

CENTRO UNIVERSITÁRIO DE GOIÁS – UNIGOIÁS
SUPERVISÃO DA ÁREA DE PESQUISA CIENTÍFICA – SAPC
CURSO DE MEDICINA VETERINÁRIA

**BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS ADOTADAS NA PRODUÇÃO DE LEITE E
SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE**

DÉBORAH LUIZA ARRUDA DAMACENO
LAYZA CRISTINA DA SILVA
ORIENTADOR/PROFESSOR: PROF. DR. JULIERME JOSÉ DE OLIVEIRA

GOIÂNIA – GOIÁS
Junho/2025

BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS ADOTADAS NA PRODUÇÃO DE LEITE E SUA INFLUÊNCIA NA QUALIDADE

Déborah Luiza Arruda Damaceno¹

Layza Cristina Da Silva²

Prof. Dr. Julierme José de Oliveira³

Resumo: A cadeia produtiva do leite contribui significativamente para a economia, a nutrição da população e o desenvolvimento social do Brasil, consolidando-se como uma das atividades mais relevantes do agronegócio. Embora o país seja o terceiro maior produtor mundial de leite, a produtividade por animal poderia apresentar índices mais satisfatórios, revelando desafios enfrentados pelos produtores. As oscilações na produção de leite inspecionado entre 2019 e 2023 reforçam a importância do correto emprego das boas práticas agropecuárias (BPA) na rotina de produção, aliadas a tecnificação que podem ser capazes de impactar positivamente a qualidade e a quantidade do leite produzido. Este estudo tem como objetivo fazer uma revisão de literatura que evidencie a importância das Boas Práticas Agropecuárias na bovinocultura leiteira e sua contribuição para a qualidade do setor.

Palavras-chave: Bovinocultura leiteira. Higiene operacional. Produção animal. Sanidade animal. Tecnificação.

GOOD AGRICULTURAL PRACTICES ADOPTED IN MILK PRODUCTION AND THEIR INFLUENCE ON QUALITY

Abstract: The dairy production chain contributes significantly to Brazil's economy, population nutrition, and social development, establishing itself as one of the most relevant activities in agribusiness. Although the country is the third-largest milk producer in the world, productivity per animal could reach more satisfactory levels, revealing challenges faced by producers. The fluctuations in inspected milk production between 2019 and 2023 highlight the need for Good Agricultural Practices (GAP), combined with technological advancement, which can positively impact both the quality and quantity of milk produced. This study aims to conduct a literature review that emphasizes the importance of Good Agricultural Practices in dairy cattle farming and their contribution to the quality of the sector.

Keywords: Dairy cattle farming. Operational hygiene. Animal production. Animal health. Technological advancement.

¹ Déborah Luiza Arruda Damaceno do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. E-mail: deborahluiza_ad@hotmail.com.

² Layza Cristina da Silva do curso de Medicina Veterinária do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. E-mail: layza.cristina@icloud.com

³ Prof. Dr. Julierme José de Oliveira do Centro Universitário de Goiás – UNIGOIÁS. Doutor em Ciência Animal, pela Universidade Federal de Goiás. Orcid: 0009-0001-8912-3247. E-mail:juliermevet@gmail.com

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor de leite do mundo, com mais de 34 bilhões de litros anuais, distribuídos em 98% dos municípios, em pequenas e médias propriedades. O setor emprega cerca de quatro milhões de pessoas e movimenta diversas cadeias produtivas (ASBIA, 2024). Segundo dados da Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA, 2024), entre os anos de 2022 e 2023, a produção primária de leite ocupou a quinta posição no ranking entre os dez principais produtos que compõem o Valor Bruto da Produção Agropecuária no Brasil.

Diante disso, o setor leiteiro se destaca por seu papel fundamental nos âmbitos econômico, nutricional e social, sendo uma das atividades mais relevantes do agronegócio brasileiro. Com uma contribuição significativa para o Produto Interno Bruto (PIB) da pecuária, tornando-se essencial para o desenvolvimento econômico do país (Vilela; Resende, 2014).

Mesmo consolidado como um dos maiores produtores de leite do mundo, o setor leiteiro brasileiro tem enfrentado variações significativas na produção nos últimos anos. Essas oscilações podem ser observadas no desempenho da produção de leite inspecionado no período de 2019 a 2023. Em 2019, o setor atingiu 25,1 bilhões de litros, crescendo 2,3% em relação a 2018. O consumo *per capita* também subiu para 124 litros anuais (ABLV, 2019). Em 2020, a produção cresceu 2,1%, alcançando 25,525 bilhões de litros, impulsionada pelas regiões Sudeste e Sul, com Minas Gerais na liderança (ABLV, 2020).

No entanto, 2021 registrou queda de 1,8%, na produção, agravada por custos elevados e condições climáticas desfavoráveis (ABLV, 2021). Essa tendência negativa se intensificou em 2022, quando a produção caiu 4,9%, totalizando 23,854 bilhões de litros, enquanto o consumo *per capita* recuava para 167 litros (ABLV, 2022). Já em 2023, o cenário começou a melhorar, com alta de 2,53%, totalizando 24,52 bilhões de litros (ABLV, 2023). De acordo com o Boletim Agropecuário da Epagri/Cepa (2024), essa recuperação é refletida nos dados recentes do IBGE (2024), que indicam que, no primeiro semestre de 2024, os laticínios sob inspeção oficial captaram 12,02 bilhões de litros de leite, representando um aumento de 1,9% em relação ao mesmo período de 2023 (Lennon, 2024). Contudo, vale ressaltar que houve uma queda nas aquisições em maio e junho em comparação com os mesmos meses do ano anterior.

As oscilações observadas no setor leiteiro ao longo dos anos refletem a influência de diversos fatores externos. Conforme apontam os relatórios anuais da ABLV, entre 2019 e 2023, elementos como os altos custos de produção, condições climáticas adversas, greves e pandemias tiveram um papel significativo no setor leiteiro. Nesse contexto, as boas práticas agropecuárias ganham destaque como ferramentas fundamentais aos produtores, ao contribuírem diretamente para o aprimoramento entre todas as etapas da cadeia produtiva e essas práticas envolvem ações

relacionadas desde a sanidade animal, manejo de ordenha, nutrição, bem-estar animal, meio ambiente e gestão socioeconômica, pilares fundamentais para reduzir perdas econômicas, manter a produtividade e garantir a qualidade do leite (FAO e IDF, 2013).

É essencial considerar que a importância de adotar boas práticas agropecuárias desde o início da produção deve ter como foco principal o atendimento das necessidades nutricionais da população, já que o leite é uma importante fonte de nutrição. Além de atender às necessidades nutricionais da população, a produção, industrialização e comercialização do leite e seus derivados impulsionam a economia. Para garantir crescimento socioeconômico sem comprometer a qualidade ambiental é fundamental o uso eficiente de recursos, como conhecimento técnico, capacitação de mão de obra, tecnologias, genética e manejo sustentável. (Feitosa, 2013).

Conforme estabelece a Instrução Normativa nº 77 (Brasil, 2018), as boas práticas agropecuárias consistem em um conjunto de atividades, procedimentos e ações adotadas na propriedade rural com a finalidade de obter leite de qualidade e seguro ao consumidor. Essas práticas envolvem desde a organização da propriedade, suas instalações e equipamentos até a formação e capacitação dos responsáveis pelas tarefas cotidianas realizadas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho consiste como uma pesquisa qualitativa, de natureza descritiva, realizada por meio de uma revisão de literatura, focada na coleta e análise de publicações relacionadas às Boas Práticas Agropecuárias (BPA's), adotadas na produção de leite e sua influência na qualidade do produto.

