 unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL) para a contagem bacteriana total (CBT).

Assim, a contagem de células somáticas (CCS) é utilizada como um indicador indireto no diagnóstico da mastite subclínica, sendo fundamental o seu controle e monitoramento. Além de ser uma exigência normativa de órgãos fiscalizadores no Brasil e em vários outros países, esse indicador está associado à composição do leite, ao rendimento industrial e à garantia da segurança alimentar do produto. Para os produtores, a CCS representa uma ferramenta crucial no controle da saúde da glândula mamária, na qualidade da matéria-prima e na prevenção da perda de produção. (Buenas, 2005; Wickstrom, 2009).

Para garantir o cumprimento dos requisitos estabelecidos pela Instrução Normativa nº 62 (IN nº 62) em relação aos parâmetros de qualidade do leite, é necessário analisar uma amostra de leite de cada propriedade ou de cada tanque comunitário mensalmente em um dos laboratórios credenciados à Rede Brasileira de Laboratórios de Controle da Qualidade do Leite (RBQL) (Brasil, 2011). A confiabilidade dos resultados das análises depende das condições de coleta, armazenamento e transporte das amostras, sendo a temperatura de armazenamento e o intervalo de tempo entre a coleta e a análise condições importantes que podem influenciar nos resultados (Brito *et al.* 2007).

De acordo com Cassoli *et al.* (2010), amostras de leite cru refrigerado com conservante adequado bronopol para análises de composição química e contagem de células somáticas; azidiol para contagem bacteriana total), armazenadas sob refrigeração a 7°C, podem ser analisadas até sete dias após a coleta sem que haja diferenças significativas nos resultados. Segundo Leite (2006), a temperatura e o tempo de armazenamento das amostras podem ser ainda maiores, até 10°C por até 10 dias.

Para prevenir a contaminação do leite, são necessários cuidados como a garantia da higiene do ordenhador, o tratamento adequado das vacas doentes e a limpeza e desinfecção diárias de todos os equipamentos utilizados na ordenha. Além disso, o resfriamento imediato do leite após a ordenha e a coleta, a granel são medidas adicionais importantes para assegurar a qualidade microbiológica do leite. Em outras palavras, é fundamental implementar boas práticas nas etapas de produção e obtenção do leite, conhecidas como boas práticas agropecuárias (BPA) (Pereira *et al.* 2018)

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 OBJETIVO GERAL**

Analisar amostra de leite bovino com base nos parâmetros de qualidade do leite.

### **2.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Coletar amostras de leite cru dos tanques de refrigeração das propriedades.
- Analisar os resultados de qualidade do leite cru.
- Avaliar o impacto produtivo e os parâmetros de teores de gordura (GOR), proteína (PROT), lactose (LACT), sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT).
- Investigar como diferentes faixas de produção de leite afetam os parâmetros de qualidade mencionados acima.

### 3. REVISÃO DE LITERATURA

#### 3.1 IMPORTÂNCIA DA QUALIDADE DO LEITE NA NUTRIÇÃO HUMANAS

O leite é uma fonte rica e equilibrada de nutrientes essenciais, incluindo proteínas de alta qualidade, cálcio, fósforo, vitamina D, vitamina B12, riboflavina e potássio. Segundo Costa *et al.* (2019), o leite contém todos os aminoácidos essenciais necessários para o crescimento e reparação dos tecidos corporais, além de promover a saúde óssea devido ao seu alto teor de cálcio e vitamina D.

Diversos estudos têm demonstrado os múltiplos benefícios do consumo de leite para a saúde. De acordo com Pereira *et al.* (2017), o consumo regular de leite está associado a uma melhor saúde óssea e a uma menor incidência de osteoporose, especialmente em idosos e mulheres pós-menopáusicas. Além disso, o leite tem sido ligado à redução do risco de hipertensão, doenças cardiovasculares e diabetes tipo 2 (Silva *et al.* 2020).

O leite também desempenha um papel importante na saúde infantil. Segundo Oliveira *et al.* (2018), o consumo de leite na infância contribui para o crescimento adequado e o desenvolvimento cognitivo. A presença de lactose, que favorece a absorção de cálcio, é especialmente importante durante os períodos de crescimento acelerado, como a infância e a adolescência.

#### 3.2 ADULTERANTES EM LEITE CRU

De acordo com os autores, (Azad & Ahmed, 2016), como Brasil (Gondim *et al.* 2017), China (Zou *et al.* 2014), Tailândia (Kasemsumran *et al.* 2007), Paquistão (Jawaid *et al.*, 2013) e Índia (Karthek *et al.* 2011), há uma grande incidência de fraudes em leite em países em desenvolvimento e subdesenvolvidos, devido à falta de monitoramento e fiscalização adequados

No Brasil, segundo o Art. 501 do Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (Riispoa, 2017) considera-se impróprio para qualquer tipo de aproveitamento o leite cru quando, na seleção da matéria prima, apresente resíduos de produtos inibidores, de neutralizantes de acidez, de reconstituintes de densidade ou do índice crioscópico, de conservadores, de agentes inibidores do crescimento microbiano ou de outras substâncias estranhas à sua composição (Brasil, 2017).

Atualmente, a legislação brasileira exige a investigação diária de substâncias que neutralizam a acidez, reconstituintes de densidade ou do índice crioscópico, e conservantes no

leite cru refrigerado recebido (IN N°77/2018 – MAPA). São prescritos testes oficiais específicos para detectar amido, sacarose, peróxido de hidrogênio e formaldeído (IN N°30/2018 – MAPA).

Para mascarar a adição de água no leite, utilizam-se substâncias químicas conhecidas como reconstituintes de densidade, como a sacarose e o amido. A água adicionada ao leite diminui sua densidade e eleva o ponto de congelamento, enquanto as reconstituições têm o efeito oposto, aumentando a densidade e diminuindo o ponto de congelamento. Contudo, quando a água e os reconstituídos são aumentados em quantidades balanceadas, essas fraudes podem passar despercebidas em testes tradicionais (Santos & Fonseca, 2007; Tronco, 2008).

A adição fraudulenta de amido ao leite pode causar diarreia devido à presença de amido não digestivo no cólon. Além disso, a inclusão de amido e sacarose pode ser extremamente perigosa para diabéticos, podendo até mesmo ser fatal (Azad & Ahmed, 2016). O leite obtido em condições higiênicas confortáveis e mal refrigerado após o pedido apresenta altas contagens de microrganismos que transformam lactose em ácido lático. O aumento da acidez impede que o leite seja aceito pela indústria, resultando em perdas econômicas. Para disfarçar essa acidez, as substâncias como o bicarbonato de sódio são adicionadas. No entanto, a neutralização da acidez, que inicialmente limita o crescimento microbiano, pode aumentar a população de microrganismos, piorando a qualidade do leite (Franco & Landgraf, 2008). O uso fraudulento de bicarbonatos pode afetar a sinalização hormonal responsável pelo desenvolvimento e reprodução do organismo (Azad & Ahmed, 2016).

Outra fraude comum é a adição de conservantes como peróxido de hidrogênio e formaldeído para reduzir ou eliminar microrganismos, evitando alterações causadas pela sua multiplicação. O peróxido de hidrogênio degrada rapidamente devido às enzimas naturais do leite em baixas concentrações, mas em grandes quantidades pode causar problemas gastrointestinais, como gastrite e inflamação intestinal. Além disso, diminuem significativamente as concentrações de vitaminas A, B1 e C no leite. O formaldeído é uma substância altamente reativa e irritante para o trato respiratório, olhos, pele e sistema gastrointestinal, além de ser comum como cancerígena (Azad & Ahmed, 2016). Para a indústria, essas fraudes são especialmente importantes, pois podem interferir na produção de resultados ao inibir a multiplicação das culturas lácticas permitidas na produção, evidenciando falhas no controle de qualidade da indústria e dos órgãos fiscalizadores (Tronco, 2008).

### 3.3 QUALIDADE DO LEITE PELA CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT)

A contagem bacteriana total (CBT) é utilizada para avaliar a qualidade microbiológica do leite (Almeida, 2013). A CBT está intimamente ligada à limpeza e higienização dos equipamentos de ordenha, ao sistema de refrigeração, às condições de higiene dos tetos e à presença de mastite no rebanho (Taffarel *et al.* 2013).

A CBT do leite cru é afetada pela contaminação inicial do leite, pela temperatura de armazenamento e pelo tempo em que o leite é armazenado antes do processamento (Paschoal, 2014). Esses fatores influenciam diretamente a taxa de multiplicação dos microrganismos presentes no leite após a ordenha. Quanto maior o tempo e a temperatura de armazenamento, maior será a CBT, especialmente se a contagem inicial de bactérias no leite, antes da refrigeração, for alta. Portanto, é crucial realizar um manejo adequado durante a ordenha, já que este é um dos momentos mais críticos para garantir a qualidade da matéria-prima leiteira.

