



CENTRO UNIVERSITÁRIO VALE DO SALGADO  
BACHARELADO EM MEDICINA VETERINÁRIA

ANA BEATRIZ DE LIMA SOUSA

**MANEJO SANITÁRIO NA PRODUÇÃO LEITEIRA E SEUS IMPACTOS NO  
PRODUTO FINAL: REVISÃO INTEGRATIVA**

Icó-CE  
2025

ANA BEATRIZ DE LIMA SOUSA

**MANEJO SANITÁRIO NA PRODUÇÃO LEITEIRA E SEUS IMPACTOS NO  
PRODUTO FINA: REVISÃO INTEGRATIVA**

Monografia apresentada pelo graduanda Ana Beatriz de Lima Sousa do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Vale do Salgado, para aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso –TCC II.

**Orientador (a):** Esp. Sara Honorato Crispim Moreira.

Icó- CE  
2025

ANA BEATRIZ DE LIMA SOUSA

**MANEJO SANITÁRIO NA PRODUÇÃO LEITEIRA E SEUS IMPACTOS NO  
PRODUTO FINAL**

Monografia apresentada pelo graduanda Ana Beatriz de Lima Sousa do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário Vale do Salgado, para aprovação do Trabalho de Conclusão de Curso –TCC II.

**Aprovado em: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_.**

**BANCA EXAMINADORA:**

---

**Prof<sup>a</sup>. Esp. Sara Honorato Crispim Moreira.**

Centro Universitário Vale do Salgado - UNIVS

Orientadora

---

**Prof<sup>a</sup>. Me. Jovanna Karine Pinheiro.**

Centro Universitário Vale do Salgado – UNIVS

1<sup>a</sup> Examinadora

---

**M.V. Silvia Maria Ferreira**

2<sup>a</sup> Examinadora

## RESUMO

A produção de leite é uma das atividades fundamentais para a agropecuária brasileira, tendo como ênfase a geração de emprego e renda em todas as etapas de produção. O setor mobiliza bilhões de reais anualmente. Entretanto a produção tem enfrentado problemas com a poluição microbiológicos, sendo em maior foco em regiões com baixa infraestrutura. Como forma de garantir a qualidade e segurança do leite, sendo visto formas de inovação as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e tratamento térmico como a prática de pasteurização. Os avanços tecnológicos está se formando fundamental para a redução de riscos por contaminação do leite, as o custo elevado limita o acesso a pequenos produtores. Tendo em vista que a qualidade do leite é vinculado a cuidados higiênicos, em todas as etapas de produção, incluindo nas etapas que incluem o manejo e as instalações. Tem como objetivo principal, destacar a importância de Boas Práticas de Fabricação (BPF) e higiene garantindo a qualidade do leite. Como específicos, avaliar a higiene durante a ordenha, identificar os contaminantes mais comuns, melhorando a produtividade láctea. Trata-se de uma revisão integrativa de literatura que tem como pergunta norteadora “Manejo sanitário na produção leiteira e seus impactos no produto final”, tendo como objetivo de avaliar a importância das práticas higiênicas e sanitárias na qualidade do leite. Na pesquisa foi utilizado artigos científicos publicados entre os anos de 2016 e 2024, estando disponíveis em português, inglês ou espanhol. A coleta de dados foi realizada nas bases SCIELO e Google Acadêmico, sendo utilizando palavras-chave relacionadas à produção de leite e boas práticas. Mostra a importância das boas práticas de higiene na qualidade do leite, tendo em vista como estas boas práticas podem reduzir o risco de contaminação em todas as etapas de produção. Disponibilizando melhorias na produção, como capacitação, novas tecnologias, controle de qualidade, comprimento das práticas de manejo, garantindo a qualidade do leite e seus derivados.

**Palavras-chave:** Contaminação. Segurança alimentar. Leite.

## ABSTRACT

Milk production is one of the fundamental activities for Brazilian agriculture, with an emphasis on generating employment and income at all stages of production. The sector generates billions of reais annually. However, production has faced problems with microbiological pollution, with a greater focus on regions with poor infrastructure. As a way to ensure the quality and safety of milk, Good Manufacturing Practices (GMP) and heat treatment such as pasteurization are seen as forms of innovation. Technological advances are becoming essential for reducing risks due to milk contamination, but the high cost limits access to small producers. Given that milk quality is linked to hygienic care at all stages of production, including those that include management and facilities, its main objective is to highlight the importance of Good Manufacturing Practices (GMP) and hygiene to ensure milk quality. Specifically, it assesses hygiene during milking, identifies the most common contaminants, and improves milk productivity. This is an integrative literature review that has as its guiding question "Sanitary management in dairy production and its impacts on the final product", aiming to evaluate the importance of hygienic and sanitary practices in milk quality. The research used scientific articles published between 2016 and 2024, available in Portuguese, English or Spanish. Data collection was carried out in the SCIELO and Google Scholar databases, using keywords related to milk production and good practices. It shows the importance of good hygiene practices in milk quality, considering how these good practices can reduce the risk of contamination in all stages of production. Providing improvements in production, such as training, new technologies, quality control, length of management practices, ensuring the quality of milk and its derivatives.

Keywords: Contamination. Food safety. Milk.

## **LISTA DE ABREVIações E SIGLAS**

**EMBRAPA** – Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária.

**BPF** – Boas Práticas de Fabricação.

**APPCC** – Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle.

**POP's** – Procedimento operacional Padrão.

**MAPA** – Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

**RIISPOA** – Regulamento da Inspeção e Sanitária de Produtos de Origem Animal.

## LISTA DE TABELAS

<b>Tabela 01-</b> Estudos selecionados na revisão de literatura sobre qualidade do leite e boas práticas na produção.....	13
<b>Tabela 02-</b> Composição e características sensoriais do leite.....	15
<b>Tabela 03-</b> Composição do leite e qualidade nutricional.....	19
<b>Tabela 04-</b> Parâmetros físico-químicos do leite.....	21

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	8
2 METODOLOGIA .....	10
3 RESULTADOS .....	12
4 DISCURSÃO.....	14
4.1 COMPOSIÇÃO E CARATERISTICAS SENSORIAIS DO LEITE.....	15
4.2 FATORES QUE AFETAM A QUALIDADE DO LEITE.....	15
4.2.1 FATORES GENETICOS.....	15
4.2.2 FATORES NUTRICIONAIS.....	15
4.2.3 FATORES AMBIENTAIS E DE MANEJO.....	16
4.2.4 FATORES TECNOLIGISCOS E DE PROCESSAMENTO.....	16
4.3 HIGIENE E MANEJO NA ORDENHA.....	17
4.4 QUALIDADE DO LEITE.....	18
4.4.1 COMPOSIÇÃO DO LEITE E QUALIDADE NUTRICIONAL.....	18
4.4.2 FATORES DE HIGIÊNICO-SANITÁRIO.....	19
4.4.3 FATORES NUTRICIONAIS E AMBIENTAIS.....	20
4.5 A QUALIDADE DO LEITE E SEUS PARÂMETROS .....	21
4.6 A CONTAMINAÇÃO DO LEITE POR AUSÊNCIA DE HIGIENE .....	24
4.7 PRÁTICAS DE HIGIENE NA PRODUÇÃO LEITEIRA .....	25
4.8 IMPACTO DA HIGIENE NA CADEIA PRODUTIVA .....	27
5 CONCLUSÃO.....	29
6 REFERÊNCIAS.....	31

## 1. INTRODUÇÃO

O leite é um dos alimentos que desempenha um papel importante na nutrição humana, produzido e consumido basicamente em todo o mundo, esse alimento desempenha papel primordial em muitas economias. Disseminado em quase todo o território nacional, a cadeia produtiva do leite movimenta milhões de trabalhadores e produtores rurais, além de gerar bilhões em receitas anuais (Abia, 2020; EMBRAPA, 2023; FAO, 2013).