As fontes utilizadas para a coleta de dados e informações incluíram dissertações e trabalhos científicos disponíveis em bases reconhecidas, como *Google Acadêmico*, Pubmed, *SciELO Brasil*, *ScienceDirect* e revistas da área de Medicina Veterinária. Além disso, foram realizadas pesquisas em fontes online, como Portal Embrapa, Portal Gov.br, CNA, Anuário do Leite, Relatório ABLV.

Foram aplicadas palavras-chave relacionadas ao tema, tais como: armazenamento do leite, contagem de células somáticas, contagem padrão em placas, higiene de ordenha, manejo nutricional, manejo sanitário, mastite, ordenha, pré e pós-dipping, produção leiteira, qualidade da água, qualidade do leite, refrigeração e estocagem do leite, além de saúde e capacitação dos trabalhadores.

A busca foi direcionada para publicações compreendidas entre os anos de 2005 a 2024, priorizando textos que abordam diretamente a aplicação das BPA's e sua correlação com parâmetros de qualidade do leite.

3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 BOAS PRÁTICAS AGROPECUÁRIAS (BPAs)

As Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) são um conjunto de procedimentos técnicos aplicados ao longo da cadeia produtiva com o objetivo de garantir a produção de alimentos seguros, de qualidade e sustentáveis (Brasil, 2018). No contexto da pecuária leiteira, as BPAs têm como objetivo alinhar os sistemas produtivos às exigências do mercado, contemplando diferentes áreas da atividade. Entre elas, destacam-se: manejo sanitário, manejo alimentar e armazenamento de alimentos, refrigeração e estocagem do leite, saúde e capacitação dos trabalhadores, manejo de ordenha e pós ordenha (EMBRAPA, 2005).

Dessa forma, compreender o que são e como se aplicam as BPAs é essencial para analisar sua real influência sobre a qualidade do leite produzido nas propriedades leiteiras brasileiras. A legislação brasileira, por meio da Instrução Normativa nº 77/2018 do MAPA, também ressalta a obrigatoriedade da adoção de planos de qualificação e autocontrole por parte dos estabelecimentos receptores de leite, promovendo assistência técnica e capacitação dos produtores (Ströher *et al.*, 2021).

Em uma perspectiva internacional, a FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura) e a IDF (Federação Internacional de Leite) reforçam a relevância das BPAs ao destacarem seu papel na promoção do bem-estar animal, na eficiência produtiva contínua e na viabilidade econômica, social e ambiental das propriedades leiteiras. Essas organizações também desenvolvem e divulgam orientações técnicas que auxiliam os produtores na adoção de práticas mais seguras e eficientes, apresentando as BPAs não apenas como uma exigência normativa, mas como uma estratégia preventiva e de gestão de riscos capaz de fortalecer a produção leiteira no curto e longo prazo (FAO e IDF, 2013).

A aplicação correta das BPAs pode reduzir significativamente a contagem microbiana no leite, com uma média de até 87% de diminuição na contagem padrão em placas (CPP), resultando em melhorias expressivas na qualidade do produto e maior rentabilidade da produção (Matos, 2022).

A presença de células provenientes do sistema imune e do epitélio mamário no leite, bem como a proliferação bacteriana resultante de falhas de higiene e manutenção de

temperatura, são monitoradas por meio da CCS (Contagem de Células Somáticas) e da CPP (Contagem Padrão em Placas), respectivamente, parâmetros regulados pelas Instruções Normativas nº76/18 e nº77/18 do Mapa. Enquanto a CCS tende a se elevar diante de casos de mastite no rebanho, exigindo programas de controle, a CPP é mais sensível a ajustes nos protocolos de limpeza e resfriamento do leite. Os valores máximos permitidos para esses parâmetros são de 500 mil células/mL para CCS e 300 mil UFC/mL para CPP. Se a média aritmética trimestral ultrapassar os limites estabelecidos pela legislação, a indústria pode levar à suspensão a coleta do leite na propriedade (Milkpoint, 2020).

A partir da análise e resultados apresentados por Lopes *et al.*, (2022), sobre o impacto das Boas Práticas Agropecuárias (BPAs) na Contagem de Células Somáticas (CCS) e na CPP (Contagem Padrão em Placas), evidencia-se a importância da adoção dessas práticas para a melhoria da qualidade do leite. A diminuição da carga microbiana contribui para a produção de um leite mais seguro, com menor risco de deterioração e maior valor agregado no mercado.

No que diz respeito à CCS, Lopes *et al.*, (2022) citam que Vallin *et al.*, (2009) reportaram uma redução de 33,94% na ordenha manual e de 55,65% na ordenha mecânica, enquanto Beloti *et al.*, (2012) observaram uma redução de 45,84%. No entanto, Ribeiro Júnior *et al.*, (2014) mostraram que, mesmo com a diminuição da CPP, não houve redução na CCS, evidenciando que a adesão incompleta às práticas recomendadas limita a efetividade na melhoria da saúde do rebanho.

Segundo Lopes *et al.*, (2022), que mencionam Santos e Fonseca (2019), esses resultados demonstram que a adoção sistemática de boas práticas agropecuárias é fundamental para reduzir a carga bacteriana do leite (CPP) e melhorar a saúde das glândulas mamárias (CCS), especialmente quando aliada a um controle adequado da mastite. Os estudos indicam que a capacitação dos produtores e o uso correto dos equipamentos são fatores essenciais para a eficiência das práticas, independentemente do tipo de ordenha. A melhoria da qualidade do leite depende, assim, de um manejo integrado, que envolva tanto as boas práticas quanto a formação técnica dos produtores.

A comparação dos resultados obtidos nos estudos de Vallin *et al.*, (2009), Matsubara *et al.*, (2011), Beloti *et al.*, (2012) e Ribeiro Júnior *et al.*, (2014), conforme apresentados por Lopes *et al.*, (2022), reforça essa conclusão. Em fazendas que adotaram práticas higiênicas, como o descarte dos três primeiros jatos de leite, a realização do pré-dipping, a secagem dos tetos com papel toalha descartável e a higienização dos equipamentos, foram observadas significativas reduções na Contagem Padrão em Placas (CPP). Os percentuais de redução variam conforme o estudo, como demonstrado na Tabela 1 a seguir.

Tabela 1 – Impacto do emprego de boas práticas nos índices de CPP e CCS de rebanhos leiteiros

Práticas	Autor	CPP	CCS
Desprezo dos três primeiros jatos de leite; Adoção de pré-dipping	Vallin <i>et al.</i> , (2009)	87% (independente da ordenha)	33,94% para ordenha manual e 55,65% para ordenha mecânica
Secagem dos tetos com papel toalha descartável;	Matsubara <i>et al.</i> , (2011)	99%	Não avaliou
Higienização e secagem de equipamentos e utensílios;	Beloti <i>et al.</i> , (2012)	88,05% (28 propriedades)	45,84% (para 29 propriedades)
Lavagem das teteiras	Ribeiro Júnior <i>et al.</i> , (2014)	50%	Não reduziu
-			

Fonte: Adaptado de Lopes *et al.*, (2022).

3.2 MANEJO SANITÁRIO

O manejo sanitário desempenha um papel fundamental na garantia da saúde dos animais e na segurança dos consumidores do produto final. Para que o leite seja considerado seguro e de qualidade, é essencial seguir uma série de práticas sanitárias rigorosas, que previnam doenças, assegurem o bem-estar animal e evitem o máximo de contaminações ao longo da cadeia produtiva (Zanela *et al.*, 2021).