Altas contagens bacterianas no leite geralmente indicam problemas de higiene na ordenha, na limpeza dos equipamentos ou na refrigeração inadequada. Resultados de CBT abaixo de 20.000 ufc/ml são indicativos de boas práticas de higiene (Ribeiro Neto *et al.* 2012). Os microrganismos encontrados no leite podem ser divididos em grupos principais: psicrotróficos, termodúricos e coliformes (Brito, 2010)

A presença de microrganismos no leite afeta negativamente o rendimento, sabor, odor e a vida útil do produto (Peixoto *et al.* 2016). Devido a esses impactos, os laticínios incentivam os produtores a melhorarem a qualidade do leite, oferecendo pagamentos adicionais pela qualidade. A qualidade do leite é avaliada por meio da contagem bacteriana total (CBT), com análises realizadas por laboratórios credenciados pela Rede Brasileira de Laboratórios de Controle de Qualidade de Leite (RBQL).

Segundo a Instrução Normativa 77 de 26 de novembro de 2018 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA), cada propriedade leiteira deve realizar a análise de CBT pelo menos uma vez por mês. O limite máximo permitido para a CBT é de 300.000 unidades formadoras de colônias por mililitro (UFC/mL). A partir de outubro de 2019, algumas propriedades tiveram a coleta de leite interrompida pelos laticínios, conforme estabelecido no capítulo VIII do Artigo 45 da IN 77, devido ao não cumprimento desse limite.

O estabelecimento deve interromper a coleta do leite na propriedade que apresentar, por três meses consecutivos, resultado de média geométrica fora do padrão

estabelecido em Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do leite cru refrigerado para Contagem Padrão em Placas - CPP. Parágrafo Único. Para restabelecimento da coleta do leite, deve ser identificada a causa do desvio, adotadas as ações corretivas e apresentado 1 (um) resultado de análise de Contagem Padrão em Placas - CPP - dentro do padrão, emitido por laboratório da RBQL

Os resultados de CBT variam significativamente com base nas condições higiênicas durante a ordenha. Um estudo conduzido por Picoli *et al.* (2014) revelou que a ordenha manual aumenta as contagens de microrganismos no leite cru. Isso ocorre porque técnicas de manejo inadequadas e menos higiênicas impactam negativamente a qualidade microbiológica do leite, elevando os riscos de contaminação por agentes infecciosos e, conseqüentemente, aumentando as contagens de micro-organismos. Assim, práticas deficientes na ordenha contribuem para uma maior CBT, evidenciando a importância de manter um manejo rigoroso e higiênico para garantir a qualidade do leite.

### **3.4 AVALIAÇÃO PRODUTIVA E QUALIDADE DO LEITE PELA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)**

A contagem de células somáticas (CCS) é uma ferramenta fundamental na avaliação da saúde da glândula mamária e da qualidade do leite (Junior, 2015; Araújo *et al.* 2012). As células somáticas presentes no leite são principalmente leucócitos, que desempenham um papel crucial na defesa do organismo. Em uma glândula mamária saudável, a composição dos leucócitos é aproximadamente 60% de macrófagos, 15% de neutrófilos e 25% de linfócitos, além de 1 a 2% de células de descamação da glândula mamária (Brito, 2013).

A principal causa do aumento da CCS é a mastite, que pode ser clínica ou subclínica. No entanto, outros fatores como a época do ano, estágio de lactação e idade da vaca também podem influenciar a CCS. É comum observar um aumento na CCS logo após o parto e antes da secagem do animal (Santos E Botaro, 2008).

A mastite não apenas afeta a qualidade do leite, mas também é a principal responsável pelas perdas econômicas na atividade leiteira. Monitorar a CCS individualmente e no tanque do rebanho é essencial tanto para a prevenção quanto para o tratamento rápido de infecções intramamárias (Coldebella, *et al.* 2004). A tabela 2 especifica as perdas na produção de leite associadas a diferentes níveis de CCS no tanque.

**Tabela 1** - Relação entre CCS do tanque, % de perdas na produção e % de quartos infectados

CCS Tanque (x1000). .mL-1	% de perdas na produção	% de quartos infectados
<200	0	6
200-500	6	16
501-1000	18	32
>1000	29	48

Fonte: Brito E Brito (2002), citado por Filgueiras, 2011.

Carvalho et al. (2015) identificaram que, com o aumento da CCS no leite, ocorreu uma redução nos teores de lactose, proteína e extrato seco desengordurado (ESD). Brito (2013) acrescenta que o aumento da CCS também resulta em uma diminuição dos teores de gordura, caseína, cálcio e potássio, além de reduzir o rendimento na produção de diversos derivados do leite. Por outro lado, há um aumento indesejável nos níveis de sódio, cloretos e proteínas do soro.

Almeida (2013) destaca que leite com alta CCS apresenta uma elevada atividade enzimática, o que promove uma maior lipólise e proteólise, diminuindo assim a vida de prateleira do leite. Problemas nos equipamentos de ordenha, como teteiras em condições precárias, flutuações no vácuo, níveis de vácuo inadequados e pulsadores desregulados, podem causar danos aos tetos ou deixar leite residual no úbere, levando a problemas de mastite no rebanho (Martins *et al.* 2011).

Ribeiro Júnior e colaboradores (2014) investigaram o impacto das boas práticas de ordenha nos resultados de qualidade e observaram que grande número de fazendas que implementaram essas práticas passou a produzir leite cru refrigerado com padrões de qualidade internacionais. De maneira similar, Beloti e colegas (2012) também identificaram uma melhoria significativa na qualidade microbiológica do leite na maioria das fazendas analisadas, demonstrando que as práticas de higiene de ordenha recomendadas são suficientes para ajustar a qualidade do leite aos parâmetros exigidos pela legislação.

### 3.5 MANUTENÇÃO E HIGIENE DE EQUIPAMENTO DE ORDENHA

#### 3.5.1 Tipos de ordenha

A ordenha de vacas em lactação pode ser realizada de duas maneiras: manual ou mecânica. A ordenha manual utiliza as próprias mãos do ordenhador para extrair o leite,

enquanto a ordenha mecânica inclui métodos como balde ao pé, canalizada e robotizada. Na ordenha manual, o ordenhador usa as mãos em contato direto com o teto da vaca para coletar o leite no utensílio apropriado (Netto, 2009). Este método apresenta dificuldades para manter a qualidade do leite, pois as mãos do ordenhador, o teto do animal e o utensílio de coleta podem não estar devidamente limpos, introduzindo bactérias no leite. Além disso, o longo tempo de resfriamento durante o armazenamento pode favorecer o crescimento bacteriano em temperaturas elevadas.

Na ordenha balde ao pé, utiliza-se um balde fixo ou móvel para armazenar o leite, junto com pulsadores na tampa do balde e coletores de leite conectados diretamente a esta tampa, facilitando a coleta (CBQL, 2002). Este método é vantajoso para locais de difícil acesso e apresenta um custo menor. Contudo, a ausência de uma linha de transferência direta para o tanque de armazenamento dificulta a manutenção da qualidade do leite, devido à necessidade de abrir os baldes para despejar o leite no tanque resfriador e à limpeza manual dos baldes, que pode não ser realizada de forma eficaz.

A ordenha canalizada se destaca pelo circuito fechado, seja de linha baixa ou linha média central, onde o leite é obtido sem contato externo até o tanque resfriador (CBQL, 2002). Este modelo garante uma melhor qualidade do leite e facilita a limpeza do equipamento, minimizando contaminações bacterianas do ambiente e de ação humana. A limpeza interna das canalizações é simplificada, e o uso de três produtos específicos pré e pós-ordenha auxilia na eliminação de bactérias e resíduos que promovem o crescimento bacteriano.

### **3.5.2 Higiene de equipamento de ordenha**

Um aspecto fundamental para garantir a qualidade do leite é a higienização dos equipamentos de ordenha, que deve ser realizada após cada sessão de ordenha (Cerva, 2013). Segundo Paschoal (2014), o equipamento de ordenha pode ser responsável por cerca de 10% da carga microbiana do leite em condições experimentais, podendo esse valor aumentar se a estrutura ou a limpeza dos equipamentos não forem adequadas.

De acordo com Santos (2007), os fatores que mais influenciam a eficiência da limpeza dos equipamentos de ordenha incluem tempo, temperatura, volume, concentração dos detergentes, velocidade, turbulência das soluções de limpeza e drenagem adequada. Abaixo estão descritos alguns passos importantes para a boa higiene dos equipamentos de ordenha:

- Logo após o término da ordenha, com as tubulações ainda mornas para evitar a formação de depósitos de resíduos, realizar um enxágue com água morna (35°C) sem recirculação. Este procedimento deve ser feito diariamente após cada ordenha;
- Realizar a limpeza com detergente alcalino clorado, utilizando água a uma temperatura inicial de 70°C, garantindo que a temperatura final não seja inferior a 40°C, com circulação por aproximadamente 10 minutos. Este detergente remove quimicamente a gordura e proteína acumuladas e deve ser utilizado diariamente após cada ordenha;
- Nota: A EMBRAPA Gado de Leite recomenda um enxágue com água em temperatura ambiente após a circulação com detergente alcalino para remover os resíduos da solução de limpeza (Martins *et al.* 2011).
- Realizar a limpeza com detergente ácido usando água em temperatura ambiente, com circulação por aproximadamente 5 minutos. Este detergente remove os minerais acumulados no sistema e deve ser utilizado pelo menos duas vezes por semana, sem substituir o uso do detergente alcalino.