No Brasil, a cadeia produtiva do leite é uma das principais atividades econômicas, com forte impacto na geração de emprego e renda. Em 2019, o valor bruto da produção primária de leite alcançou cerca de R\$ 35 bilhões, sendo o sétimo maior entre os produtos agropecuários do país (BRASIL, 2020). De acordo com a EMBRAPA (2023), o leite ocupa posição de destaque na agropecuária brasileira, contribuindo para a segurança alimentar e a geração de renda. Esse cenário exige reflexões sobre a produção em escala e a adequação ao mercado atual.

No setor industrial, o leite também se destaca, com faturamento de R\$ 70,9 bilhões, sendo superado apenas pelos segmentos de carnes e derivados de café, chá e cereais (ABIA, 2020). Por ser facilmente contaminado por micro-organismos patogênicos, especialmente em locais com infraestrutura precária, a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), APPCC e Procedimentos Operacionais Padrão (POPs) torna-se essencial. Essas medidas devem abranger todas as etapas do processo, desde a produção até a higiene de instalações e equipamentos (OLIVEIRA, 2016).

Com a crescente demanda por produtos lácteos seguros e de alta qualidade, percebe-se a necessidade de modernização tecnológica e de adoção de práticas higiênico-sanitárias rigorosas, que assegurem não apenas a segurança do consumidor, mas também a sustentabilidade do setor. Nesse contexto, a implementação de Boas Práticas de Fabricação (BPF), aliada a sistemas de ordenha mecanizados e tratamentos térmicos como a pasteurização, torna-se essencial para a obtenção de um produto que atenda aos padrões exigidos pelo mercado e pela legislação vigente. As BPF envolvem o controle rigoroso da saúde dos animais, limpeza dos equipamentos

, armazenamento adequado do leite, uso de água potável, capacitação de mão de obra e controle da temperatura ao longo do processo. Tais práticas reduzem drasticamente os riscos de contaminação, asseguram a rastreabilidade do produto e agregam valor comercial ao leite e seus derivados (Tronco, 2003; Venturini et al., 2007). Contudo, sua alta suscetibilidade à contaminação microbiológica representa desafios significativos, especialmente em regiões que carecem de infraestrutura adequada e de práticas de manejo eficientes (EMBRAPA, 2023).

A produção leiteira no Brasil é vigorosamente impulsionado por pequenos e médios produtores rurais, tendo como destaque o sistema de produção familiar, que desempenha um papel importante na economia do país. A pecuária leiteira é uma grande fonte de renda para milhares de famílias brasileiras, se tornando influenciada por alguns fatores como o acesso à tecnologia, a qualidade da alimentação animal e a adoção de boas práticas de manejo, impactando diretamente na produtividade

e na qualidade do leite (Silva et al., 2019).

Embora a produção leiteira seja de grande importância, o setor enfrenta problemas em sua produção, como a escassez de água em algumas regiões, alto custo com a alimentação animal e a necessidade de melhorias na infraestrutura. Apesar das dificuldades, há iniciativas voltadas ao treinamento de produtores e investimentos em assistência técnica têm fornecido avanços na produtividade e fortalecido de acordo com os padrões de qualidade estabelecidos pelas normativas vigentes (Costa; Melo, 2020).

Como justificativa para a melhoria das práticas de higiene e manejo na cadeia produtiva leiteira está diretamente ligada à garantia da qualidade do produto final, que vai desde o leite pasteurizado até seus diversos derivados como queijos, iogurtes, manteiga, creme de leite, leite condensado e outros produtos lácteos amplamente consumidos no mercado interno e externo. Esses produtos exigem um padrão elevado de segurança sanitária, pois são altamente perecíveis e suscetíveis à contaminação caso não sejam observados critérios técnicos rigorosos durante toda a cadeia de produção.

## **2. METODOLOGIA**

### **2.1 TIPO DE ESTUDO**

Trata-se de uma pesquisa integrativa realizada no decorrer do anos de 2024 e 2025 que permite analisar e sintetizar estudos já publicados sobre um tema específico, sendo indispensável estabelecer critérios e objetivos claros que possibilitem responder à questão central, evitando qualquer potencial confusão de ideias, permitindo que esses resultados sejam aplicados na prática clínica.

### **2.2 PERÍODO DE ESTUDO**

A execução do trabalho ficou compreendida entre os meses de agosto de 2024 e junho de 2025.

### **2.3 COLETA DE DADOS**

Foi realizada a busca de artigos científicos para identificação dos estudos nas bases de dados PubMed, Scientific Electronic Library Online (Scielo), GOOGLE ACADÊMICO. A pesquisa abrangeu o período entre 2007 e 2024.

### **2.4 CRITÉRIOS INCLUSÃO**

Adotou-se como critérios de inclusão: a) artigos publicados período entre 2007 e 2024; b) pesquisas relacionadas higiene na produção leiteira, e seus impactos no produto final; c) idioma em inglês e português; d) ensaios clínicos, estudos de prevalência e estudos de corte, e) artigos completos (pagos e gratuitos); Na análise, excluíram-se: a) artigos que não abordaram os critérios de inclusão acima; b) concepções de especialistas, c) estudos focados exclusivamente em humanos; d) estudos com modelos experimentais animais.