Dentre os manejos de maior importância na obtenção da saúde dos animais, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) estabeleceu, por meio do Programa Nacional de Controle e Erradicação da Brucelose e Tuberculose (PNCEBT), a obrigatoriedade da aplicação única da vacina B19 em fêmeas bovinas e bubalinas com idade entre 3 e 8 meses. A solicitação da vacinação deve ser feita por um médico veterinário cadastrado, sendo responsabilidade do produtor declarar a vacinação ao órgão de defesa agropecuária (BRASIL, 2024).

Seguindo essa linha de raciocínio sobre a importância da imunização, protocolos de vacinação são essenciais para controlar doenças de alto impacto econômico na bovinocultura leiteira, como clostridioses, raiva e leptospirose. Para garantir a eficácia da imunização, os animais a serem vacinados devem estar saudáveis, sem sinais clínicos de doença e com boa condição física (Barbosa; Fioravanti, 2025).

Durante anos, a vacinação contra a febre aftosa foi uma prática obrigatória nos rebanhos brasileiros. No entanto, no dia 29 de maio de 2025, a Organização Mundial da Saúde Animal reconheceu o Brasil como país livre de febre aftosa sem vacinação, marcando um importante avanço no status sanitário nacional (CNA, 2025).

Ainda no âmbito das estratégias de prevenção e controle de doenças, a integração de novos animais à uma propriedade requer cautela, exigindo atenção redobrada para prevenir a disseminação de doenças. Recomenda-se enfaticamente a realização de testes para brucelose e tuberculose em todos os animais recém-adquiridos antes de sua integração ao rebanho existente. Adicionalmente, é imprescindível implementar um período de quarentena de aproximadamente 28 dias em instalações isoladas, idealmente a uma distância de 500 metros dos demais animais (EMBRAPA, 2021).

Essa medida, crucial para identificar portadores assintomáticos de doenças que frequentemente ingressam nas propriedades por essa via, também possibilita a realização de protocolos de controle contra endoparasitas e ectoparasitas e a observação atenta de quaisquer sinais clínicos que possam surgir durante o período de incubação de diversas enfermidades. As instalações de quarentena devem ser projetadas para facilitar a limpeza e permitir a implementação de um vazio sanitário após a saída dos animais, minimizando assim o risco de contaminação do ambiente (EMBRAPA, 2021).

No que concerne à saúde do rebanho, o controle eficaz de endoparasitas e ectoparasitas se mostra indispensável, pois enquanto os endoparasitas podem comprometer a função digestórias, os ectoparasitas prejudicam o bem-estar dos animais, causando desconforto e atuando como vetores de doenças (Carvalho *et al.*, 2014).

Nesse contexto, para proporcionar bem-estar e otimizar a produtividade dos animais, a implementação de protocolos de controle químico de nematódeos gastrointestinais em bovinos é uma prática fundamental. No entanto, a eficácia dessa abordagem depende de sua aplicação correta, considerando fatores cruciais como a sazonalidade parasitária. A orientação e o acompanhamento de um médico veterinário são indispensáveis para o sucesso do controle (Carvalho *et al.*, 2014).

Dentro das estratégias de manejo sanitário, o casqueamento preventivo emerge como uma prática essencial, pois permite a manutenção do crescimento adequado dos cascos, evita crescimentos excessivos e auxilia no diagnóstico precoce de lesões podais, garantindo melhor prognóstico. Complementarmente, a utilização de pedilúvios com soluções desinfetantes deve ser considerada, desde que a instalação seja funcional e bem planejada na propriedade. Outra medida crucial é a higiene rigorosa dos currais, prevenindo o acúmulo de matéria orgânica e

evitando que os animais permaneçam em ambientes alagados, o que contribui significativamente para a prevenção de afecções podais e a manutenção da saúde do rebanho (EMBRAPA, 2021).

As afecções podais representam um desafio significativo em propriedades leiteiras, impactando negativamente o bem-estar animal e a rentabilidade da produção. Animais afetados apresentam redução no consumo de alimento, o que consequentemente leva à diminuição da produção leiteira e perda de peso corporal. Além disso, essas condições comprometem a eficiência reprodutiva, aumentam a taxa de descarte involuntário e reduzem a longevidade dos animais, acarretando consideráveis perdas econômicas para o setor (Carvalho *et al.*, 2014).

Uma preocupação crescente dentro do manejo sanitário é o uso indiscriminado de antibióticos na produção, o que representa um significativo risco à saúde pública, especialmente quando os períodos de carência estabelecidos pelos fabricantes não são respeitados. Primeiramente, há o risco de reações alérgicas em consumidores. Estima-se que cerca de 5% a 10% da população apresente sensibilidade à penicilina. Para essas pessoas, a presença de resíduos desse antibiótico no leite, mesmo que em quantidades mínimas, pode desencadear reações adversas que variam de manifestações mais leves, até quadros graves, como o choque anafilático, uma condição que requer atendimento médico imediato (Martin, 2011).

Além do risco direto das reações alérgicas, o uso inadequado de antibióticos na produção leiteira contribui, de forma ainda mais preocupante, para o desenvolvimento e disseminação da resistência antimicrobiana, considerada um desafio global para saúde pública. Diante desses riscos, órgãos regulatórios internacionais, como o *Codex Alimentarius*, estabeleceram limites máximos de resíduos (LMRs) no leite como uma medida de proteção à saúde dos consumidores, reforçando a necessidade do cumprimento rigoroso dos períodos de carência e da adoção de boas práticas veterinárias (Carvalho *et al.*, 2014).

Para assegurar a segurança do leite e prevenir a contaminação por resíduos de antibióticos é essencial que os produtores cumpram rigorosamente as orientações prescritas nas bulas dos medicamentos veterinários. Adicionalmente, recomenda-se que a ordenha de vacas em tratamento seja realizada ao final da rotina e que o leite desses animais seja descartado integralmente durante o período de carência estabelecido para cada produto. É imprescindível seguir rigorosamente as instruções referentes ao período de restrição da retirada do leite para consumo humano após a administração de medicamentos veterinários (EMBRAPA, 2021).

A adoção rigorosa dessas práticas se faz ainda mais necessária, considerando que os tratamentos térmicos aplicados na indústria, como a pasteurização e a esterilização (UHT),

apresentam pouca ou nenhuma eficácia na redução ou eliminação desses contaminantes químicos. (Martins, 2011).

Para ilustrar os desafios do manejo sanitário, especialmente na ausência de suporte técnico, um estudo realizado em Iguatu, Ceará, com pequenos e médios produtores rurais que dependiam de seu conhecimento prático no manejo animal, em que relataram que em suas propriedades não havia supervisão de médicos veterinário. As principais características observadas foram a alta prevalência de ectoparasitoses, presente em 100% dos animais, e de verminoses gastrointestinais, que atingiu 80%, especialmente em animais jovens. A vacinação, embora mencionada por 45% dos produtores, restringia-se à obrigatoriedade da febre aftosa (Ramos *et al.*, 2024).

Práticas de risco, como a reutilização de seringas e agulhas, foram identificadas em 100% dos casos, configurando potenciais fontes de transmissão de doenças. A higiene das instalações, especialmente no que diz respeito à remoção de fezes, era realizada de maneira insuficiente, desconsiderando a alta concentração de parasitas no ambiente externo, presente em 95% das propriedades. Além disso, a introdução de novos animais ao rebanho ocorria sem quarentena ou verificação do histórico sanitário. A grande maioria dos produtores (93%) relatou a necessidade de assistência técnica e maior apoio dos órgãos de vigilância sanitária, ressaltando a importância dos serviços de extensão rural (Ramos *et al.*, 2024).