A higienização dos utensílios de ordenha manual ou dos equipamentos de balde ao pé é feita manualmente, utilizando detergente neutro, escovas apropriadas e água. A escova é essencial para a remoção mecânica das sujeiras mais aderidas às superfícies (Martins *et al.* 2011). É importante que os componentes de ordenha sejam posicionados de maneira a permitir uma boa drenagem, evitando o acúmulo de água em seu interior.

### **3.6 MANEJO DE ORDENHA NA BOVINOCULTURA DO LEITE**

#### **3.6.1 Pré-dipping**

Em caso em que os tetos do animal a ser ordenhado estejam sujos com barro, esterco, terra ou resíduos de pós-dipping, é necessário lavá-los com água corrente (Rosa *et al.* 2009; Zafalon *et al.* 2008). Deve-se tomar cuidado para não lavar o úbere, evitando que o excesso de água escorra para as teteiras e contamine o leite (Pereira *et al.* 2012; Rosa *et al.* 2009; Silva *et al.* 2002). Além disso, o uso excessivo de água pode aumentar o deslizamento das teteiras, por isso, recomenda-se utilizar a menor quantidade de água possível (Silva *et al.* 2014).

A antissepsia dos tetos antes da ordenha, realizada pela imersão dos tetos em solução antisséptica, conhecida como pré-dipping, é eficaz na redução da contaminação bacteriana da pele dos tetos (Silva *et al.* 2002). Além disso, essa prática auxilia na prevenção de novos casos de mastite ambiental, podendo reduzir em até 50% a taxa de novas infecções no rebanho (Muller, 2002). Após a imersão, é importante aguardar pelo menos 30 segundos para que o produto faça efeito (Cerva, 2013; Santos, 2007).

Para o pré-dipping, podem ser utilizadas soluções de iodo, clorexidina ou cloro (Rosa *et al.* 2009), além de produtos à base de ácido láctico (Cerva, 2013). É essencial imergir quase toda a extensão do teto na solução, evitando-se apenas as pontas, e utilizar um copo sem retorno para evitar a contaminação cruzada entre os tetos (Cerva, 2013; Zafalon *et al.* 2008).

Além das soluções convencionais, algumas soluções alternativas também são empregadas no pré-dipping, como a solução fitoterápica à base de neem (*Azadirachta indica*), carqueja (*Baccharis trimera*), erva de bugre (*Casearia silvestres*) e alecrim (*Rosmarinus officinalis*), sendo mais comumente utilizadas na pecuária orgânica (Bevilaqua *et al.* 2015; Nascimento e Miranda, 2014).

### **3.6.2 Pós-dipping**

O pós-dipping consiste na antissepsia dos tetos após a ordenha, realizada pela imersão em uma solução antisséptica, com o objetivo de reduzir novas infecções de mastite causadas por microrganismos contagiosos (Pereira *et al.* 2012; Zafalon *et al.*, 2008; Santos, 2007), que podem ser transmitidos pelas teteiras. Recomenda-se imergir pelo menos 2/3 da superfície dos tetos na solução antisséptica (Pereira *et al.*, 2012; Rosa *et al.*, 2009; Zafalon *et al.*, 2008). Segundo Zafalon *et al.* (2008), a solução antisséptica deve apresentar características que demonstrem sua eficácia, como atividade antimicrobiana comprovada na pele do teto, capacidade de reduzir a incidência de novas infecções intramamárias e não ser afetada pela presença de matéria orgânica, além de não ser irritante ou tóxica para a pele do teto.

Uma das soluções antissépticas mais utilizadas para o pós-dipping é à base de iodo, geralmente combinada com um emoliente como a glicerina, o que ajuda a evitar a irritação da pele do teto e melhora a adesão do iodo à superfície do teto (Pereira *et al.* 2012; Rosa *et al.* 2009; Zafalon *et al.* 2008). Assim como o pré-dipping, o pós-dipping também pode ser realizado com soluções alternativas fitoterápicas (Bevilaqua *et al.* 2015; Nascimento e Miranda, 2014).

### 3.6.3 Teste de caneca do fundo preto

O teste da caneca de fundo preto deve ser realizado descartando os três primeiros jatos de leite de todos os tetos de cada animal antes de cada ordenha (Pereira *et al.* 2012; Zafalon *et al.* 2008). Caso sejam observados grumos, filamentos, coágulos, pus e/ou sangue, que são indicativos de mastite clínica (Cerva, 2013), o animal deve ser tratado e ordenhado por último, e seu leite deve ser descartado para consumo humano.

Além de identificar animais com mastite clínica e iniciar o estímulo para a descida do leite, o teste da caneca de fundo preto ajuda a reduzir a contaminação bacteriana do leite, já que o leite presente na cisterna do teto é o mais contaminado (Matsubara *et al.* 2011; Gadens *et al.* 2008; Zafalon *et al.* 2008; Silva *et al.* 2002).

### 3.6.4 California Mastitis Test-(CMT)

Uma ferramenta valiosa para o diagnóstico da mastite subclínica nos quartos mamários é o California Mastitis Test (CMT). Sua principal vantagem é que pode ser realizado diretamente nos animais durante a preparação para a ordenha (Cerva, 2013; Zafalon *et al.* 2008; Brito *et al.* 1997). Para realizar o teste, são necessários uma raquete com quatro cavidades redondas e o reagente específico para o CMT. Colocam-se 2 mL de leite de cada teto nas respectivas cavidades, adicionam-se 2 mL do reagente para CMT e mistura-se bem por aproximadamente 10 segundos. A leitura do teste é feita observando a viscosidade da mistura resultante (Cerva, 2013).

O reagente do CMT atua rompendo a parede celular dos leucócitos e outras células presentes no leite, liberando o material genético dessas células. Isso faz com que a mistura de leite e reagente se torne mais ou menos viscosa. Quanto maior a viscosidade, maior a quantidade de células somáticas na amostra, o que é indicado por escores específicos. Recomenda-se que o teste seja realizado pelo menos duas vezes por mês (Rosa *et al.* 2009).

## 3.7 INFLUÊNCIA DA NUTRIÇÃO NA QUALIDADE DO LEITE BOVINO

A nutrição desempenha um papel crucial na eficiência e na economia da produção leiteira. Ela está diretamente ligada ao nível de produção de leite, que é a principal fonte de renda para os produtores, mas também representa o maior custo da atividade (Peres Jr., 2001). Uma dieta equilibrada e adequada para vacas leiteiras deve atender às necessidades de energia para manutenção, saúde e produção, garantindo níveis adequados de minerais, vitaminas e

proteínas. Se houver desequilíbrio nesses aspectos devido a uma dieta irregular, isso pode predispor a glândula mamária a infecções por microrganismos, aumentando o risco de mastite e comprometendo a saúde das vacas, pois a capacidade de combater a contaminação pode ser prejudicada pela deficiência de células de defesa (Leira *et al.* 2018).

A formulação de dietas para vacas leiteiras geralmente envolve combinações de alimentos volumosos e concentrados, visando aumentar a produção e alterar a composição do leite. Conforme observado por Abreu (2015), para aumentar a produção de leite, é comum elevar o teor de concentrado na dieta, o que pode resultar em um aumento do teor de proteína e uma redução do teor de gordura no leite.

A inclusão de fibras na dieta dos ruminantes é um aspecto indispensável para o funcionamento adequado do sistema digestivo desses animais. Ainda que a quantidade de fibra presente na alimentação possa ser relativamente baixa, ela exerce um papel significativo na manutenção da saúde da microbiota ruminal e na eficiência dos processos fermentativos que ocorrem no rúmen. De acordo com Van Soest (1994), é imprescindível garantir uma quantidade mínima de fibra na dieta para manter o equilíbrio populacional dos microrganismos presentes no rúmen. Esse equilíbrio é essencial para facilitar o processo de fermentação, estimular a produção adequada de saliva e manter os movimentos ruminais regulares, todos fundamentais para uma digestão eficiente.