### **2.5 CRITÉRIOS EXCLUSÃO**

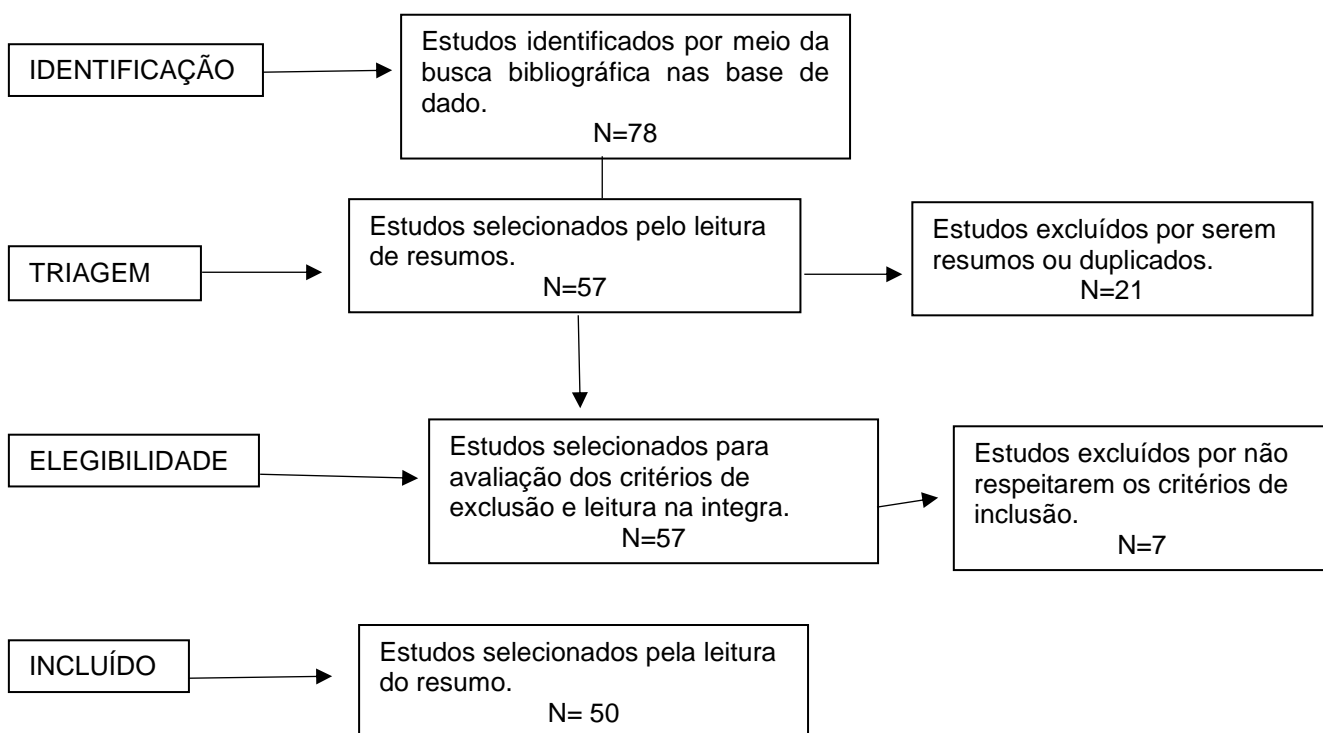
Serão excluídas informações anteriores a 2007, assim como artigos incompletos, duplicados ou que não atendam ao objetivo preestabelecido. Estudos cujo foco principal envolva produtos de origem animal distintos do leite, como ovos e carne, também foram descartados, a fim de garantir a relevância e especificidade da análise.

Assim, a estratégia de exclusão reforça o compromisso com a precisão e relevância das informações, garantindo que os resultados obtidos sejam pertinentes ao debate sobre a importância da higiene na produção leiteira e seus impactos na qualidade do produto.

## 2.6. ANÁLISE E INTERPRETAÇÃO

Foram identificados 78 artigos nas bases citadas, os quais foram submetidos a um processo de verificação e análise, conforme apresentado na Figura 1, baseada no protocolo PRISMA (Principais Itens para Relatar Revisões Sistemáticas e Meta-análises). Os artigos passaram por um processo inicial de verificação e triagem, através da leitura e a análise dos títulos e posteriormente dos resumos, excluindo-se artigos que não atenderam à proposta deste estudo, resultando em 21 artigos excluídos. A seguir, os 57 artigos selecionados foram lidos na íntegra e confrontados com os critérios de inclusão e exclusão, permanecendo apenas 50 artigos na revisão.

**Figura 1.** Fluxograma Protocolo PRISMA.



Fonte: Diagrama de Fluxo do PRISMA 2020.

### 3 RESULTADOS

Após a pesquisa, foram escolhidos 10 artigos que atenderam aos critérios de inclusão predeterminados na construção desse trabalho, os quais estão apresentados em uma quadro de acordo com autor/ano, título, periódico e objetivo.

**Tabela 1.** Estudos Selecionados na Revisão de Literatura Sobre Qualidade do Leite e Boas Práticas na Produção.

CÓDIGO	AUTOR/ANO	TÍTULO	PERIÓDICO / FONTE	OBJETIVO
R1	OLIVEIRA et al., 2016	Qualidade do leite e suas relações com práticas de ordenha	Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes	Analisar os impactos das boas práticas higiênicas durante a ordenha na composição e sanidade do leite.
R2	VENTURINI et al., 2007	Avaliação de parâmetros de qualidade do leite	Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável	Avaliar as condições microbiológicas e físico-químicas do leite a partir das práticas sanitárias.
R3	TRONCO, 2003	Higiene e legislação aplicável à produção leiteira	Universidade Federal de Santa Maria	Discutir os riscos de contaminação e apresentar medidas corretivas segundo as normas sanitárias.
R4	ROSA, 2009	Ambiência e manejo na produção leiteira	Embrapa Gado de Leite	Avaliar como o ambiente e as técnicas de manejo influenciam na qualidade do leite.
R5	JENSEN, 2012	Handbook of Milk Composition	Academic Press	Apresentar a composição nutricional do leite e fatores que influenciam sua variação.
R6	FOX; MCSWEENEY, 2015	Dairy Chemistry and Biochemistry	Springer	Descrever os componentes químicos do leite e sua importância para a indústria de laticínios.

R7	WALSTRA et al., 2006	Dairy Science and Technology	CRC Press	Explorar aspectos físicos e tecnológicos relacionados ao processamento e qualidade do leite.
R8	BRASIL, 2018	Instruções Normativas nº 76 e 77	Diário Oficial da União	Estabelecer critérios de identidade e qualidade para a produção e comercialização do leite.
R9	COSTA; MELO, 2020	Cadeia produtiva do leite no semiárido nordestino	Revista de Economia e Sociologia Rural	Apontar os desafios da cadeia leiteira no semiárido e alternativas para melhorar a produção.
R10	SILVA et al., 2019	Qualidade do leite e desafios da pecuária leiteira no Nordeste	Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável	Analisar os fatores limitantes e oportunidades de crescimento para a produção leiteira na região.

Fonte: Dados organizados pelo autor com base nos artigos utilizados na revisão de literatura (2024).

## 4 DISCUSSÃO

A avaliação realizada neste estudo reforça os resultados já descritos na literatura. Pesquisas como as de Fagnani *et al.* (2011) apontam que o uso de equipamentos devidamente higienizados e o monitoramento das condições de ordenha é fundamental para evitar a proteção de micro-organismos patogênicos. Nessa mesma lógica, estudos de Souza e Medeiros (2018) indicam que a falta de higienização em tanques de armazenamento de leite pode levar à contaminação cruzada, comprometendo tanto a segurança alimentar quanto a vida útil do produto. Esses resultados estão em acordo com o presente estudo, explicando que as boas práticas não apenas garantem a redução de contaminações microbiológicas, mas também a deixando de forma superior a qualidade sensorial e físico-química do leite.

Outro ponto que se torna relevante é a comparação com estudos internacionais. Pesquisas enviadas na União Europeia, por exemplo, como as de Smith e O'Brien (2015), mostram que políticas rigorosas de controle higiênico-sanitário resultam em menores taxa de descarte de lotes devido a problemas de contaminação. Essas políticas incluem sistemas de rastreabilidade digital e monitoramento microbiológico automatizado, práticas que podem ser adaptadas e atualização em países que estão em desenvolvimento para alcançar resultados semelhantes.

Os desafios enfrentados pela cadeia produtiva do leite no Brasil refletem a necessidade de mudanças estruturais e comportamentais. Conforme apontado por Marques e Rocha (2019), as propriedades de pequeno porte enfrentam frequentemente dificuldades para implementar medidas de controle de qualidade devido a limitações financeiras e falta de conhecimento técnico.