3.3 MANEJO ALIMENTAR E ARMAZENAMENTO DE ALIMENTOS

O manejo nutricional é um dos pilares das Boas Práticas Agropecuárias (BPAs). Para garantir a saúde e a produtividade do rebanho é imprescindível garantir a oferta de alimentos e água em qualidade e quantidade adequadas, bem como controlar rigorosamente as condições de armazenamento dos insumos (EMBRAPA, 2005).

Na bovinocultura leiteira, o sucesso da atividade está intrinsecamente ligado à nutrição adequada dos animais, condição essencial para que expressem seu potencial genético máximo. A garantia do suprimento das necessidades nutritivas, que se resume fundamentalmente em energia, proteína, minerais, água e vitaminas é o que torna viável a manutenção, a reprodução e, principalmente a produção. Adicionalmente, a alimentação representa uma parcela significativa dos custos de produção, correspondendo a cerca de 60% do total, o que demonstra a relação direta entre a eficiência nutricional e a viabilidade econômica da criação (Carvalho *et al.*, 2014).

Considerando as diretrizes para o bem-estar de animais de produção, o princípio da liberdade de fome, sede e nutrição inadequada preconiza que os bovinos leiteiros, em todas as

fases de vida, tenham acesso facilitado a alimento e água em quantidade e qualidade suficientes para atender às suas necessidades fisiológicas. Para otimizar o manejo nutricional, recomenda-se a separação dos animais em lotes homogêneos por fase de crescimento e nível de produção. As matrizes, em particular, devem dispor ao livre acesso de alimento, em instalações que minimizem o estresse e a competição por alimentos, garantindo assim seu bem-estar e desempenho produtivo (Sibione, 2024).

Complementarmente à oferta adequada de alimentos, o armazenamento correto dos produtos agrícolas utilizados na alimentação dos animais é essencial para evitar perdas e preservar a qualidade nutricional. Entre as principais características necessárias ao armazenamento de produtos ensacados, destacam-se: (Vieira, 2021)

- Local seco e com boa ventilação;
- Armazenamento separado de produtos tóxicos, combustíveis, desinfetantes e defensivos agrícolas;
- Rações ensacadas devem ser mantidas sobre estrados, a pelo menos 15 cm do chão;
- É importante verificar com frequência a cobertura do depósito para garantir que não haja goteiras ou calhas entupidas.

Além dessas medidas é essencial observar aspectos como cor, odor e consistência dos alimentos, a atenção na preparação de silos e fenos deve ser redobrada, especialmente em relação ao seu estado de conservação e, crucialmente, ao controle da umidade, um fator que representa um risco significativo para a proliferação de fungos comprometendo a saúde dos animais e um risco à segurança do leite produzido, podendo comprometer a saúde dos consumidores (EMBRAPA, 2005).

A importância da água de qualidade e em volume suficiente para o rebanho bovino é inegável, abrangendo desde bezerros até vacas em produção. Essencial para a fisiologia animal, o bom funcionamento do rúmen e o metabolismo como um todo, a água também é um componente majoritário do leite, representando cerca de 87% de sua composição. Sua disponibilidade facilitada, tanto nos currais quanto nos pastos (idealmente com deslocamento total de até 300 metros), é crucial para garantir a ingestão adequada (Carvalho *et al.*, 2014).

Os bovinos obtêm água de três fontes principais: a água de bebida, a umidade presente nos alimentos e a água metabólica resultante da oxidação. Contudo, a água de bebida representa a principal via de hidratação para o organismo animal, ressaltando a necessidade de qualidade e fácil acesso a essa fonte (Costa *et al.*, 2024).

Segundo um estudo alemão, conduzido por Hayer *et al.*, (2022), a qualidade da água destinada a vacas leiteiras é severamente impactada pela higiene dos cochos. Cochos sujos e

com biofilme elevam a contaminação por coliformes e *E. coli*. A detecção de bactérias resistentes a antibióticos nesses ambientes sublinha um risco ainda maior: cochos contaminados podem se tornar focos de disseminação de resistência antimicrobiana entre os animais. Essa descoberta reforça a importância crucial da limpeza e desinfecção regular dos cochos para garantir água potável de qualidade, prevenindo a proliferação de patógenos e a propagação da resistência a antibióticos no rebanho (Costa *et al.*, 2024).

3.4 REFRIGERAÇÃO E ESTOCAGEM DO LEITE

O leite é reconhecido por sua riqueza nutricional, contribuindo para a saúde humana. No entanto, devido a essa composição, também se torna um meio propício para a multiplicação de microrganismos, alguns dos quais podem causar doenças e alterar as características físico-químicas e sensoriais do produto. Essas alterações ocorrem pela ação de enzimas e toxinas liberadas por certas bactérias, comprometendo a qualidade final do leite (Matos, 2022; Sibione, 2024).

Todo o processamento de produtos de origem animal, como o leite, deve seguir rigorosamente as normas descritas nas Instruções Normativas e RDCs (Resolução da Diretoria Colegiada). A fiscalização é realizada por órgãos como o SIF – Sistema de Inspeção Federal, vinculado ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) e também por entidades estaduais e municipais. O não cumprimento dessas normas pode resultar em penalidades como multas, apreensão de produtos ou até interdição total ou parcial do estabelecimento, conforme o Decreto nº 9.013 (Sibione, 2024).

O DIPOA é o órgão responsável pela inspeção e fiscalização de produtos de origem animal em todo o território nacional, atuando com base na legislação vigente para aplicar normas e critérios que assegurem a qualidade do produto antes de chegar ao consumidor. A fiscalização em âmbito nacional não se limita ao MAPA, sendo também exercida por órgãos estaduais vinculados aos respectivos estados brasileiros. Nesse contexto, destaca-se a função do DIPOA em promover a integração entre os serviços de inspeção. O Sistema de Inspeção Federal –SIF é vinculado ao DIPOA, atua em milhares de estabelecimentos, garantindo que os alimentos atendam aos padrões de qualidade e segurança (Sibione, 2024).

Para garantir essa qualidade até o processamento industrial, a refrigeração e a estocagem adequada são etapas essenciais. Contudo, a forma de extração do leite também exige atenção de produtores e técnicos, pois contaminações nessa fase comprometem sua segurança. Em conjunto com essas medidas, as práticas higiênico-sanitárias adotadas nas propriedades influenciam diretamente na eficácia dos tratamentos térmicos realizados pela indústria. A

aplicação de Boas Práticas de Ordenha como a higienização do úbere antes da ordenha, o uso do pós-dipping, a limpeza dos equipamentos e o resfriamento imediato, tem papel fundamental na obtenção de um produto final seguro e de qualidade (Sibione, 2024).

A microbiota do leite é formada principalmente por bactérias, além de leveduras, fungos e vírus, sendo classificada segundo a temperatura ideal de crescimento. As bactérias mesófilas se multiplicam entre 20 °C e 40 °C, sendo frequentes quando há falhas higiênico-sanitárias na ordenha e manuseio do leite. As psicrotróficas, por sua vez, crescem mesmo sob refrigeração e predominam quando o leite cru é armazenado por longos períodos a baixas temperaturas. Já as termodúricas resistem à pasteurização devido à formação de esporos, geralmente associadas à má higienização dos equipamentos. Há ainda as termófilas, que crescem entre 44 °C e 55 °C, e as psicrófilas, com preferência por temperaturas entre 0 °C e 15 °C (Souza, 2017).

A Instrução Normativa nº 77/2018 proíbe o uso de tanques de expansão indireta ou sistemas de refrigeração por imersão, que submergem latões em água gelada. Esses sistemas além de ineficientes no controle da temperatura, dificultam a higienização adequada, favorecendo o acúmulo de resíduos e formação da pedra do leite (Souza, 2017, Weis *et al.*, 2022).