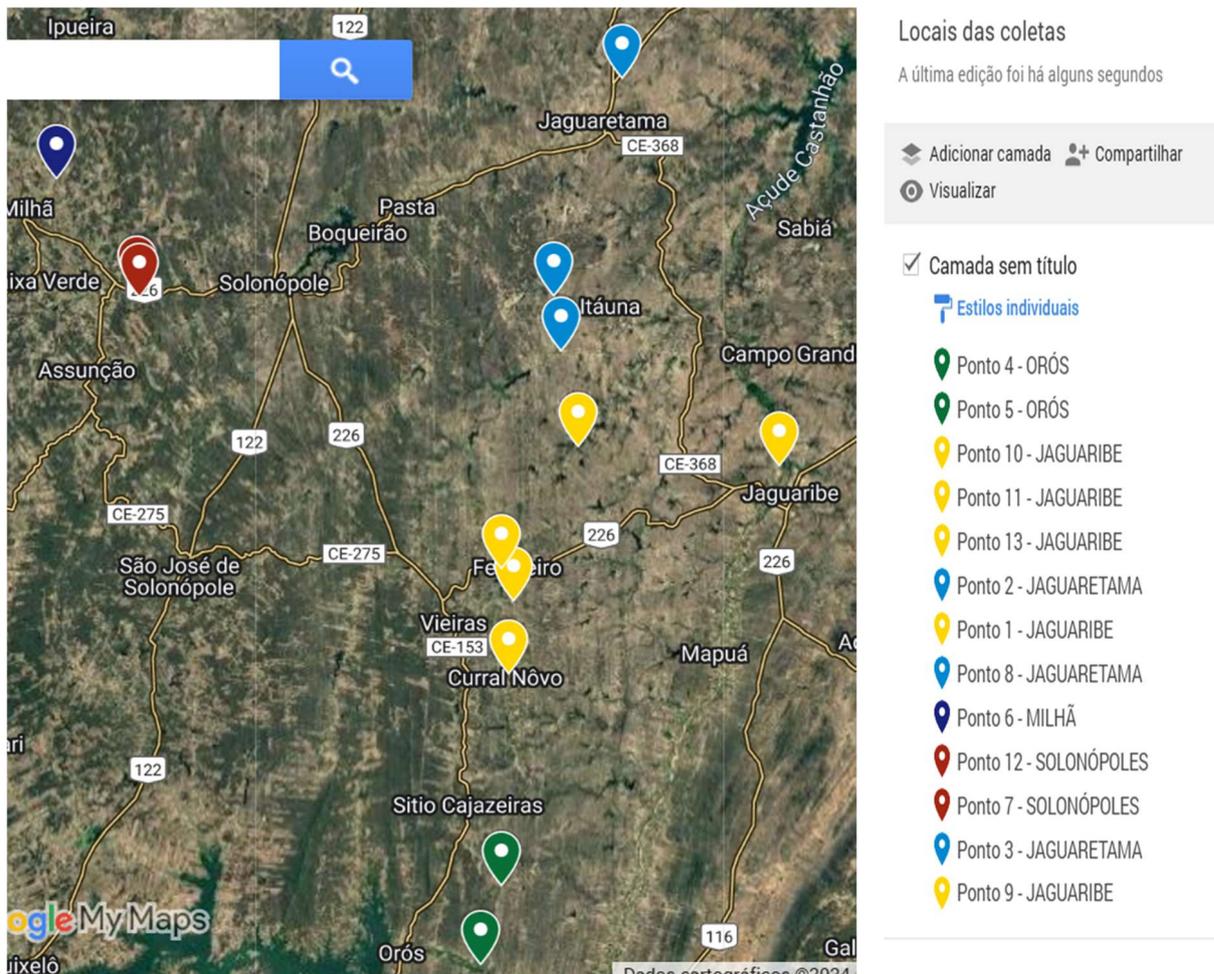
No que diz respeito ao metabolismo energético, a fibra também assume um papel crucial. Independentemente da fonte de carboidratos ingeridos, eles passam por fermentação microbiana no rúmen, sendo convertidos em ácidos graxos de cadeia curta (AGCC). Esses compostos, como o ácido acético, propiônico e butírico, representam uma das principais fontes de energia para os ruminantes, podendo atender entre 60% e 80% das suas necessidades energéticas diárias. No entanto, embora a presença de fibra seja necessária, níveis muito elevados podem comprometer a eficiência de utilização de carboidratos e outros nutrientes essenciais, como apontado por Mertens (1994, 1997). Esse equilíbrio na inclusão de fibra na dieta deve, portanto, ser cuidadosamente gerenciado para maximizar o desempenho produtivo sem comprometer os processos digestivos ou metabólicos.

## 4. METODOLOGIA

### 4.1 TIPO DE PESQUISA

Uma pesquisa de campo foi realizada em fazendas produtoras de leite, com foco na coleta de amostras de leite e na distribuição de boas práticas agropecuárias. Durante as visitas, foram coletadas amostras de leite para posterior análise, e foram repassadas orientações aos produtores sobre práticas recomendadas para melhorar a qualidade da produção e a saúde dos animais. As visitas também serviram como uma oportunidade para reforçar a importância das boas práticas, como higiene na ordem, manejo adequado dos animais e conservação.

**Figura 01** – Regiões do estado do Ceará onde se situam as propriedades em que foram coletadas as amostras de leite.



Fonte: Google maps ® (2024).

No que tange ao procedimento técnico, o estudo de campo é estimado por sua capacidade de obter dados e compreensões sobre um problema específico, visando a uma

possível resolução, à validação de uma hipótese ou à descoberta de novos eventos ou correlações (Prodanov, 2016).

A pesquisa de campo pode envolver várias etapas em sua execução, o que a torna essencial seguir padrões metodológicos com clareza e consciência sobre a temática abordada (Prodanov, 2016).

#### **4.2 COLETA DE AMOSTRAS DE LEITE CRU**

Os dados coletados foram tabulados em uma planilha eletrônica no Microsoft Excel, visando o controle das informações obtidas sobre a qualidade do leite, composição, parâmetros microbiológicos contagem bacteriana total (CBT) e Contagem de Células Somáticas (CCS). Em seguida, foi realizado um levantamento da viabilidade de cada amostra de leite, determinando se ele está dentro dos padrões do leite cru refrigerado. Posteriormente, esses dados foram expostos e discutidos à luz da literatura científica pertinente.

A coleta de amostras de leite cru é uma etapa fundamental do estudo e será realizada seguindo um protocolo rigoroso para garantir a representatividade e a integridade das amostras. Antes da coleta, os tanques de refrigeração nas propriedades foram homogeneizados seguindo os seguintes critérios, os tanques de até três mil litros, por 5 minutos e os de cinco mil litros por 10 minutos, para assegurar a uniformidade do leite, evitando a sedimentação de gordura e outros componentes. Utilizado um frasco estéril de 40 ml para a coleta de cada amostra de leite, garantindo a esterilidade e a prevenção de contaminações externas.

As amostras foram coletadas diretamente dos tanques de refrigeração. Cada frasco será etiquetado com informações detalhadas com o nome da fazenda de coleta, além de um código de identificação único para facilitar o rastreamento, por agentes de coleta devidamente treinados e preparados para desempenhar a função. Foram coletadas em frascos apropriados fornecidos pelos laboratórios da clínica do leite credenciado da RBQL, contendo os conservantes azidiol e sendo estéreis para as análises de CBT e bronopol para as análises de CCS e físico-químico e em seguida enviado para Clínica do Leite localizada no Parque Tecnológico, Av. Cezira Giovanoni Moretti, Nº 600 – Lot. Santa Rosa - Piracicaba/SP.

**Figura 02-** Frasco de amostra para análise de CCS contendo conservante bronopol à direita, e à esquerda amostra para análise de CBT contendo azidiol.



Fonte: Arquivo pessoal

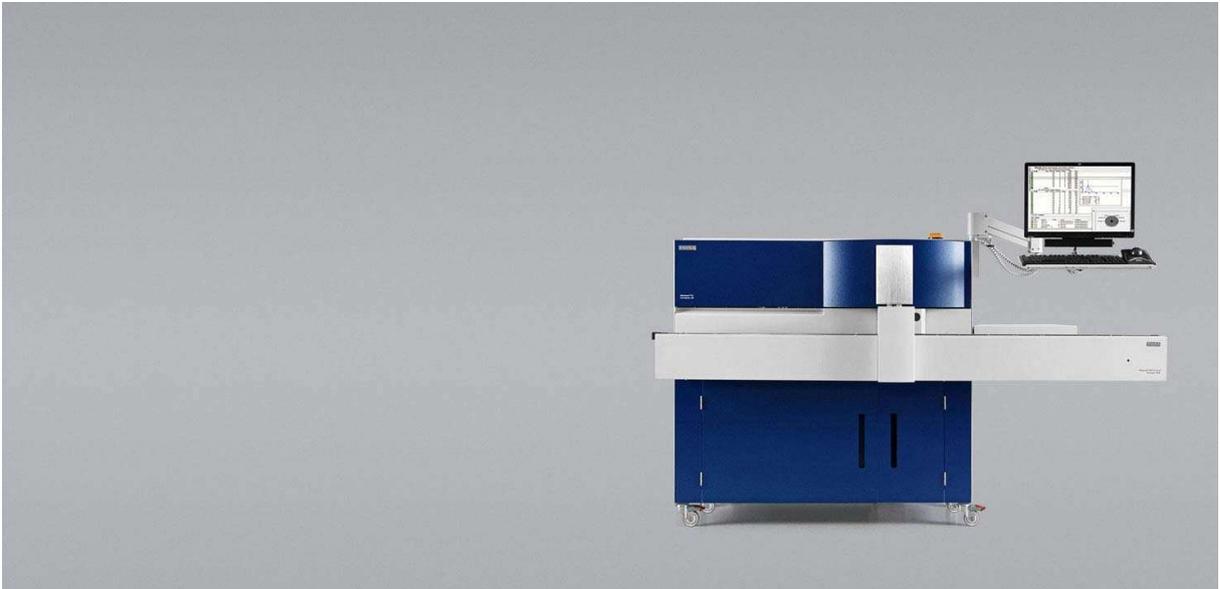
Após a coleta, as amostras foram imediatamente armazenadas em uma caixa térmica com gelo, mantendo a temperatura entre 4°C e 7°C para preservar a qualidade microbiológica e físico-química do leite. As amostras serão transportadas para o laboratório no mesmo dia da coleta para minimizar qualquer alteração nas características do leite.