Sendo assim, há espaço para inovações como novas tecnologias de produção. Tecnologias sendo estas sensores que são responsáveis por monitora a temperatura e a qualidade microbiológica em tempo real, integradas aos sistemas de gestão, podem estas serem utilizadas para garantir a comprimento às normas sanitárias. A educação e capacitação técnica também destaca um papel central, conforme descrito por Carvalho *et al.* (2020), pois programas de treinamento contínuo para produtores e funcionários apresentam resultados significativos na melhoria da qualidade do leite e na aceitação às boas práticas higiênico-sanitárias.

#### 4.1 COMPOSIÇÃO E CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS DO LEITE

O leite é um dos alimentos mais completos e consumidos no mundo, se tornado essencial para a nutrição humana pela sua rica composição em macronutrientes e micronutrientes. Sua composição pode variar de acordo com fatores como a espécie do animal, dieta, saúde e condições ambientais (Fox; Mcsweeney, 2015).

A composição do leite é predominantemente constituída por água (creca de 87%), seguida por carboidratos, proteínas, gorduras, vitaminas e minerais (Walstra et al., 2006). A lactose é o principal carboidrato presente no leite, sendo responsável pelo sabor levemente adocicado e desempenhando um papel essencial no metabolismo energético (Jensen, 2012).

As proteínas do leite são classificadas em caseínas e proteínas do soro, sendo as primeiras responsáveis pela formação do coágulo durante a digestão e processos industriais, como a fabricação de queijos (Fox; Mcsweeney, 2015). Bem como, o leite é uma fonte importante de lipídeos, do qual composição é influenciada pela alimentação do animal e pode impactar diretamente a textura e o sabor do produto (Walstra et al., 2006).

**Tabela 2.** Composição e características sensoriais do leite

<b>Componente</b>	<b>Valor Médio (por 100ml)</b>	<b>Função</b>	<b>Propriedade Sensorial</b>
<b>Água</b>	87,5 g	Hidratação e solvente para outros nutrientes	Sem sabor ou odor
<b>Gordura</b>	3,5 g	Fonte de energia, absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K)	Cremoso, suave
<b>Proteínas</b>	3,2 g	Crescimento, reparação celular e formação de enzimas	Sabor umami, textura suave
<b>Carboidratos (Lactose)</b>	4,8 g	Fornecimento de energia, regulador da absorção de cálcio e fósforo	Levemente adocicado

<b>Minerais</b>	Varia (Cálcio 120 mg)	Essenciais para a formação óssea, dentes e várias funções metabólicas	Sabor levemente mineralizado
<b>Vitaminas</b>	Varia (A, B2, B12, D, E)	Importantes para a visão, metabolismo energético e imunidade	Sabor levemente amargo (vitamina A)
<b>Ácidos graxos</b>	Saturados e insaturados	Função energética, estrutural e no metabolismo	Textura macia e rica
<b>Sódio</b>	50 mg	Regula o equilíbrio hídrico e a pressão arterial	Sabor salgado leve

FONTE: FAO (2013), NRC (2011) e Pereira, L. C., et al (2015).

As propriedades sensoriais do leite são fundamentais para sua aceitação pelo consumidor. O sabor, aroma e textura são influenciados por sua composição e pelo processamento industrial ao qual ele é submetido. Fatores como a presença de compostos voláteis, oxidação lipídica e reações enzimáticas podem alterar significativamente suas características sensoriais (Law; Tamime, 2010).

O sabor do leite fresco é descrito como levemente adocicado devido à presença de lactose, enquanto a oxidação dos lipídeos pode levar a notas de ranço, reduzindo sua qualidade sensorial (Jensen, 2012). A pasteurização e outros processos térmicos também impactam o sabor e aroma do leite, podendo reduzir a presença de compostos voláteis que contribuem para sua frescura (Fox; Mcsweeney, 2015).

## **4.2 FATORES QUE AFETEM A QUALIDADE DO LEITE**

A qualidade do leite pode ser influenciada por diversos fatores, que vão desde o manejo dos animais até as condições de armazenamento e processamento. Entre os principais aspectos que afetam a qualidade do leite, destacam-se os fatores genéticos, ambientais, nutricionais, de manejo e sanitários (Walstra et al., 2006).

### **4.2.1 Fatores Genéticos**

A genética dos animais leiteiros desempenha um papel fundamental na composição do leite, afetando diretamente os teores de gordura, proteína e lactose. Algumas raças bovinas, como a Holandesa, produzem maiores volumes de leite, enquanto outras, como a Jersey, apresentam um leite com maior teor de sólidos totais (Fox; Mcsweeney, 2015).

#### 4.2.2 Fatores Nutricionais

A alimentação dos animais influencia significativamente a composição e qualidade do leite. Dietas balanceadas, ricas em energia, proteínas e minerais, garantem um leite de melhor qualidade. Além disso, o tipo de forragem e suplementação mineral podem alterar o perfil de ácidos graxos do leite, impactando seu sabor e estabilidade (Jensen, 2012).

#### 4.2.3 Fatores Ambientais e de Manejo

As condições ambientais, como temperatura e umidade, influenciam diretamente a produção leiteira. O estresse térmico pode reduzir a produção e alterar a composição do leite, tornando essencial a adoção de práticas de bem-estar animal, como ventilação adequada e acesso a sombra (Law; Tamime, 2010). O manejo higiênico-sanitário na ordenha também é crucial, pois evita contaminações microbiológicas e preserva a qualidade do leite (Walstra et al., 2006).

#### 4.2.4 Fatores Tecnológicos e de Processamento

O processamento do leite também impacta sua qualidade final. A pasteurização e outros tratamentos térmicos garantem a segurança microbiológica, mas podem modificar suas características sensoriais. O tempo e a temperatura de armazenamento influenciam a estabilidade do leite, sendo essencial a manutenção da cadeia do frio para evitar a degradação dos componentes (Fox; Mcsweeney, 2015).

### **4.3 HIGIENE E MANEJO DE ORDENHA**

A higiene e o manejo de ordenha são fatores determinantes para a qualidade do leite, pois impactam diretamente a segurança microbiológica e as propriedades físico-químicas do produto. Práticas inadequadas podem resultar em contaminação por microrganismos patogênicos, comprometendo sua qualidade e tornando-o inadequado para o consumo (Walstra et al., 2006).

A ordenha deve ser realizada em um ambiente higienizado, com equipamentos devidamente sanitizados e operadores treinados para seguir protocolos rígidos de higiene. A limpeza correta dos tetos antes e após a ordenha reduz a contaminação por microrganismos, minimizando o risco de mastite e melhorando a qualidade do leite produzido (Fox; Mcsweeney, 2015).

Além da higiene dos equipamentos e do ambiente, a saúde dos animais também deve ser monitorada constantemente. A mastite, uma inflamação da glândula mamária, é uma das principais causas de perdas na qualidade do leite e pode ser prevenida por meio de boas práticas de manejo e controle sanitário do rebanho (Law; Tamime, 2010).