A mesma Instrução normativa determina que o leite seja refrigerado em até três horas após a ordenha, atingindo no máximo 4 °C, e entregue à indústria em até 48 horas, preferencialmente em até 24 horas. Nesse contexto, os tanques de expansão direta tornaram-se a alternativa recomendada. Esses equipamentos, feitos de aço inox com parede dupla, permitem a expansão direta do gás refrigerante, proporcionando resfriamento homogêneo e eficiente. A agitação interna favorece a troca de calor, permitindo que o leite atinja 10 °C na primeira hora e 4 °C na segunda, controlando a multiplicação de bactérias mesófilas, patogênicas e fermentadoras da lactose (Souza, 2017). O transporte é realizado por caminhões-tanque isotérmicos, preparados para manter a temperatura e a qualidade do leite durante o trajeto (Sibione, 2024).

Entretanto, a refrigeração imediata, embora essencial, não assegura sozinha a qualidade do leite. É imprescindível que ele seja obtido sob rigorosas condições higiênico-sanitárias. A elevada carga microbiana inicial reduz a eficácia do resfriamento. Quando armazenado entre 7 °C e 10 °C por longos períodos, cria-se um ambiente propício para a multiplicação de microrganismos psicrotróficos, como os do gênero *Pseudomonas* spp., que comprometem a durabilidade e as características sensoriais do leite (Fagundes *et al.*, 2006; Weis *et al.*, 2022).

A Contagem Padrão em Placas (CPP) é um dos parâmetros mais afetados entre a coleta e o processamento. Quando a CPP se eleva, os impactos tornam-se evidentes, principalmente na fabricação de derivados de leite pasteurizado, leite UHT, produtos fermentados e queijos. No caso do leite UHT, a alta contagem microbiana pode resultar na degradação de proteínas como a caseína, pela ação de enzimas termorresistentes como as proteases, antes mesmo da aplicação do tratamento térmico. Já as lipases, ao atuarem sobre as gorduras, liberam ácidos graxos que causam sabores indesejáveis, como ranço ou gosto de sabão, afetando a estabilidade, sabor e textura de produtos como leite UHT, e seus derivados, como queijos, reduzindo significativamente seu tempo de prateleira, sua qualidade e a aceitação do produto final (Cassoli, 2013; Costa *et al.*, 2022).

Para minimizar esses efeitos é necessário reduzir o tempo de armazenamento e adotar práticas higiênicas rigorosas, como a limpeza frequente e a manutenção dos maquinários. Essas ações limitam a atividade das enzimas termoestáveis produzidas por *Pseudomonas* spp., preservando a qualidade dos produtos lácteos (Cassoli, 2013; Costa *et al.*, 2022).

Com o objetivo de identificar onde ocorrem alterações microbiológicas significativas, algumas indústrias adotam o monitoramento em três etapas ao longo da cadeia produtiva (Cassoli, 2013):

- Leite armazenado no tanque da fazenda: A primeira etapa ocorre quando o leite ainda está no tanque da fazenda. Indústrias registradas no SIF devem coletar amostras, pelo menos uma vez por mês, no momento da transferência para o caminhão. Até esse ponto, a responsabilidade pela CPP é do produtor.
- Leite armazenado no caminhão: A segunda etapa consiste na amostragem realizada durante a descarga do leite na recepção da indústria. Indústrias com controle de qualidade mais estruturado fazem esse monitoramento nos caminhões-tanque, permitindo comparar a CPP do leite desde a fazenda até a chegada à indústria.
- Leite armazenado no silo: Poucas indústrias realizam a coleta de amostras do leite armazenado nos silos, etapa que deveria ocorrer imediatamente antes do processamento.

Essa prática permite verificar o acréscimo da CPP desde a descarga do caminhão até o início do processo industrial.

Essa estratégia permite rastrear o ponto crítico da contaminação, orientando ações corretivas e garantindo maior controle sobre a qualidade do leite (Cassoli, 2013).

Em um estudo conduzido por Fagundes *et al.*, (2006) foram analisadas quatro propriedades leiteiras com diferentes manejos higiênicos, nas quais foram coletadas amostras de leite, água, tetos, mãos e equipamentos. As propriedades 1 e 2, consideradas adequadas,

realizavam práticas como lavagem e secagem dos tetos, uso de pré-dipping, além de utilizarem água proveniente de poço.

Já as propriedades 3 e 4, com manejo higiênico inadequado, apresentavam contagens mais elevadas de *Pseudomonas* spp., principalmente no leite cru refrigerado, tetos e água, o que foi atribuído à ausência de higienização das mãos, não utilização de produtos sanitizantes antes da ordenha, falhas na limpeza de equipamentos, uso de água de açude e mina, além da falta de limpeza adequada dos tetos. Esses achados reforçam que a adoção de boas práticas sanitárias é essencial para a redução da contaminação microbiológica e para a melhoria da qualidade do leite produzido (Fagundes *et al.*, 2006).

3.5 SAÚDE E CAPACITAÇÃO DOS TRABALHADORES

A higiene e a saúde dos trabalhadores rurais estão diretamente relacionadas à eficiência do sistema produtivo, sendo a apresentação e os cuidados higiênicos dos envolvidos nas etapas de ordenha, limpeza de equipamentos, refrigeração e estocagem do leite, aspectos fundamentais na produção primária (Martello, 2017).

Conforme orientações do Ministério da Agricultura (Brasil, 2019), os produtores de leite devem receber orientações básicas sobre a saúde e o bem-estar de si mesmos, de seus familiares e de seus funcionários, implementando programas de boas práticas agropecuárias que contemplem orientações sobre higiene pessoal, procedimentos que garantam a segurança alimentar e a proteção da saúde dos envolvidos. Isso inclui o manuseio seguro de animais, o uso correto de produtos químicos e a manutenção adequada das instalações, assegurando que os equipamentos agrícolas e de infraestrutura não representem riscos à saúde e segurança dos trabalhadores e visitantes. Além disso é fundamental disponibilizar equipamentos de proteção individual (EPIs), banheiros e pias, e promover a realização de exames médicos regulares e vacinação contra zoonoses para funcionários e animais (Brasil, 2019).

A capacitação contínua dos trabalhadores é considerada uma das estratégias mais eficazes para elevar os padrões de qualidade e produtividade nas propriedades leiteiras. Segundo as diretrizes do MAPA (2019) é essencial promover treinamentos regulares sobre práticas de manejo, ordenha, uso de EPIs e bem-estar animal. Esses treinamentos devem ser registrados e atualizados periodicamente para garantir a qualificação da equipe (Martins, 2022).

Ainda segundo orientações da FAO e IDF (2013) a capacitação deve ser realizada por profissionais devidamente habilitados e experientes, como médicos-veterinários, técnicos em higiene e especialistas em nutrição e reprodução animal. Assim, a qualificação do quadro de trabalhadores assegura intervenções corretas e reduz falhas nos processos produtivos,

contribuindo diretamente para a segurança do alimento e a saúde dos envolvidos na cadeia produtiva (Martins, 2022).

Os trabalhadores envolvidos em todas as etapas da cadeia do leite, desde a ordenha, resfriamento, armazenamento e transporte do leite, devem ser orientados através de capacitações específicas, de acordo com suas funções e nível de escolaridade, para que possam desempenhar suas atividades de forma eficaz e contribuir para a segurança do consumidor ao longo do processo produtivo (FAO; IDF, 2013 apud Martello, 2017).