### 4.3 ANÁLISE LABORATORIAL

As amostras de leite foram submetidas a análises laboratoriais específicas para determinar a Contagem Bacteriana Total (CBT), Contagem de Células Somáticas (CCS) e físico-químico, indicadores críticos da qualidade do leite.

As análises de Contagem Bacteriana Total (CBT) terá o uso do equipamento, BactoScan™ FC+ é um analisador de bactérias que mede as células bacterianas de indivíduos no leite cru, fornecendo resultados em questão de minutos. Isso permite que produtores e laboratórios de teste de leite trabalhem rapidamente para preservar e melhorar a qualidade do leite. As soluções de teste de leite cru da FOSS estão em conformidade com as normas IDF/ISO e ICAR. O BactoScan™ FC+ é o único método rápido aprovado pela EURL/Microval na Europa e pelo NCIMS/FDA nos EUA para a contagem bacteriana em leite cru. Seu software abrangente atende às boas práticas laboratoriais, e às ferramentas de padronização facilitam o monitoramento do desempenho do instrumento (Foss, 2024).

**Figura 03** – Equipamento usado para analisar amostra de leite com contagem bactéria total (CBT)



Fonte: Foss, 2024

Já para Contagem de Células Somáticas (CCS), foi através de um equipamento CombiFoss™ 7, ele apresenta diversos sensores que detectam sinais de fluorescência das células do leite, além de uma nova química e unidade de incubação. Combinados, eles permitem que o instrumento meça o CCSD e o CCS simultaneamente, como também gordura, proteína lactose, sólidos totais, estrato seco desengordurado (Foss, 2024).

**Figura 04** – Equipamento usado para análise microbiológica e contagem de células somáticas (CSS)



Fonte: Foss, 2024

Ambos os sistemas oferecem análises rápidas e precisas, atendendo às normas internacionais de qualidade, e são amplamente utilizados em laboratórios e indústrias de laticínios para garantir a segurança e a qualidade do leite cru (Foss, 2014).

#### **4.4 BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPA)**

Durante as visitas às propriedades para a coleta de amostras, foram realizada uma avaliação das práticas de manejo adotadas, com foco nas boas práticas agropecuárias que influenciam diretamente a qualidade do leite. Foi avaliada a higiene dos ordenhadores e dos equipamentos utilizados na ordenha, observação da aplicação de pré-dipping e pós-dipping nos tetos das vacas para reduzir a contaminação bacteriana.

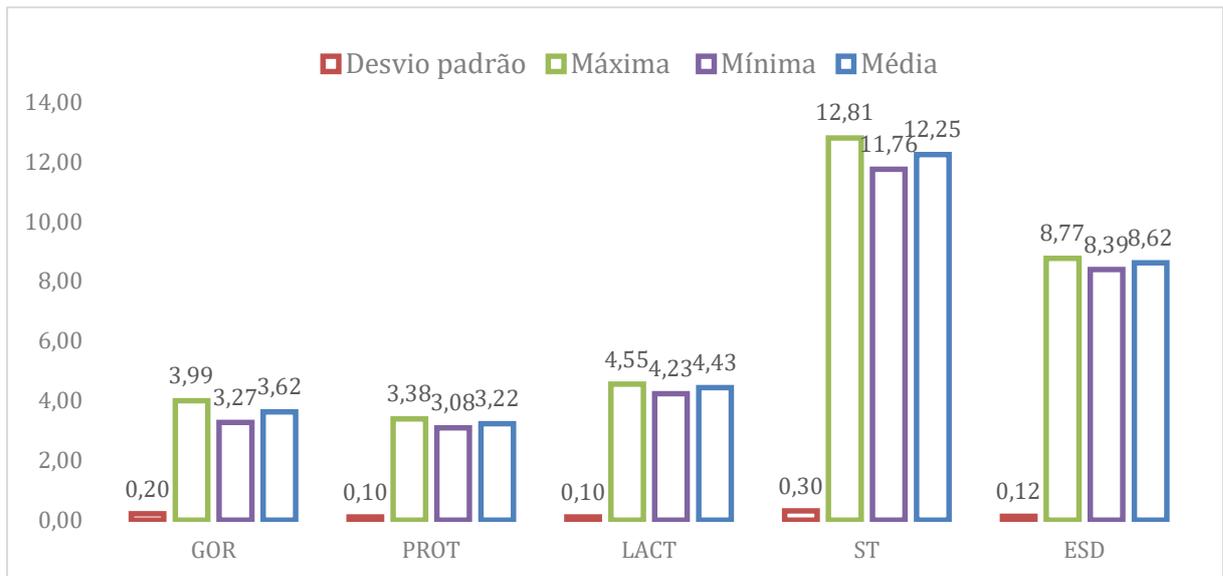
Análise da dieta fornecida às vacas leiteiras, observando a proporção de volumoso e concentrado, e como essas dietas impactam na produção e qualidade do leite. Monitoramento da saúde dos animais, com foco na prevenção e manejo da mastite.

Inspeção das condições de limpeza e manutenção dos equipamentos de ordenha e dos tanques de refrigeração. Verificação da aplicação de práticas recomendadas para a desinfecção e conservação dos equipamentos, assegurando que os procedimentos sigam as normas de boas práticas.

## 5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

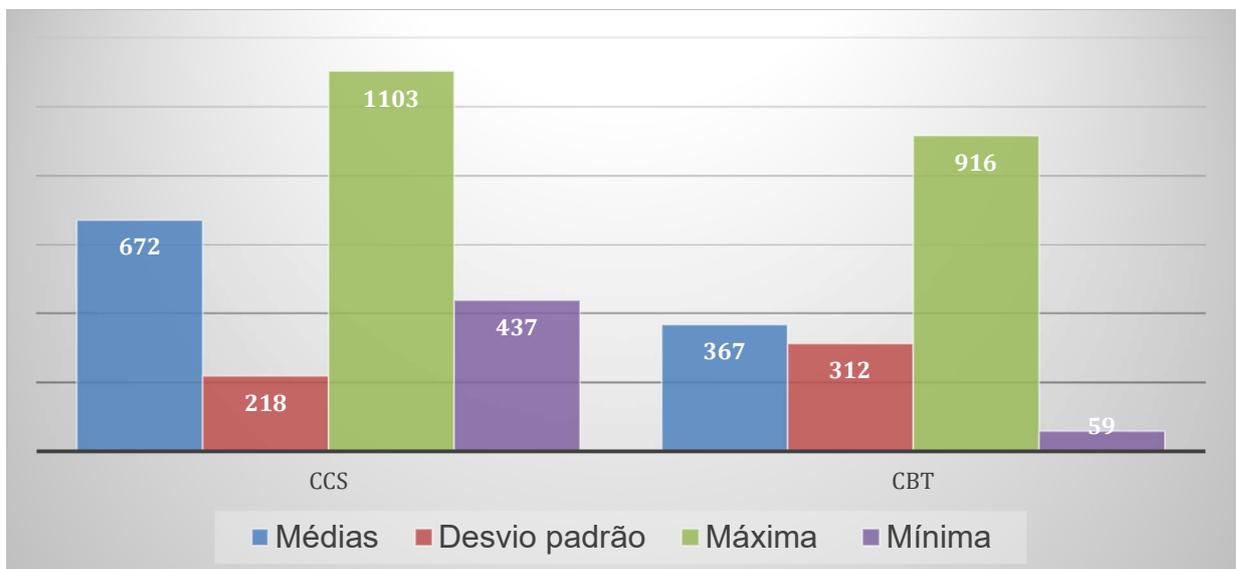
A figuras 5 e 6 apresenta a média dos resultados obtidos para diversos parâmetros de qualidade do leite em diferentes produtores. Os parâmetros analisados incluem teores de gordura (GOR), proteína (PROT), lactose (LACT), sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), contagem de células somáticas (CCS) e contagem bacteriana total (CBT).

**Figura 5** – Os valores de Média, desvio padrão, máxima e mínima para as amostras de gordura (GOR), proteína (PROT), lactose (LACT), sólidos totais (ST), extrato seco desengordurado (ESD), tendo como unidade de média g/100g.



Fonte: Autor

**Figura 6** – Os valores de Média, desvio padrão, máxima e mínima para as amostras de contagem de células somáticas (CCS) valor x 10<sup>3</sup> céls./mL e contagem bacteriana total (CBT) valor x 10<sup>3</sup> UFC/mL.