O armazenamento adequado do leite cru após a ordenha é outra etapa essencial. O resfriamento imediato a temperaturas abaixo de 4°C inibe o crescimento bacteriano e preserva as características sensoriais do leite até o processamento (Jensen, 2012). O transporte do leite também deve seguir rigorosos controles de higiene e temperatura, garantindo que o produto chegue à indústria sem comprometimento da qualidade (Fox; Mcsweeney, 2015).

#### **4.4 QUALIDADE DO LEITE**

A qualidade do leite é um fator essencial para garantir a segurança alimentar e a competitividade do setor leiteiro. Diversos fatores influenciam a composição e a qualidade microbiológica do leite, incluindo o manejo dos animais, as condições higiênico-sanitárias da ordenha e o armazenamento adequado do produto. A regulamentação da produção e comercialização do leite no Brasil é estabelecida por normativas específicas, como as Instruções Normativas nº 76 e 77, de 2018, que definem padrões de qualidade e segurança para a produção e comercialização do leite cru refrigerado, do leite pasteurizado e do leite tipo A (BRASIL, 2018).

##### **4.4.1 Composição do Leite e Qualidade Nutricional**

O leite é um alimento rico em macronutrientes e micronutrientes essenciais, sendo composto majoritariamente por água (87%), além de proteínas, lipídeos, carboidratos, vitaminas e minerais (Walstra et al., 2006). A presença equilibrada desses componentes define a qualidade nutricional do leite e influencia diretamente suas características sensoriais e tecnológicas (Fox; Mcsweeney, 2015). Além disso, a composição do leite pode variar de acordo

com fatores genéticos, nutricionais e ambientais, refletindo diretamente na qualidade final do produto (Jensen, 2012).

Alguns dos fatores que afetam a qualidade do leite são fatores como higiênico-sanitários, nutricionais e ambientais.

**Tabela 3.** Composição do leite e qualidade nutricional

<b>Componente</b>	<b>Quantidade (por 100 ml)</b>	<b>Função Nutricional</b>
<b>Água</b>	87,5 g	Hidratação e meio de transporte para nutrientes
<b>Proteínas</b>	3,2 g	Crescimento, reparação celular e formação de enzimas
<b>Gorduras</b>	3,5 g	Fornecimento de energia, absorção de vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K)
<b>Carboidratos (Lactose)</b>	4,8 g	Fornecimento de energia e suporte ao metabolismo do cálcio e fósforo
<b>Cálcio</b>	120 mg	Essencial para a formação de ossos e dentes, além de várias funções celulares
<b>Fósforo</b>	90 mg	Importante para a formação óssea, metabolismo de energia e função celular
<b>Magnésio</b>	10 mg	Regula funções musculares e nervosas e participa na produção de energia
<b>Sódio</b>	50 mg	Regula o equilíbrio hídrico e a pressão arterial
<b>Vitaminas (A, B2, B12, D, E)</b>	Variável (ex: A: 0,05 mg, B2: 0,18 mg, B12: 0,4 µg)	Funções diversas como visão, metabolismo energético e imunidade

<b>Ácidos graxos saturados e insaturados</b>	Variável (dependente do tipo de leite)	Fonte de energia e componentes estruturais da célula
--	--	--

FONTE: FAO (2013), NRC (2011) e Pereira, L. C., et al (2015).

#### 4.4.2 Fatores Higiênico-Sanitários

A contaminação microbiológica do leite é um dos principais desafios enfrentados na cadeia produtiva. Microrganismos patogênicos podem comprometer a qualidade e a segurança do leite, tornando essencial a adoção de boas práticas agropecuárias e de higiene na ordenha (Fox; Mcsweeney, 2015). A higienização dos equipamentos, a qualidade da água utilizada e o estado sanitário do rebanho são determinantes para a manutenção da qualidade microbiológica do leite (Law; Tamime, 2010).

#### 4.4.3 Fatores Nutricionais e Ambientais

A alimentação dos animais tem impacto direto sobre a composição do leite, podendo influenciar o teor de gordura, proteínas e minerais. A inclusão de forragens de alta qualidade e suplementação mineral adequada são estratégias que contribuem para um leite de melhor valor nutricional e estabilidade química (Jensen, 2012). Além disso, fatores ambientais, como temperatura e umidade, podem afetar a produção e a qualidade do leite, sendo essencial a implementação de práticas de bem-estar animal para minimizar os impactos do estresse térmico (Walstra et al., 2006).

A qualidade do leite no Brasil é regulamentada pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio das Instruções Normativas nº 76 e 77, publicadas em 2018. A Instrução Normativa nº 76 estabelece os critérios para produção, conservação e transporte do leite cru refrigerado e do leite pasteurizado, incluindo exigências quanto aos parâmetros físico-químicos e microbiológicos, como contagem bacteriana total e contagem de células somáticas (BRASIL, 2018). Já a Instrução Normativa nº 77 detalha os procedimentos de controle da qualidade do leite, abordando os requisitos para o monitoramento e a rastreabilidade da produção, reforçando a necessidade de boas práticas agropecuárias e higiênico-sanitárias na ordenha (BRASIL, 2018).

A qualidade do leite não afeta apenas a segurança alimentar, mas também influencia diretamente a eficiência dos processos industriais e a aceitação do consumidor. Leites com alta contagem bacteriana ou elevados níveis de células somáticas podem comprometer a fabricação de derivados lácteos, reduzindo o rendimento na produção de queijos e iogurtes (Fox; Mcsweeney, 2015). Por isso, a adoção de boas práticas na produção leiteira é essencial para garantir um leite de qualidade superior, com maior durabilidade e melhores características sensoriais (Law; Tamime, 2010).

#### 4.5 A QUALIDADE DO LEITE E SEUS PARÂMETROS

A qualidade do leite é um conceito multifacetado, essencial para assegurar tanto a saúde do consumidor quanto a integridade do produto. Ela é avaliada sob três aspectos principais: microbiológicos, físico-químicos e organolépticos. Do ponto de vista microbiológico, a presença de microrganismos indesejados, como bactérias patogênicas e deteriorantes, compromete não apenas a segurança alimentar, mas também a durabilidade do leite e dos produtos lácteos derivados. Espécies como *Salmonella*, *Listeria monocytogenes* e *Escherichia coli* são exemplos de agentes que podem provocar sérios riscos à saúde humana, caso estejam presentes no leite. A proliferação de tais organismos é, em geral, associada a práticas inadequadas de manejo e à falta de higiene durante o processo produtivo, o que realça a importância das práticas higiênico-sanitárias em cada fase de produção (Noro, 2001; Tronco, 2003).

**Tabela 4.** Parâmetros Físico-Químicos do Leite

<b>Parâmetro</b>	<b>Valor Máximo Permissível (para leite refrigerado)</b>	<b>Função/Importância</b>
<b>pH</b>	6,5 - 6,7	A acidez do leite deve estar dentro dessa faixa para garantir sua qualidade.