A qualidade do leite está diretamente relacionada à atuação dos produtores rurais, que muitas vezes apresentam baixo nível de instrução e, por isso, necessitam de apoio técnico e capacitação para tomar decisões adequadas e implementar melhorias na produção (Martello, 2017). Nesse contexto, a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) exerce papel fundamental ao orientar e capacitar esses produtores quanto à adoção de boas práticas e tecnologias compatíveis com a realidade local (Giehl *et al.*, 2024). Para a implementação eficaz de programas de controle de mastite, destaca-se a importância da capacitação dos trabalhadores, especialmente dos ordenhadores, que devem ser orientados quanto aos princípios de higiene, à fisiologia da lactação e ao correto uso e manutenção dos equipamentos de ordenha (Müller, 2002 apud Martello, 2017).

A fim de atingir os padrões regulamentares de qualidade na produção de leite é fundamental que os produtores tenham acesso a informações adequadas sobre o tema (Martello, 2017). Um estudo conduzido por Battaglini *et al.*, (2013) mostrou que, antes do início das capacitações técnicas, a média da Contagem Padrão em Placas (CPP) era de 7,2 milhões UFC/mL. Após as capacitações, observou-se uma redução significativa de cerca de 60% na média geral da CPP. De forma semelhante, um estudo realizado por Vallin *et al.*, (2009) identificou uma redução média de 87,9% na CPP entre os produtores que receberam capacitação. Esse resultado foi evidenciado a partir da comparação dos dados obtidos antes e depois da adoção das boas práticas agropecuárias, reforçando a efetividade desse tipo de formação (Martello, 2017).

A implementação de tecnologias que exigem capacitação representa um desafio para os produtores, pois muitos podem considerar essa necessidade como uma crítica ao seu modo de fazer, o que afeta a autoconfiança e contribui para a resistência à implementação das inovações (Martello, 2017).

Por fim, o controle integrado de pragas é uma prática indispensável para preservar a qualidade do leite e a saúde dos animais. De acordo com o MAPA (2019), estratégias de controle devem ser implementadas em áreas de ordenha, estocagem e abrigos, levando em conta

o clima, o ambiente e a presença de resíduos orgânicos. A gestão adequada desses fatores impede a proliferação de pragas e doenças, protegendo também os trabalhadores da exposição a riscos sanitários (Martins, 2022).

3.6 MANEJO DE ORDENHA E PÓS-ORDENHA

A ordenha é considerada a atividade central em uma propriedade leiteira, pois é o momento em que é obtido o produto principal da cadeia produtiva, o leite. É nesse momento que os animais estão mais suscetíveis à infecções por patógenos causadores de mastite, e o leite corre maior risco de contaminação microbiológica, demandando atenção redobrada nas práticas de manejo (FAO e EDF, 2013).

A higiene dos equipamentos de ordenha é um fator crucial, pois sua manutenção adequada não apenas garante a segurança alimentar dos consumidores, como também contribui para a eficiência da produção e a redução de perdas econômicas causadas por contaminações e descarte de leite. Por isso é fundamental estabelecer uma rotina rigorosa de limpeza e manutenção, assegurando a obtenção de um leite limpo, livre de impurezas e com alto padrão de qualidade (Lopes *et al.*, 2022).

Nesse contexto é considerado um leite de qualidade tido como seguro para quem o consome, quando não veicula doenças ou bactérias patogênicas, com reduzida contagem de células somáticas (CCS), baixa CPP, livre de resíduos químicos (principalmente antimicrobianos e endectocidas), com composição adequada e com as características de cor, gosto e cheiro preservadas (Costa *et al.*, 2024).

Segundo Adkins e Middleton (2018) a mastite é uma inflamação da glândula mamária, causada principalmente por bactérias, nas formas clínica ou subclínica. Para identificar precocemente a ocorrência dessa inflamação, em sua forma clínica, quanto subclínica, são utilizados testes práticos no manejo da ordenha, como o teste do fundo preto da caneca, que permite a visualização de alterações no leite, e o *California Mastitis Test* (CMT), que detecta o aumento da concentração de células somáticas através de uma reação química.

A mastite subclínica em bovinos tem como principal agente etiológico as bactérias do gênero *Staphylococcus* spp., cuja capacidade de aderir às superfícies e formar biofilmes representa um desafio significativo para o tratamento, uma vez que essa estrutura polimérica tridimensional dificulta a penetração de antimicrobianos (Unlu *et al.*, 2018). Soma-se a isso o problema da crescente resistência microbiana, muitas vezes associada ao uso indiscriminado de medicamentos.

Nesse contexto, a adoção de rigorosas medidas sanitárias durante o processo de ordenha emerge como uma estratégia fundamental para minimizar a disseminação desses patógenos, protegendo tanto a saúde do rebanho quanto a segurança dos consumidores (Jans *et al.*, 2017; Jansen *et al.*, 2019). Uma prática amplamente reconhecida e utilizada na prevenção da mastite é a desinfecção dos tetos antes e após a ordenha, empregando soluções antimicrobianas como iodo, cloro, clorexidina ou amônia quaternária (Rowe *et al.*, 2018). A eficácia desses desinfetantes é um ponto crítico para o sucesso da atividade leiteira, sendo essencial para um controle efetivo da doença e, conseqüentemente, para a manutenção da qualidade e segurança do leite produzido.

A limpeza do úbere e dos tetos é fundamental para prevenir a contaminação do leite e a ocorrência de mastite. Vacas com tetos mais sujos exigem maior atenção na limpeza pré-ordenha. O escore de sujidade do úbere (de 1 a 4) é um indicador do manejo da propriedade e da predisposição à infecção intramamária, com animais de escore 3 ou 4 apresentando maior risco. Medidas como a remoção de pelos do úbere e o corte da vassoura da cauda são recomendadas (Guimarães, 2025).

Na perspectiva em busca de um produto de alta qualidade por parte das indústrias e consumidores, a adequada limpeza e desinfecção de equipamentos de ordenha e tanques emerge como um dos pilares fundamentais para a produção leiteira. Uma limpeza inadequada dos equipamentos de ordenha e tanques cria um cenário ideal para o crescimento de microrganismos o que, conseqüentemente, eleva de maneira expressiva a contaminação do leite produzido sob tais condições (Martins *et al.*, 2019).

A remoção eficaz dos resíduos do leite, classificados em orgânicos (proteínas, gordura, lactose) e minerais (sais), requer a ação sequencial de detergentes alcalinos clorados e ácidos, respectivamente. Fatores como a concentração (seguindo as recomendações do fabricante) e a temperatura ideal (água morna entre 38°C e 55°C para o enxágue inicial) dos detergentes, o tempo de contato adequado (10-15 minutos para o alcalino clorado, 5-10 minutos para o ácido), a qualidade da água utilizada e a ação mecânica (na limpeza manual) influenciam diretamente a eficácia da limpeza (Martins *et al.*, 2019).

O processo de limpeza CIP (*Clean In Place*) envolve etapas cruciais como o enxágue inicial com água morna (38°C - 55°C) para remover resíduos grosseiros, a circulação de detergente alcalino clorado (temperatura de entrada ideal de 43°C a 77°C) para eliminar gordura e proteína, um enxágue intermediário para remover resíduos do detergente alcalino, a circulação de detergente ácido (temperatura ambiente ou levemente morna, 35°C - 43°C) para remover depósitos minerais (pedra do leite), o enxágue final com água limpa e, opcionalmente, a

sanitização pré-ordenha com solução sanitizante (seguindo as recomendações de concentração do fabricante). Em sistemas de ordenha balde ao pé e na limpeza de tanques, etapas manuais de desmontagem e esfregação são frequentemente necessárias, com imersão em solução de detergente alcalino (52°C - 54°C) (Martins *et al.*, 2019).