Fonte: Autor

## 5.1 TEOR DE GORDURA (GOR)

O teor de gordura apresentou uma média de 3,62 g/100g, com um desvio padrão de 0,20 g/100g, o que indica uma certa variabilidade entre os produtores. O valor máximo arrecadado foi de 3,99 g/100g, enquanto o valor mínimo foi de 3,27 g/100g. Esses dados mostram que, embora haja alguma variação, a concentração de gordura se manteve relativamente próxima da média entre os produtores. As variações no teor de gordura entre os produtores podem ser atribuídas a fatores como dieta, genética e condições de manejo dos animais. Leira et al. (2018) demonstram que a alimentação, especialmente o nível de fibra e gordura vegetal na dieta, influencia diretamente a quantidade de gordura no leite, pois uma dieta rica em fibras aumenta a produção de ácidos graxos voláteis no rúmen, são o ácido acético, o ácido propiônico e o ácido butírico.

A gordura é um dos principais componentes que determinam a qualidade sensorial do leite, sendo responsável pela cremosidade e pelo sabor agradável dos produtos lácteos. Além disso, é fundamental para o valor nutricional, pois fornece energia e ácidos graxos essenciais ao consumidor. Costa et al. (2019) destacam que o teor de gordura afeta o rendimento de produtos como queijos e manteigas, tornando-o um componente crucial para a indústria de laticínios. Produtos com níveis adequados de gordura no leite são, portanto, em vantagem para o processamento industrial e para atender às expectativas dos consumidores em termos de textura e sabor.

## 5.2 TEOR DE PROTEÍNA (PROT)

A média geral do teor de proteína foi de 3,22 g/100g, com um desvio padrão de 0,10 g/100g. O valor máximo encontrado foi de 3,38 g/100g, enquanto o mínimo foi de 3,08 g/100g. A baixa variabilidade sugere que o teor de proteína em produtos de diferentes produtores é bastante consistente, o que é um fator positivo para a qualidade e padronização dos produtos. Leira *et al.* (2018) ressaltam que uma alimentação rica em proteínas e aminoácidos essenciais pode aumentar significativamente a concentração de proteínas no leite. Além disso, o controle específico da nutrição dos animais contribui para manter a consistência na qualidade do leite.

A proteína do leite é valorizada na produção de queijos e outros derivados lácteos, pois influencia o rendimento e a estrutura do produto final. Costa *et al.* (2019) afirmam que a proteína do leite é essencial para a dieta humana, oferecendo uma fonte completa de aminoácidos essenciais. A produção de leite com alto teor de proteína é vantajosa para produções e variações, pois promove produtos com maior valor agregado. A manutenção do

teor adequado de proteína indica práticas de manejo e alimentação balanceadas, refletindo a atenção dos produtores à qualidade do leite oferecido ao consumidor.

### 5.3 TEOR DE LACTOSE (LACT)

O teor médio de lactose foi de 4,43 g/100g, com um desvio padrão de 0,10 g/100g, porém os valores do mínimo especificado pela IN 76 de 4,3g/100, Os valores de lactose variaram entre 4,2g/100g e 4,55g/100g

A lactose é o principal carboidrato do leite e desempenha papel importante na fermentação de produtos lácteos, sendo uma fonte de energia para as bactérias lácticas. Segundo Costa *et al.* (2019), a lactose contribui para o sabor adocicado do leite e influência diretamente a acessível do produto pelo consumidor. As diferenças na concentração de lactose podem estar relacionadas ao metabolismo dos carboidratos na dieta animal e à saúde dos animais.

A lactose também possui papel fundamental na manutenção da estabilidade osmótica do leite, o que é crucial para evitar flutuações no teor de água e manter a consistência do produto. Leira *et al.* (2018) destacam que a lactose serve de substrato para bactérias benéficas durante a fermentação, sendo essencial na produção de produtos como iogurtes e queijos. O controle do teor de lactose é, portanto, relevante para garantir um produto final agradável e nutritivo para o consumidor.

### 5.4 TEOR DE SÓLIDOS TOTAIS (ST)

obtiveram uma média de 12,25%, com um desvio padrão de 0,30, o que revela uma leve variação na composição total de sólidos dos produtos. O valor máximo registrado foi de 12,81%, enquanto o mínimo foi de 11,76%. Essa variação pode ser influenciada por diferentes fatores de produção, mas, no geral, os sólidos totais são protegidos dentro de uma faixa relativamente estreita. O teor de sólidos totais inclui proteínas, gorduras, lactose e minerais, sendo um indicador importante da qualidade nutricional do leite (Costa et al., 2019). Este elevado valor de sólidos totais favorece a indústria, pois significa um maior rendimento no processamento de produtos como queijos e iogurtes. A conformidade dos valores entre os produtores indica práticas consistentes de manejo alimentar e controle da saúde animal.

Além de favorecer o rendimento, o teor de sólidos totais influencia a densidade e a estabilidade do leite, características importantes para o processamento industrial. Leira et al. (2018) afirmam que um teor de sólidos adequado melhora as propriedades funcionais do leite

e seus derivados, especialmente em produtos com alta concentração de nutrientes, como queijos. As práticas de alimentação balanceada e o monitoramento cuidadoso da saúde dos animais são fundamentais para manter níveis de sólidos totais dentro dos padrões, garantindo um leite de alta qualidade e valor nutritivo para o consumidor.

### **5.5 EXTRATO SECO DESENGORDURADO (ESD)**

O extrato seco desenvolvido teve uma média de 8,623 g/100g, com um desvio padrão de 0,12 g/100g, demonstrando uma variação mínima entre os produtores. O valor máximo arrecadado foi de 8,77 g/100g, enquanto o mínimo foi de 8,3 g/100g. Essa consistência indica que a maior parte do extrato seco é estável, contribuindo para a padronização. O ESD inclui proteínas, lactose e minerais, sem considerar a gordura, e é um parâmetro chave para a avaliação da qualidade nutricional do leite (Costa *et al.*, 2019). Valores baixos de ESD podem indicar uma dieta com deficiência de nutrientes ou falhas no manejo. A alimentação balanceada é essencial para garantir que o leite atenda aos requisitos de ESD e ofereça um perfil nutricional equilibrado.

Além de refletir sobre a qualidade do leite, a ESD influencia a consistência e o rendimento industrial, especialmente em produtos que contêm alta concentração de nutrientes sólidos, como o leite em pó e queijos. Segundo Leira *et al.* (2018), um extrato seco desenvolvido adequado é essencial para o processamento industrial e para a produção de resultados com características sensoriais de alta qualidade. A maioria dos produtores obteve valores conformes, o que sugere práticas de manejo e alimentação de qualidade.

### **5.6 CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS (CCS)**

A contagem de células somáticas (CCS) apresentou uma média de  $672 \times 10^3$  céls./mL, com um desvio padrão de  $218 \times 10^3$  céls./mL, diminuindo uma variação moderada entre os produtores. O valor registrado máximo foi de  $1.103 \times 10^3$  céls./mL, enquanto o mínimo foi de 437 mil células/ml. Esses valores mostram que há diferenças importantes nas condições de produção, que podem impactar a qualidade do leite

Valores elevados foram divulgados nos produtores P4 e P7 ( $1025$  e  $1103 \times 10^3$  céls./mL, respectivamente), aumentando uma possível incidência de mastite subclínica no rebanho (Santos & Botaro, 2008). A CCS é um indicador de intensidade na glândula mamária e reflete a saúde dos animais, pois a presença de mastite eleva a CCS, comprometendo a qualidade do

leite. Brito (2013) menciona que o CCS elevado reduz a vida útil do leite e sua acessibilidade aos consumidores.

A redução do CCS é essencial para garantir a qualidade do leite e envolve práticas de manejo rigorosas, como controle de higiene na ordem e monitoramento da saúde animal. O tratamento profilático de vacas com mastite subclínica é uma estratégia recomendada para manter o CCS dentro dos limites (Carvalho et al., 2015). O controle da CCS não só contribui para a saúde do rebanho, mas também para a qualidade do produto final, garantindo um leite seguro e de longa vida útil.

### **5.7 CONTAGEM BACTERIANA TOTAL (CBT)**

A contagem bacteriana total teve uma média de  $367 \times 10^3$  UFC/mL, com um desvio padrão de 312, evidenciando maior variabilidade nos resultados. Os valores variaram entre um máximo de 916 mil UFC/ml e um mínimo de 59 mil UFC/ml. Essa ampla faixa pode refletir diferenças nos padrões de higiene e manejo entre os produtores, sendo essencial monitorar para manter a qualidade do produto. (Almeida, 2013) o CBT indica a quantidade de bactérias presentes no leite, e níveis altos são indicativos de falhas na higienização dos equipamentos e na higiene do ambiente de ordem. Um CBT elevado compromete a segurança do leite e pode reduzir o alcance do produto aos consumidores.