<b>Densidade</b>	1,028 - 1,032 g/cm <sup>3</sup>	Reflete a quantidade de sólidos no leite. Indica sua qualidade e o potencial de adulteração.
<b>Gordura</b>	≥ 3,0 g/100 ml	Fonte de energia e vitaminas lipossolúveis (A, D, E, K).
<b>Proteínas</b>	≥ 3,0 g/100 ml	Essenciais para o crescimento, reparação celular e formação de enzimas.
<b>Lactose</b>	4,5 - 5,0 g/100 ml	Carboidrato que fornece energia e ajuda na absorção de minerais.
<b>Sólidos Totais</b>	≥ 11,5 g/100 ml	Soma dos sólidos (gordura, proteínas, carboidratos, minerais) no leite.
<b>Acidez Titulável (Ácido Láctico)</b>	≤ 0,18%	Reflete a qualidade e frescor do leite.
<b>Cálcio</b>	120 - 130 mg/100 ml	Essencial para a formação óssea e dentária, além de várias funções celulares.
<b>Sódio</b>	50 - 60 mg/100 ml	Regula o equilíbrio hídrico e a pressão arterial.
<b>Coliformes Fecais</b>	Ausente ou ≤ 10 UFC/ml	Indicador da qualidade sanitária do leite.

FORNTE: **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA)**. *Instrução Normativa nº 76 de 2018*

Já os parâmetros físico-químicos do leite, que incluem a análise do teor de gordura, proteína, lactose, minerais, entre outros, são cruciais para a manutenção de sua qualidade nutricional e comercial. O teor de sólidos no leite, por exemplo, determina não apenas seu valor nutritivo, mas também a consistência e a aparência dos produtos lácteos finais, características que impactam diretamente a aceitação pelo consumidor e a utilização industrial. Alterações físico-químicas podem indicar adulterações, como a adição de água ou conservantes, e a contaminação com resíduos químicos, como antibióticos e pesticidas, comprometendo, assim, a autenticidade e a segurança do leite

(Oliveira *et al.*, 2016). Além disso, os atributos organolépticos — cor, sabor e odor — são fundamentais para a percepção de frescor e pureza do produto, tornando-se fatores decisivos na aceitação final do leite pelo consumidor. A ausência de odores e sabores desagradáveis indica um produto fresco, livre de contaminações e processado adequadamente (Venturini *et al.*, 2007).

Para aprofundar a discussão sobre a qualidade do leite e suas parâmetros, é essencial considerar a importância de garantir a segurança microbiológica, física e química ao longo de toda a cadeia de produção. A qualidade microbiológica é especialmente crítica, visto que o leite é um meio altamente propício ao desenvolvimento de microrganismos devido ao seu perfil nutricional. Em locais onde as práticas higiênico-sanitárias são deficientes, há um aumento no risco de contaminação por bactérias patogênicas como *Salmonella*, *Escherichia coli* e *Listeria monocytogenes*, que representam sérios riscos à saúde pública (Noro, 2001; Tronco, 2003). Esses microrganismos não apenas podem comprometer a saúde do consumidor, mas também afetam a durabilidade e a qualidade sensorial do leite e de suas componentes.

Além dos riscos microbiológicos, a qualidade físico-química do leite também é determinante para seu valor nutricional e funcional. No Brasil, por exemplo, as regulamentações condicionais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) são rígidas quanto aos teores de gordura, proteína, lactose e sólidos totais, parâmetros essenciais para a caracterização de um produto de qualidade. De acordo com Oliveira *et al.* (2016), irregularidades nesses teores podem indicar práticas de adulteração, como adição de água ou presença de resíduos químicos indesejáveis, como antibióticos e pesticidas.

No contexto industrial, práticas como a pasteurização e a esterilização são fundamentais para garantir a segurança do leite, uma vez que eliminam microrganismos patogênicos e preservam as características sensoriais e nutritivas do produto (BRASIL, 2017). Esses tratamentos térmicos também atendem às critérios do RIISPOA (Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal), que estabelece diretrizes para a inspeção sanitária de produtos de origem animal no Brasil. A pasteurização, por exemplo, aquece o leite a uma temperatura específica, por um tempo determinado, com o objetivo de destruir microrganismos patogênicos, preservando ao máximo os componentes nutricionais e sensoriais do leite.

Essas práticas higiênico-sanitárias exigem investimentos tanto em infraestrutura quanto em capacitação dos trabalhadores. A modernização da cadeia produtiva do leite no Brasil, com o apoio de organizações como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA), busca fortalecer justamente o setor com tecnologias de controle de qualidade, métodos avançados de processamento e práticas de manejo que aumentam a segurança e a competitividade do produto (EMBRAPA, 2023).

#### **4.6 A CONTAMINAÇÃO DO LEITE POR AUSÊNCIA DE HIGIENE**

A ausência de boas práticas higiênicas no manuseio e produção do leite é um dos principais fatores responsáveis pela contaminação microbiológica do produto. Em ambientes com baixo controle sanitário, ocorre um aumento na proliferação de microrganismos patogênicos, como *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus* e *Salmonella spp.*, que representam uma ameaça à segurança pública. A contaminação microbiológica compromete a qualidade do leite em diversos aspectos, como sua durabilidade e suas propriedades sensoriais, além de poder resultar em condições severas para o consumidor, como infecções intestinais e intoxicações alimentares. Infecções causadas por bactérias como *E. coli* podem ocasionar a síndrome hemolítico-urêmica, enquanto o *Staphylococcus aureus*, produtor de enterotoxinas, é conhecido por surtos de intoxicação alimentar (Noro, 2001).

Essa contaminação também afeta a composição físico-química do leite, alterando parâmetros como o pH e os níveis de lactase, além de promover a degradação de nutrientes essenciais, como proteínas e vitaminas. O desenvolvimento de microrganismos deteriorantes impacta negativamente o sabor, o odor e a textura do leite, o que diminui sua aceitabilidade e a vida útil do produto. A proliferação de tais organismos está frequentemente associada a práticas inadequadas de manejo, desde a ordenha até o armazenamento, e é intensificada pelo uso de equipamentos sem a limpeza adequada, a manipulação incorreta durante o transporte e o armazenamento em condições não higiênicas. Esses fatores destacam a importância da adesão a padrões rigorosos de qualidade, que visam proteger o leite contra contaminações ao longo de toda a cadeia produtiva (Tronco, 2003).

Na produção leiteira, as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e os métodos de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) são fundamentais para evitar a contaminação do leite. As BPF englobam o controle rigoroso do ambiente de ordenha, a higienização constante dos equipamentos e o monitoramento da saúde dos animais, além de assegurar que os funcionários utilizem vestimentas adequadas e sigam protocolos de limpeza e desinfecção. Já o método APPCC permite identificar e gerenciar riscos em pontos críticos do processo produtivo, como a etapa de transporte e resfriamento do leite, assegurando a qualidade microbiológica do produto final (Brasil, 2017).

No contexto brasileiro, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) emitiu normas e critérios para garantir a integridade do leite, estabelecendo níveis propícios para componentes essenciais como a gordura e os sólidos totais. Essas regulamentações tem como objetivo, garantir que o produto final tenha um alto valor nutricional e esteja livre de contaminantes químicos e microbiológicos. Além disso, investimentos em infraestrutura, como a instalação de tanques de resfriamento adequados e a capacitação dos trabalhadores para manuseio de forma adequada, são medidas necessárias garantindo a qualidade do leite, principalmente em pequenas propriedades rurais, onde os recursos para tecnologia e modernização podem ser limitados (Embrapa, 2023).