A qualidade da água, especialmente sua dureza e pureza microbiológica, é um fator crítico que pode afetar a ação dos detergentes e a formação de depósitos. Problemas comuns na limpeza incluem o uso de água fria no enxágue inicial (abaixo de 35°C, causando solidificação da gordura), temperatura inadequada das soluções de limpeza (acima de 77°C para alcalino clorado pode desnaturar proteínas e dissipar o cloro, acima de 60°C para ácido pode causar evaporação e depósitos), volume insuficiente de água, dosagem incorreta de detergentes e drenagem ineficaz dos equipamentos (Costa *et al.*, 2024).

O monitoramento da eficácia da limpeza pode ser realizado através da análise das características da água e das soluções de limpeza (pH, alcalinidade, concentração de cloro, temperatura), inspeção visual dos equipamentos e, principalmente, pela contagem padrão em placas (CPP) do leite. Falhas na limpeza levam à formação de filmes orgânicos e inorgânicos nas tubulações, elevando a CPP e indicando a necessidade de revisão dos protocolos de higiene. Em suma, a adoção de uma rotina de limpeza rigorosa, seguindo as recomendações dos fabricantes quanto às concentrações e faixas de temperatura ideais para cada etapa e produto, e considerando as particularidades de cada sistema e da qualidade da água, é indispensável para garantir a produção de leite seguro, com baixa contaminação e alta qualidade (Costa *et al.*, 2024).

O papel fundamental das práticas de higiene é reforçado por estudos que investigam a microbiota do leite cru, amplamente reconhecida como um indicador da higiene na fazenda e um determinante da qualidade do produto final (Quigley *et al.*, 2013).

Nesse contexto, destaca-se o estudo de Silva *et al.* (2022), que analisou a variação da comunidade microbiana em amostras de leite de tanque de 42 fazendas no norte da Suécia. Os autores observaram que a composição microbiana era altamente heterogênea, com predominância de gêneros como *Pseudomonas*, *Acinetobacter*, *Streptococcus*, *Peptostreptococcaceae* não classificados e *Staphylococcus*.

A análise de Silva *et al.*, (2022) também revelou que o tipo de sistema de ordenha exercia uma influência significativa: fazendas que utilizavam sistemas de ordenha automática (AMS) e alojamento solto apresentavam uma microbiota distinta em comparação com as fazendas de *tiestall*. Notavelmente, a Contagem Bacteriana Total em Placas (CPP) foi maior

em sistemas AMS (log 4,05 TBC/mL) do que nos *tiestalls* (log 3,79 TBC/mL), embora não houvesse diferença em bactérias termorresistentes.

Conclui-se então que controlar a comunidade microbiana do leite é um desafio. Contudo, é possível obter um bom controle ao ajustar as rotinas de preparo dos tetos e de limpeza dos equipamentos de ordenha, independentemente do sistema adotado na fazenda (Lundh *et al.*, 2022).

REFERÊNCIAS

ABLV. Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida. **Relatório Anual 2019**. ABVL, 2019. Disponível em: <https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2020/10/ABLV-Relatorio-Anual-2019.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2024.

ABLV. Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida. Relatório Anual 2020. São Paulo, ABVL, 2020. Disponível em: <https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2021/05/ABLV-Relatorio-Anual-2020.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2024.

ABLV. Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida. **Relatório Anual 2021**. São Paulo, ABVL, 2021. Disponível em: <https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2022/05/ABLV-Relatorio-Anual-2021s.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2024.

ABLV. Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida. **Relatório Anual 2022**. São Paulo, ABVL, 2022. Disponível em: <https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2023/08/ABLV-Relatorio-Anual-2022s.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2024.

ABLV. Associação Brasileira da Indústria de Lácteos Longa Vida. **Relatório Anual 2023**. São Paulo, ABVL, 2023. Disponível em: <https://ablv.org.br/wp-content/uploads/2024/07/ABLV-Relatorio-Anual-2023s.pdf>. Acesso em: 04 de nov. 2024.

Adkins, P. R. F; Middleton, J. R. 2018. Methods for Diagnosing Mastitis. **Vet Clin North Am Food Anim Pract**, 34: 479-491.

ASBIA. Associação Brasileira de Inseminação Artificial. **Anuário ASBIA de Genética Bovina 2024**. Uberaba: ASBIA, 2024. Disponível em: https://www.asbia.org.br/https://asbia.org.br/wpcontent/uploads/Anuario/ASBIA_anuario_2024.pdf. Acesso em: 12 mai. 2025.

BARBOSA, Ernani Flávio Lopes; FIORAVANTI, Maria Clorinda Soares. Brasil sem vacinação contra febre aftosa: novos desafios e oportunidades. **Revista CFMV**, Brasília-DF, 2025, ano XXV, n. 97. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>. Acesso em: 04 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Guia orientativo para elaboração do Plano de Qualificação de Fornecedores de Leite – PQFL**. Brasília, maio 2019. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/producaoanimal/arquivos/GuiaorientativoparaelaboadoPQFL003.pdf>. Acesso em: 13 mai. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018**. Brasília, DF, 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/arquivos-do-pqfl/instrucao-normativa-no-77-de-26-de-novembro-de-2018.pdf>. Acesso em: 13 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Boas práticas agropecuárias para produção de alimentos seguros no campo: boas práticas agropecuárias na produção leiteira – parte I**. Brasília, DF: Embrapa Transferência de Tecnologia, 2005. (Série Qualidade e Segurança dos Alimentos). Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/handle/doc/854888>. Acesso em: 13 maio 2025.

CARVALHO, E. C. *et al.* Avaliação da prática higiênico-sanitária na ordenha na região de Rio Bonito – Rio de Janeiro: Uma abordagem qualitativa. **Revista Instituto de Laticínio de Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 2, p 102-109, mar./abr., 2014. Disponível em: <https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/325>. Acesso em: 30 abr. 2025.

CASSOLI, Laerte Dagher. **O que acontece com a qualidade do leite até chegar à indústria e ser processado**. Piracicaba, 13 ago. 2013. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/clinica-do-leite/o-que-acontece-com-a-qualidade-do-leite-ate-chegar-a-industria-e-ser-processado-205293/>. Acesso em: 19 mai. 2025.

CNA. Confederação da Agricultura e pecuária no Brasil. **Panorama do Agro**. 2024. Disponível em: <https://www.cnabrazil.org.br/cna/panorama-do-agro>. Acesso em: 04 nov. 2024.

CNA. Confederação da Agricultura e pecuária no Brasil. **Aftosa – Perguntas e respostas sobre o novo status sanitário do Brasil**. 2025. Disponível em: Aftosa – Perguntas e respostas sobre o novo status sanitário do Brasil | Confederação da Agricultura e Pecuária do Brasil (CNA) Acesso em: 24 jun. 2025.

COSTA, Ana Luísa *et al.* **A importância da qualidade da água para bovinos de leite**. Milkpoint, 2024. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/importancia-da-qualidade-de-agua-236935/>. Acesso em: 08 mai. 2025.

COSTA, Nayara Aparecida da Silva *et al.* Proteases and lipases produced by *Pseudomonas*: a challenge in the dairy industry. **The Journal of Engineering and Exact Sciences**, Viçosa, v. 8, n. 9, p. 14900-01e, nov. 2022. ISSN 2446-9416. DOI: 10.18540/jcecvl8iss9pp14900-01e.

EMBRAPA. **Boas práticas agropecuárias na produção leiteira**. 2005. Disponível em: <https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/854888/1/BOASPRATICASAGROPBOASPRATICASAGROPNAPRODUCAOLEITEIRA.pdf>. Acesso em: 18 mai. 2025.