A redução da CBT depende de práticas rigorosas de higiene, manutenção adequada dos equipamentos de ordem e condições sanitárias controladas (Carvalho et al., 2015). Almeida (2013) enfatiza que um controle bacteriano adequado contribui para a qualidade microbiológica do leite, prolongando sua vida útil e garantindo a segurança alimentar. A conformidade com os padrões de CBT é crucial para a acessibilidade do leite no mercado e para a proteção da saúde do consumidor.

## 6. CONCLUSÃO

Concluiu-se que a qualidade do leite cru refrigerado analisado nas propriedades das regiões do estado do Ceará corresponde, em sua maioria, a uma matéria-prima de boa qualidade. Os teores de gordura, proteína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado apresentaram-se dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira IN N° 76, reforçando a adequação às exigências de qualidade nutricional e industrial. No entanto, os valores de Contagem de Células Somáticas (CCS) em algumas amostras excederam os 500.000 céls/mL, ocasionando alterações nos teores de gordura, proteína e lactose, comprometendo a qualidade do leite.

Observou-se que as propriedades apresentaram CCS acima do limite estipulado pela normativa, indicando a presença de problemas relacionados à mastite, que requerem a adoção de medidas corretivas. A contagem bacteriana total (CBT) também se mostrou elevada em algumas amostras, sugerindo a necessidade de melhorias nos processos de higiene durante a ordenha e o armazenamento do leite.

Finalmente, conclui-se que a incidência elevada de CCS e CBT pode acarretar alterações nos componentes químicos do leite, impactando negativamente na qualidade do produto final. Portanto, é fundamental a implementação de boas práticas agropecuárias e medidas de controle sanitário para garantir a qualidade e segurança do leite produzido na região.

## REFERÊNCIAS

- ABREU, A. S. **Fatores nutricionais e não nutricionais que afetam a composição do leite bovino.** Tese de doutorado em Zootecnia – Produção Animal, Faculdade de Agronomia, Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, RS, Brasil. p. 254. abr, 2015.
- ALMEIDA, T. V. **Parâmetros de qualidade do leite cru bovino:** Contagem Bacteriana Total e Contagem de Células Somáticas. 2013. 23f. Seminário (Mestrado) – Curso de Mestrado em Ciência Animal, Escola de Veterinária, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2013.
- ARAÚJO, V. M. et al. Avaliação de testes rápidos para análises da contagem de células somáticas de leite cru de tanques. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v.6, n.4, p.321-324, 2012.
- AZAD, T.; AHMED, S. **Common milk adulteration and their detection techniques.** International Journal of Food Contamination, v.2, n.22, p.1-9, 2016.
- BELOTI, V.; RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; TAMANINI, R.; SILVA, L. C. C. Impacto da implantação de boas práticas de higiene na ordenha sobre a qualidade microbiológica e físico-química do leite cru refrigerado. **Rev. Inst. Latic. “Cândido Tostes”**, Set/Out, nº 388, 67: 05-10, 2012.
- BEVILAQUA, G. A. P. et al. **Tecnologia de plantas medicinais e bioativas da flora de clima Temperado.** Pelotas: EMBRAPA Clima Temperado, 2015. 100p.
- BRASIL. **Instrução Normativa n.o 62, de 29 de dezembro de 2011.** Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. Diário Oficial da União, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1.
- BRASIL. **Instrução Normativa no 51 de 18 de setembro de 2002.** Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade de Leite Tipo A, Tipo B, Tipo C e Cru refrigerado. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29 set. 2002. Seção 1, p.13.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). 70 Decreto N° 9.013 de 29 de março de 2017.** Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal - R.I.I.S.P.O.A. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 29/03/2017. Alterado pelo Decreto 9.069 de 31 de maio de 2017.

BRASIL. **Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Instrução Normativa N° 77, de 26 de novembro de 2018.** Ficam estabelecidos os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, seção 1, n. 230, p.10, 30/11/2018.

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.

BRITO, J. R. F. **Células somáticas no leite.** EMBRAPA Gado de Leite, 2013. 9p. Disponível em: [http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Qualidade\\_de\\_leite\\_e\\_mastite/Outras\\_publicacoes/Celulas\\_somaticas\\_no\\_leite.pdf](http://www.cnp.gl.embrapa.br/totem/conteudo/Qualidade_de_leite_e_mastite/Outras_publicacoes/Celulas_somaticas_no_leite.pdf)>. Acesso em: 3 maio. 2024.

BRITO, J. R. F. et al. Sensibilidade e especificidade do “california mastitis test” como recurso diagnóstico da mastite subclínica em relação à contagem de células somáticas. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, Seropédica, v.17, n.2, p.49-53, 1997.

BRITO, J.R.F.; SOUZA, G.N.; FARIA, C.G.; MORAES, L.C.D. **Procedimentos para coleta e envio de amostras de leite para determinação da composição e das contagens de células somáticas e de bactérias.** Juiz de Fora: Embrapa gado de leite, 2007. 8p. (Circular técnica, n.92).

BRITO, M. A. V. P. **Identificando fontes e causas de alta contagem bacteriana total do leite do tanque.** Panorama do Leite on line, n. 40, 2010. Disponível em. Acessado em: 31 maio. 2024.

CARVALHO, T. S. et al. **Influência da Contagem de Células Somáticas na Composição Química do Leite Refrigerado da Região Sudoeste de Goiás.** Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v.70, n.4, p.200-205, 2015.

CASSOLI, L.D. (2005). Utilização de conservante bacteriostático na análise de CBT. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, 12(2), 120-124.

CASSOLI, L.D.; MACHADO, D.F.; COLDEBELLA, A. Métodos de conservação de amostras de leite para determinação de contagem bacteriana total por citometria de fluxo. **Rev. Bras. Zootec.**, v.39, p.434- 439, 2010.

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

COLDEBELLA, A. et al. Contagem de Células Somáticas e Produção de Leite em Vacas Holandesas Confinadas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.33, n.3, p.623-634, 2004. Disponível em: <  
<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/870411/1/CT102.pdf>> Acesso em: 07 jun. 2024.

COSTA, M. A., et al. (2019). "Nutritional Value of Milk and Dairy Products." *Journal of Dairy Research*, 86(4), 455-469.

FERNANDES, E.N.; BRESSAN, M. **Mapeamento da pecuária leiteira no Estado de Santa Catarina. Embrapa Gado de Leite, Informações Técnicas**, 2003. Disponível em: [http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/mapeamento/2003/ menuSantaCatarina.php](http://www.cnp.gl.embrapa.br/nova/informacoes/mapeamento/2003/menuSantaCatarina.php). Acesso em: 30 de abril 2024.

FOSS. **BactoScan™FC+**. Disponível em: <https://www.fossanalytics.com/pt-br/produtos/bactoscan>. Acesso em: 20 ago. 2024.

FOSS. **CombiFoss™ 7 DC**. Disponível em: <https://www.fossanalytics.com/pt-br/produtos/combifoss>. Acesso em: 30 ago. 2024.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. Atheneu, 182p., São Paulo, 2008.

GADENS, A. et al. **Implantação de melhorias na qualidade do leite produzido através de apoio técnico aos pequenos produtores do município de Teixeira Soares**. In: CONEX, 7, Ponta Grossa. **Anais do 7º CONEX**. Ponta Grossa: UEPG. 2008. 6p. Disponível em: <<http://uepg.br/proex/anais/>>. Acesso em: 01 de jun. 2024

GONDIM, C. S.; JUNQUEIRA, R. G.; SOUZA, S. V. C.; RUISÁNCHEZ, I.; CALLAO, M. P. **Detection of several common adulterants in raw milk by MIDinfrared spectroscopy and one-class and multi-class multivariate strategies**. Food Chemistry, v.230, p.68-75, 2017.

GUIMARÃES, Anicézio José Silveira. **Avaliação da qualidade do leite cru refrigerado em relação ao enquadramento legal e o efeito da sazonalidade sobre o preço pago aos produtores**. Dissertação (Mestrado em Gestão Organizacional) - Universidade Federal de Goiás – Catalão, 2017.

JAWAID, S.; TALPUR, F. N.; SHERAZI, S. T. H.; NIZAMANI, S. M.; KHASKHELI, A. A. **Rapid detection of melamine adulteration in dairy milk by SB-ATR-Fourier transform infrared spectroscopy**. Food Chemistry, v.141, p.3066-3071, 2013.

JÚNIOR, G. A. F. **Contagem de células somáticas para o diagnóstico da mastite subclínica ovina em diferentes raças em dois períodos de lactação**. 2015. 68f. Dissertação (Mestrado) – Medicina Veterinária Preventiva, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal, 2015.

KARTHEEK, M.; A.; SMITH, A.; KOTTAIMUTHU, A.; MANAVALAN, R. **Determination of Adulterants in Food: A Review**. Journal of Chemical and Pharmaceutical Research, v.3, n.2, p.629-636, 2011.

KASEMSUMRAN, S.; THANAPASE, W.; KIATSOONTHON, A. **Feasibility of near-infrared spectroscopy to detect and to quantify adulterants in cow milk**. Analytical Sciences, v.23, p.907-910, 2007.