Para preservar a qualidade organoléptica do leite, que inclui atributos como sabor, odor e aparência, é essencial que o produto chegue ao consumidor com características que indiquem frescor e ausência de contaminação. O leite deve ser isento de odores desagradáveis e sabores alterados, sinais que o tornariam impróprio para o consumo e comprometeriam a sua aceitação no mercado. Esse controle da qualidade sensorial do leite não apenas beneficia a saúde dos consumidores, mas também aumenta a competitividade do produto, assegurando que ele atenda aos altos padrões exigidos pelo mercado e pela legislação sanitária (Venturini *et al.*, 2007).

#### **4.7. PRÁTICAS DE HIGIENE NA PRODUÇÃO LEITEIRA**

A produção leiteira exige o cumprimento rigoroso de práticas sanitárias para garantir a segurança e a qualidade do leite, o que envolve normas e protocolos que visam controlar os riscos de contaminação desde a ordenha até

a entrega ao consumidor final. No Brasil, a principal norma regulatória é o Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), sendo assim, estabelecer padrões mínimos de qualidade e segurança para produtos de origem animal. Esse regulamento solicita, que sejam implementadas as Boas Práticas de Fabricação (BPF) e o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC). As BPF determinam cuidados com a limpeza e manutenção dos locais de ordenha, desinfecção dos equipamentos, e monitoramento contínuo da saúde dos animais. Já o APPCC estabelece métodos para identificar e controlar pontos criteriosos onde há maior probabilidade de contaminação, ajudando a prevenir e mitigar possíveis riscos microbiológicos e físico-químicos ao longo de toda a cadeia produtiva (BRASIL, 2017).

Além das BPF e APPCC, o RIISPOA também requer que os trabalhadores envolvidos na produção leiteira sejam capacitados e sigam rigorosos protocolos de higiene, como a lavagem e desinfecção das mãos, o uso de vestimentas apropriadas e a manutenção da limpeza de utensílios. Esses procedimentos são complementados por práticas estruturais no ambiente de ordenha, onde é fundamental que as instalações sejam projetadas de modo a evitar a entrada de contaminantes e facilitar a higienização. Instalações adequadas devem possuir revestimentos que sejam laváveis, resistentes e que não permitam o acúmulo de resíduos, evitando, assim, a formação de focos de contaminação (BRASIL, 2017; TRONCO, 2003; OLIVEIRA, 2016).

Outro aspecto essencial para a qualidade do leite é o controle da temperatura ao longo da produção de seus derivados. Após a ordenha, o leite deve ser armazenado imediatamente em tanques de refrigerados, mantendo a temperatura controlada para minimizar o crescimento microbiano até o momento que seja feito transporte para o processamento. Durante o transporte, é imperdível manter a temperatura constante e assegurar que os tanques e veículos estejam higienizados de forma correta para evitar a proliferação de bactérias e outros microrganismos. A manutenção da temperatura ajuda a protegendo as características físico-químicas do leite, como teor de gordura, proteína e lactose, e a assegurando sua qualidade nutricional e sensorial (Venturini *et al.*, 2007).

A pasteurização, no qual é realizado um tratamento térmico essencial, é aplicada no leite cru para revogar o crescimento de microrganismos patogênicos, garantindo assim a segurança do produto final. Esse processo no qual o leite é aquecido a uma temperatura e tempo determinados, eliminando bactérias sem afetar suas propriedades nutritivas e sensoriais. A pasteurização é extensamente utilizada e regulamentada pelas normas nacionais e internacionais, devido à sua eficácia comprovada na preservação da qualidade e segurança do leite (BRASIL, 2017). A correta execução desse método, aliada às BPF e APPCC, auxilia no cumprimento dos requisitos legais e melhora a qualidade do leite comercializado.

A adoção de tecnologia na produção leiteira, incluindo a industrialização dos processos de ordenha e sistemas de monitoramento de qualidade, tem colaborado para o progresso do setor e aprimoramento das práticas de higiene. Com o apoio de organizações como a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária–EMBRAPA, produtores têm admissão a inovações que aumentam a produtividade e a segurança dos produtos derivados do leite, como sensores de qualidade, filtros de controle microbiano e sistemas de rastreamento de temperatura. A implementação dessas tecnologias favorece o controle de qualidade e auxilia no cumprimento dos padrões estabelecidos, tornando o leite produzido no Brasil mais competitivo e seguro para o consumo (EMBRAPA, 2023).

#### **4.8 IMPACTO DA HIGIENE NA CADEIA PRODUTIVA**

A higiene tem um papel decisivo em cada fase da cadeia produtiva do leite, desde a ordenha até o armazenamento e o transporte. O ambiente de ordenha, como tal, deve ser mantido em condições sanitárias severas para prevenir a contaminação do leite com sujidades e microrganismos do ambiente (Venturini *et al.*, 2007). Sendo assim, após a ordenha, o leite deve ser armazenado em seguida em tanques de resfriamento a temperaturas controladas para delongar o crescimento microbiano, até que seja transportado para o processamento. Durante o transporte, é fundamental evitar variações de temperatura e exposição a fontes de contaminação externa, de modo a garantir a qualidade e segurança do produto final (BRASIL, 2017).

O controle de higiene na cadeia produtiva também envolve a inspeção assídua dos equipamentos e das instalações. Os equipamentos devem ser higienizados regularmente, e as instalações, mantidas em condições de limpeza e sanitização para evitar fazer acúmulo de resíduos e a supervisão de microrganismos (Venturini *et al.*, 2007). Esse controle é essencial para preservar as características físico-químicas e sensoriais do leite, além de garantir um produto final seguro e de alta qualidade para o consumidor (Oliveira *et al.*, 2016).

A adoção de práticas atuais e tecnologias também é um trunfo diferencial para garantir a qualidade na produção láctea. Segundo a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA, 2023), frentes no manejo e na automação de processos, como ordenha mecânica e monitoramento eletrônico de temperatura em tanques de resfriamento, têm contribuído significativamente para a redução de riscos na cadeia produtiva. No entanto, as boas práticas de fabricação (BPF) e o sistema de análise de perigos e pontos críticos de controle (APPCC) são estratégias que detectam maior segurança, permitindo identificar e mitigar pontos vulneráveis à contaminação (BRASIL, 2017).

Sendo assim, outro ponto importante é a habilitação dos trabalhadores, que devem ser instruídos a realizar a higienização apropriada das mãos, das máquinas e do ambiente. O uso de equipamentos de proteção individual (EPIs), sendo eles, luvas e botas, é imprescindível para evitar a contaminação cruzada durante a manipulação do leite (Venturini *et al.*, 2007). Além disso, um ambiente sanitário controlado reduz significativamente o risco de desenvolvimento de microrganismos que podem comprometer a qualidade sensorial e nutricional do produto final (Oliveira *et al.*, 2016).

## **5 . CONCLUSÃO**

A importância das práticas higiênico-sanitária ao longo da cadeia produtiva do leite e como elas interferem diretamente na qualidade do produto final. Desde o ambiente, transporte e armazenamento, tornando de extrema importância as práticas de higiene ao longo de cada etapa de produção, essas informações podem ser repassadas para os pequenos, médios e grandes produtores através de assistência técnica contínua e capacitação deles para garantindo ao consumidor final um produto de qualidade e segurança.