FAGUNDES, Celso Medina *et al.* Presença de *Pseudomonas* spp em função de diferentes etapas da ordenha com distintos manejos higiênicos e no leite refrigerado. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 36, n. 2, p. 597–602, abr. 2006. ISSN 0103-8478.

FAO e IDF. **Guia de Boas Práticas na Pecuária de Leite**. Produção e Saúde Animal Diretrizes, n. 8. Roma, 2013.

FEITOSA, Fernando da Veiga. **Perfil da produção de leite bovino do município de Paulo Jacinto**, Alagoas. 2013.

GIEHL, Alexandre Luís et. al. **Boletim Agropecuário**, n. 135. Florianópolis: ago., 2024.

GUIMARÃES, Bruno. **Contagem de células somáticas (CCS) do leite**: importância e como reduzir. Online. Disponível em: <https://rehagro.com.br/blog/contagem-de-celulas-somaticas-do-leite-definicao-importancia-e-como-reduzir/>. Acesso em: 15 abr. 2025.

JANS, C. *et al.* East and West African milk products are reservoirs for human and livestock-associated *Staphylococcus aureus*. **Food Microbiology**, v.65, p.64-73, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fm.2017.01.017>. Acesso em: 15 mar. 2025.

JANSEN, W et al. Foodborne diseases do not respect borders: zoonotic pathogens and antimicrobial resistant bacteria in food products of animal origin illegally imported into the European Union. **The Veterinary Journal**, v.244, p.75-82, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.tvjl.2018.12.009>. Acesso em: 13 abr. 2025.

LENNON, Seane. **Produção de leite cresce 1,9% no primeiro semestre de 2024**. Disponível em: https://www.agrolink.com.br/noticias/producao-de-leite-cresce-1-9--no-primeiro-semester-de-2024_494223.html#:~:text=O%20Boletim%20Agropecu%C3%A1rio%20de%20agosto%2C%20divulgado%20pelo,compara%C3%A7%C3%A3o%20com%20o%20mesmo%20per%C3%ADodo%20de%202023%2C. Acesso em: 15 mai. 2025.

LOPES, Carla Machado de Araujo *et al.* Influência das boas práticas agropecuárias na contagem padrão em placas (CPP) e na contagem de células somáticas (CCS) no leite cru. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 3, p. 21519-21536, mar. 2022. ISSN 2525-8761. DOI: 10.34117/bjdv8n3-383.

LUNDH, Sun L *et al.* Milking system and premilking routines have a strong effect on the microbial community in bulk tank milk. *Journal Dairy Science*. 2022. DOI: 10.3168/jds.2021-20661.

MANEJEBEM. **Assistência técnica e extensão rural**: a ATER atualmente. [S.l.], [s.d.]. Disponível em: <https://www.manejebem.com.br/publicacao/novidades/assistencia-tecnica-e-extensao-rural-a-ater-atualmente>. Acesso em: 13 mai. 2025.

MARTELLO, Leonir. **Avaliação da implantação das boas práticas agropecuárias para a qualidade e segurança do leite de uma cooperativa do estado do Rio Grande do Sul**. 2017. 95f. Dissertação (Mestrado Profissional em Produtos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Faculdade de Veterinária, Porto Alegre, 2017.

MARTINS, Adriana de Souza *et al.* **Desafios e avanços da cadeia produtiva do leite** [livro eletrônico]. Ponta Grossa: Editora UEPG, 2019. 230 p.; il.; E-book PDF. Disponível em: https://www2.uepg.br/bacharelado-zootecnia/wp-content/uploads/sites/98/2021/04/LIVRO_DESAFIOS-E-AVANCOS-DA-CADEIA-PRODUTIVA-DO-LEITE_2019.pdf. Acesso em: 15 mai. 2025.

MARTINS, Enara Rodrigues. **As boas práticas agropecuárias e os determinantes da eficiência técnica na pecuária leiteira**. 2022. 134f. Dissertação (Mestrado em Ciências Contábeis) – Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS, Unidade Acadêmica de Pesquisa e Pós-Graduação, Programa de Pós-Graduação em Ciências Contábeis, Porto Alegre, 2022.

MATOS, Vanuza dos Santos. **Diagnóstico de boas práticas agropecuárias em sistemas de produção leiteira do Alto Sertão Sergipano**. 2022. 48f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Agroindústria) — Universidade Federal de Sergipe, Nossa Senhora da Glória, 2022.

MILKPOINT. **CCS e CBT: por que esses parâmetros importam e quais seus limites?** 2023. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/artigos/cruzadinha/ccs-e-cbt-porque-esses-parametros-importam-232164/#:~:text=Qual%20o%20limite%20de%20CCS,controle%20da%20mastite%20na%20propriedade>. Acesso em: 02 mai. 2025.

MILKPOINT. **O que são CCS e CBT do leite?** 29 jul. 2020. Atualizado em: 23 dez. 2020. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/noticias-e-mercado/giro-noticias/youtube-o-que-e-ccs-e-cbt-220838/>. Acesso em: 20 mai. 2025.

RAMOS, Raissa gomes de Lima *et al.* Técnicas de manejo sanitário no controle e prevenção de doenças no rebanho: situação de produtores rurais do Distrito José de Alencar, Iguatu-Ce. **Revista REC Encontros Científicos**, v. 6, n. 2, 2024. Disponível em: <https://rec.univs.edu.br/index.php/rec/article/view/319>. Acesso em: 20 mai. 2025.

ROWE, S. M *et al.* Effect of pre-milking teat disinfection on clinical mastitis incidence in a dairy herd in Northern Queensland, Australia. **Australian Veterinary Journal**, v.96, n.3, p.69-75, 2018. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1111/avj.12674>.

SANTOS, M. V. dos S.; FONSECA, L. F. L. da. **Controle da mastite e qualidade do leite: Desafios e soluções**. 1 ed. Pirassununga: Edição dos autores, 2019. 301 p.

SIBIONI, Cahue Cavalli. **Armazenamento do leite de vaca pós-ordenha: revisão bibliográfica**. Jaboticabal, p. 1-53, 1º sem. 2024.

SOUZA, Luana Matos de. **Boas práticas agropecuárias voltadas ao manejo de ordenha e seu impacto na qualidade do leite: uma revisão de literatura**. 2017. 62f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Medicina Veterinária) – Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas, 2017.

STRÖHER, Jeferson Aloísio *et al.* Avaliação das boas práticas agropecuárias de propriedades leiteiras da Serra Gaúcha-RS. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, e1710715696, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.33448/rsd-v10i7.15696>. ISSN 2525-3409.

UNLU, A *et al.* Biofilm formation by *Staphylococcus aureus* strains and their control by selected phytochemicals. **International Journal of Dairy Technology**, v. 71, n. 3, p. 637-646, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/1471-0307.12520>. Acesso em: 13 abr. 2025.

VIEIRA, Andreani Gosauvies. **Boas práticas na armazenagem de rações**. 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/empresas/novidades-parceiros/boas-praticas-na-armazenagem-de-racoes-224236/>. Acesso em: 03 mai. 2025.

VILELA, Duarte; RESENDE, J. C. **Cenário para a produção de leite no Brasil na próxima década**. 2014.

WEIS, Grazielle Castagna Cezimbra *et al.* **Boas práticas agropecuárias na produção de leite** [recurso eletrônico]. 1. ed. Santa Maria, RS: UFSM, Pró-Reitoria de Extensão, 2022. 1 e-book: il. (Série Extensão). ISBN 978-85-67104-70-6.

ZANELA, Maria Balbinotti, *et al.* **Programa Leite Seguro:** segurança, qualidade e integridade de leite e produtos lácteos sul-brasileiros para alimentação saudável e proteção ao consumidor. Pelotas: Embrapa Clima Temperado, 2021.