LANGONI H. 2013. **Qualidade do leite: utopia sem um programa sério de monitoramento da ocorrência de mastite bovina.** *Pesq. Vet. Bras.* 33(5):620- 626. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2013000500012>. acessado 01 mai 2024

LEIRA, M. H.; BOTELHO, H. A.; SANTOS, H. C. A. S.; BARRETO, B. B.; BOTELHO, J. H. V.; PESSOA, G. O. **Fatores que alteram a produção e a qualidade do leite: Revisão.** *Pubvet*, v. 12, p. 172, 2018.

LEITE MO. **Fatores interferentes na análise eletrônica da qualidade do leite cru conservado com azidiol líquido, azidiol comprimido e bronopol.** 2006. 63f. Tese (Doutorado em Ciência Animal) - Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.

MARTINS, C. E. et al. **Limpeza dos utensílios e equipamento de ordenha.** MARTINS, C. E. et al. *Tecnologias para produção de leite na região da mata atlântica do Brasil.* Juiz de Fora: EMBRAPA Gado de Leite. 2011. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/book/export/html/283>>. Acesso em: 01 jun. 2024.

MATSUBARA, M. T. et al. **Boas práticas de ordenha para redução da contaminação microbiológica do leite no agreste Pernambucano.** *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v.32, n.1, p.277-286, 2011.

Mertens, D. R. (1994). **Regulation of Forage Intake.** In: Fahey, J. R. (ed.) *Forage Quality, Evaluation, and Utilization.* American Society of Agronomy, Madison, WI, USA.

Mertens, D. R. (1997). **Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows.** *Journal of Dairy Science*, 80, 1463-1481.

MONTE, A. M., Sousa, A. W. B. de, Ramos, L. de S. N., Cunha, L. S., Lima, L. R. do N., Diniz, H. da S., Negreiros, I. F. L., & Moreira Filho, M. A. (2021). **Somatic cell counts in refrigerated raw milk from individual producers through rapid methods.** *Research, Society and Development*, 10(6), e2210615160.10.33448/rsd-v1016.15160.

MÜLLER, E. E. **Qualidade do Leite, Células Somáticas e Prevenção da Mastite**. In: SulLeite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil, 2., 2002, Toledo. **Anais do II Sul- Leite: Simpósio sobre Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**. Toledo: NUPEL. p.206-217.

NASCIMENTO, G. C.; MIRANDA, F. H. **Utilização de fitoterápicos no manejo pré e pós - dipping durante a ordenha de bovinos de leite em diferentes períodos do ano**. In: Seminário de Iniciação Científica IFMG, 2014, Belo Horizonte. Resumos do Seminário de Iniciação Científica IFMG. Belo Horizonte: IFMG, 2014.

NETTO, F. G. S.; BRITO, L. G.; FIGUERÓ, M. R. A. **Ordenha da vaca leiteira**. Embrapa Rondônia, 2006.

NUNES, C. S., Magalhães, D. S., & de Melo Lins, J. P. (2022). **Contagem de células somáticas do leite bovino produzido no município de Castanhal-Pa**. acessado 01 mai 2024

Revista **Multidisciplinar do Amapá**, 2(1), 108-120.  
<http://dx.doi.org/10.56856/remap.v2i1.379>\_acessado 01 mai 2024

OLIVEIRA, D. F., et al. (2018). "**Milk Consumption and Child Growth**." *Pediatric Research*, 83(2), 450-458.

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

PEIXOTO, A. L.; SILVA, M. A. P.; MORAIS, L. A.; SILVA, F. R.; CARMO, R. M.; LAG, M. E. **Influência do tipo de ordenha e do armazenamento do leite sobre a composição química, contagem de células somáticas e contagem bacteriana total**. Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 71, n. 1, p. 10-18, jan/mar, 2016.

PEREIRA Neta IB, Silva AR, Santos GMC, Athiê TS, Reis WCS, Seixas VNC. **Aplicação das boas práticas agrícolas na produção de leite**. Pubvet. 2018;12(5):1-8.  
<https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n5a94.1-8>\_acessado 05 mai 2024

PEREIRA, D. A.; MACHADO, G. M.; TEODORO, V. A. M. **Cartilha do Produtor de Leite: Boas Práticas de Ordenha.** Juiz de Fora: EPAMIG, 2012. 28p.

PEREIRA, P. C. (2017). "**Milk Nutritional Composition and Its Role in Human Health.**" *Nutrition Reviews*, 75(4), 379-392.

PERES Jr., R. **Nutrição na produção de leite.** In: Simpósio Internacional de Produção de Leite, 1., 2001, Lavras. Anais do I Simpósio Internacional de Produção de Leite. Lavras: UFLA, 2001. p. 14-25.

PICOLI, T.; ZANI, J. L.; BANDEIRA, F. S.; ROLL, V. F. B.; RIBEIRO, M. E. R.; VARGAS, G. A.; HÜBNER, S. O.; LIMA, M.; MEIRELES, M. C. A.; FISCHER, G. **Manejo de ordenha como fator de risco na ocorrência de microorganismos em leite cru.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 4, suplemento, p. 2471-2480, 2014.

PRODANOV, C. C.; FREITAS, E. C. de. **Metodologia do Trabalho Científico: Métodos e Técnicas da Pesquisa e do Trabalho Acadêmico.** 4ª ed. Novo Hamburgo: Feevale, 2016.

RIBEIRO JÚNIOR, J. C.; SHECAIRA, C. L.; SILVA, F. F.; PARREN, G. E.; BELOTI, V. **Influência de boas práticas de higiene de ordenha na qualidade microbiológica do leite cru refrigerado.** Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 69, n. 6, p. 395-404, nov/dez, 2014.

RIBEIRO NETO, A. C.; BARBOSA, S. B. P.; JATOBÁ, R. B.; SILVA, A. M.; SILVA, C. X.; SILVA, M. J. A.; SANTORO, K. R. **Qualidade do leite cru refrigerado sob inspeção federal na região Nordeste.** Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 64, n. 5, p. 1343-1351, 2012.

ROSA, M. S. et al. **Boas práticas de Manejo de Ordenha.** Jaboticabal: FUNEP, 2009. 43p  
SANTOS, M. V. **Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite.** In: O Brasil e a nova era do mercado do leite: Compreender para competir. Piracicaba: Agripoint Ltda, 2007. p.135-154.

SANTOS, M. V. Boas práticas de produção associadas à higiene de ordenha e qualidade do leite. In: **O Brasil e a nova era do mercado do leite: Compreender para competir**. Piracicaba: Agripoint Ltda, 2007. p.135-154.

SANTOS, M. V.; BOTARO, B. **A mastite e os outros fatores que afetam a CCS**. 2008. <https://www.milkpoint.com.br/colunas/marco-veiga-dos-santos/a-mastite-e-os-outros-fatores-que-afetam-a-ccs-48999n.aspx> disponível em: Acesso em:07 de junho de 2024.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. **Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite**. São Paulo: Manole, 314p., 2007

SILVA, L. G., et al. (2020). "The Impact of Dairy Product Consumption on Cardiovascular Health." *Journal of Nutritional Biochemistry*, 29(2), 95-101.

SILVA, Polyanna Alves et al. Caracterização da qualidade do leite in natura de um laticínio de Campos Gerais, Minas Gerais. *Ágora. Santa Cruz do Sul*, v.19, n. 01, p. 34-47, jan./jun. 2017.

SILVA, R. W. S. M.; PORTELLA, J. S.; VERAS, M. M. Manejo Correto da Ordenha e Qualidade do Leite. **EMBRAPA Pecuária Sul**. Bagé, 2002. 6p. (Circular Técnica, 27).

SIQUEIRA, K.B.; CARNEIRO, A.V.; ALMEIDA, M.F.; SOUZA, R.C.S.N.P. O mercado lácteo brasileiro no contexto mundial. **Embrapa Gado de Leite**. Juiz de Fora, dezembro de 2010, 12 p. (Circular Técnica n. 104)

TRONCO, V. M. Manual para inspeção da qualidade do leite. UFSM, 3a ed., 206p., **Santa Maria**, 2008.

Van Soest, P. J. (1994). **Nutritional ecology of the ruminant**. Cornell University Press, Ithaca, NY, USA.

VARGAS D.P., Nörnberg J.L., Mello R.O., Sheibler R.B., Milani M.P. & Mello F.C.B. 2014. Correlações entre contagem bacteriana total e parâmetros de qualidade do leite. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária** 20, 241-7.

VASCONSELOS S.A. & Ito F.H. 2011. **Principais zoonoses transmitidas pelo leite: atualização.** Revta Educ. Cont. 9(1):32-37. Disponível em Acesso em 20 jan. 2016.

ZAFALON, L. F. et al. Boas práticas de ordenha. São Carlos: **Embrapa Pecuária Sudeste**, 2008. 50p. (Documento 78).

ZOU, H.; ZHANG, W.; FENG, Y.; LIANG, B. **Simultaneous determination of melamine and dicyandiamide in milk by UV spectroscopy coupled with chemometrics.** Analytical Methods, v.6, p.5865-5871, 2014.