A presente revisão integrativa possibilitou a identificação de práticas higiênico-sanitárias na cadeia produtiva do leite desempenham papel fundamental na garantia da qualidade do produto final. Desde a ordenha até o armazenamento e transporte, a adoção de Boas Práticas de Fabricação (BPF), associada ao monitoramento dos pontos críticos por meio do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC), é essencial para prevenir contaminações microbiológicas, químicas e físicas que comprometem a inocuidade do leite.

Verificou-se que diversos fatores influenciam diretamente a qualidade do leite, como a estrutura física das instalações, o manejo adequado dos animais, a higienização de utensílios e equipamentos, a capacitação dos trabalhadores e o controle rigoroso da temperatura de armazenamento. A literatura consultada evidenciou que a ausência dessas práticas eleva significativamente o risco de contaminação, reduz a vida útil do produto e compromete sua aceitação no mercado consumidor.

A implementação de tecnologias modernas, como ordenha mecanizada e sensores de monitoramento, aliada à assistência técnica e à educação sanitária dos produtores, mostrou-se eficaz na melhoria dos indicadores de qualidade. No entanto, ainda se observam desafios, especialmente em propriedades de pequeno porte, que enfrentam limitações financeiras e técnicas para atender às

exigências das normativas vigentes, como as Instruções Normativas nº 76 e 77, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento.

Conclui-se, portanto, que a qualidade do leite é diretamente proporcional à aplicação de práticas higiênico-sanitárias ao longo de toda a cadeia produtiva. O fortalecimento da produção leiteira depende de políticas públicas de incentivo, programas de capacitação continuada e investimentos em infraestrutura, visando assegurar um produto seguro, nutritivo e competitivo no mercado.

## REFERÊNCIAS:

**ABIA – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTAÇÃO.** *Indústria de alimentos e bebidas no Brasil.* São Paulo: ABIA, 2020. p. 10-15.

**BRASIL.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA).* Brasília, DF: MAPA, 2017. p. 32-37; 120-125; 120-130.

**BRASIL.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Valor bruto da produção agropecuária.* Brasília, DF: MAPA, 2020. p. 23-27.

**CARVALHO, L. R.; MORAIS, P. D.; TEIXEIRA, F. P.** Educação e treinamento para a melhoria da qualidade do leite: uma análise crítica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 1, p. 76-84, 2020.

**DRESCHLER, T.** A modernização da ordenha e sua aplicação na produção leiteira. *Revista de Tecnologia Agrícola*, v. 18, n. 2, p. 45-56, 2012.

**EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** *Cadeia produtiva do leite: desenvolvimento e desafios.* Brasília, DF: Embrapa, 2023. p. 15-22.

**EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** *Inovações na produção leiteira: tecnologias para aumentar a qualidade e segurança dos produtos lácteos.* Brasília, DF: Embrapa, 2023.

**EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** *Produção de leite de qualidade: tecnologias para o setor agropecuário.* Brasília, DF: Embrapa, 2023.

**EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** *Produção de leite no Brasil: desafios e perspectivas.* Brasília, DF: Embrapa, 2023. p. 45-49.

**EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA.** *Tecnologias para a cadeia produtiva do leite.* Brasília, DF: Embrapa, 2023. p. 12.

**FAGNANI, R.; SANTOS, M. V.; SILVA, N.** Higiene na produção de leite: impacto na qualidade do produto final. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 4, p. 901-908, 2011.

**LAKATOS, E. M.; MARCONI, M. A.** *Fundamentos de metodologia científica.* 7. ed. São Paulo: Atlas, 2017.

- MARQUES, J. F.; ROCHA, D. S.** Desafios da qualidade do leite em propriedades de pequeno porte. *Revista Agropecuária Brasileira*, v. 3, p. 375-382, 2019.
- NORO, D.** *Gestão de qualidade no setor de laticínios: desafios e perspectivas*. Porto Alegre: EDIPUCRS, 2001. p. 45-50.
- NORO, G. M.** Qualidade do leite: um desafio na produção e comercialização. *Revista Brasileira de Agropecuária*, v. 2, n. 1, p. 40-47, 2001.
- NORO, M.** *Microrganismos no leite: riscos e formas de controle*. Porto Alegre: Editora Universitária, 2001. p. 98-103.
- OLIVEIRA, F. G.** *Boas práticas na indústria de leite*. São Paulo: Atlas, 2016. p. 35-39.
- OLIVEIRA, J. A.; SILVA, J. A.; PEREIRA, F. L.** Parâmetros físico-químicos na qualidade do leite. *Ciência Rural*, v. 45, n. 4, p. 663-670, 2016.
- OLIVEIRA, L. A. et al.** *Aspectos físico-químicos e nutricionais do leite*. São Paulo: Editora Rural, 2016. p. 78-82.
- OLIVEIRA, M. N.; SILVA, L. F.; CARVALHO, A. S.** *Qualidade e segurança do leite: fundamentos e aplicações*. São Paulo: Editora Agropecuária, 2016. p. 67-72.
- ROSA, M. B.** *Procedimentos de higiene na ordenha: orientações técnicas*. Londrina: Instituto de Pesquisa Agropecuária, 2009. p. 30-34.
- SILVA, J. A.; OLIVEIRA, P. R.; LIMA, M. F.** A qualidade do leite e as boas práticas higiênico-sanitárias na cadeia produtiva. *Revista Brasileira de Ciência Animal*, v. 4, p. 123-135, 2020.
- SILVA, J. S.; OLIVEIRA, A. P.; LIMA, R. P.** *Práticas higiênico-sanitárias na produção de leite: impactos na qualidade do produto*. 2020.
- SMITH, J.; O'BRIEN, C.** Práticas higiênicas na indústria de laticínios: perspectivas europeias. *International Dairy Journal*, v. 45, p. 12-19, 2015.
- SOUZA, R. D.; MEDEIROS, A. C.** Contaminação cruzada em tanques de conversão: implicações para a qualidade do leite. *Journal of Dairy Science*, v. 2, p. 1150-1160, 2018.
- TRONCO, V. M.** *Higiene na indústria de alimentos*. São Paulo: Livraria Varela, 2003. p. 121-126.
- TRONCO, V. M.** *Higiene na produção de leite*. Porto Alegre: Editora UFRGS, 2003. p. 25-28.

**TRONCO, V. M.** Tratamento térmico e qualidade do leite. *Revista de Nutrição*, v. 23, n. 1, p. 69-76, 2003.

**VENTURINI, G.; ANDRADE, J. S.; COSTA, P. L.** *Higiene e qualidade na produção leiteira*. Porto Alegre: Editora Láctea, 2007. p. 45-50.

**VENTURINI, G. C. et al.** *Parâmetros de qualidade no leite e derivados*. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, 2007. p. 55-61.

**VENTURINI, J. C. et al.** Práticas de qualidade na produção de leite e segurança alimentar. *Revista Brasileira de Qualidade*, v. 15, n. 2, p. 45-67, 2007.

**VENTURINI, M. C.; ALVES, L. F.; SOUZA, J. L.** Qualidade do leite e saúde pública. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v. 2, n. 3, p. 127-135, 2007.

**VENTURINI, T. L. et al.** Aspectos sensoriais e físico-químicos do leite cru e pasteurizado. *Revista de Ciência de Alimentos*, v. 5, n. 2, p. 201-210, 2007.