SEVEN
publicações acadêmicas

# A IMPORTÂNCIA DA MASTITE NA QUALIDADE DO LEITE: UMA REVISÃO DE LITERATURA

https://doi.org/10.56238/sevened2025.001-049

**Ezequias Antonio Ortiz**
Aluno

**Amane Paldês Gonçales**
Prof.ª e Dra.
Orientadora

**RESUMO**
A pecuária leiteira é uma atividade difundida no mundo inteiro e ocupa espaço de destaque na economia mundial. Atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano. Entretanto, apesar de sua importância econômica e social, a qualidade do leite ainda constitui um grande desafio do setor de lácteos. A qualidade do leite cru está intimamente relacionada com a sanidade dos animais ordenhados, com o grau de contaminação inicial que ocorre logo após a ordenha e pelas condições higiênicas de obtenção, armazenamento e transporte do leite até a unidade beneficiadora. Entre estas causas que exercem influência extremamente prejudicial sobre a qualidade do leite, a mastite é considerada a doença que mais causa impacto negativo na cadeia leiteira. Partindo da grande importância dessa doença na cadeia leiteira, este trabalho teve como objetivo compilar informações acerca da mastite como: seus impactos na qualidade do leite, tratamento e medidas de prevenção. Para isso, foi realizado um levantamento, por meio de busca nas bases de dados online: Scientific Electronic Library Online (SciELO) e PubMed, abrangendo artigos publicados nos últimos cinco anos. Foram identificados 175 artigos a partir das palavras-chave: “bovine mastitis prevention”; “bovine mastitis treatment”; “bovine mastitis” AND “milk quality”. Foram incluídos 113 estudos, dos quais 42 (37,17%) referiram-se a formas de prevenção, 50 (44,25%) ao tratamento e 21 (18,58%) a qualidade do leite. Os resultados mostram que práticas de manejo e tecnologias emergentes são fundamentais para reduzir a incidência da mastite e melhorar a qualidade do leite, enquanto alternativas terapêuticas, como bacteriófagos e nanocompósitos, apresentam soluções promissoras frente à resistência antimicrobiana. Por fim, as alterações na composição do leite e os impactos industriais reforçam a necessidade de abordagens integradas no controle da mastite.

**Palavras-chave:** Prevenção da Mastite Bovina. Tratamento da Mastite Bovina. Mastite Bovina e Qualidade do Leite.

## 1 INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva do leite e derivados é um setor de grande importância econômica e social para o Brasil. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de leite, com mais de 34 bilhões de litros por ano (FAO, 2019), sendo este, produzido em 98% dos municípios brasileiros, tendo a predominância de pequenas e médias propriedades, empregando perto de 4 milhões de pessoas, tanto de forma direta como indireta (Zoccal, 2018). O país conta com mais de 1 milhão de propriedades produtoras de leite. Segundo o Regulamento de inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA), o leite é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, de vacas sadias, bem alimentadas e descansadas (Brasil, 2017).

O controle de qualidade do leite deve contribuir para a redução dos custos, a racionalização dos investimentos e o aumento da rentabilidade do negócio leiteiro. Além de garantir a segurança alimentar da população, quando realizada de forma integrada a um programa de melhoria da qualidade do leite, traz retornos financeiros a toda cadeia produtiva. A opção pela qualidade do leite é hoje a opção pela sobrevivência da atividade (Brasil, 2017).

Para ser um leite de qualidade, é imprescindível ter sabor agradável, ausência de resíduos indesejáveis, valor nutritivo e boa composição, rendimento industrial, baixa contagem de células somáticas e de carga microbiana. O leite de qualidade é favorável ao produtor, à indústria e também ao consumidor (Brasil, 2017).

A indústria de laticínios assim como seus responsáveis legais pela fiscalização em distribuir um produto final saudável quanto à qualidade do leite produzido no Brasil, busca identificar possíveis fatores patogênicos ou não, que podem afetar a qualidade do leite e/ou trazer riscos à saúde humana assim como buscar estratégias para ter um produto com bom valor nutritivo e maior tempo de prateleira. Entre os fatores não patogênicos podemos citar a avaliação de resíduos como antibióticos e pesticidas, baixa carga microbiana, baixa contagem de células somáticas e em sua composição ter alto valor nutritivo e rendimento industrial (Brasil, 2017).

Produzir leite com alto padrão de qualidade é um aspecto extremamente importante dos sistemas de produção de leite, pois afeta a produtividade, o processamento e as propriedades tecnológicas (Oliveira, 2011). Visando a produção de leite de qualidade o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), regulamenta as normas para a padronização da qualidade do leite no Brasil através do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA) e pelas Instruções Normativas (IN), como as IN 76 e IN 77. Com estas normas o MAPA regulamenta a produção, identidade, qualidade, coleta e transporte do leite tipo A, leite cru refrigerado e leite pasteurizado, tendo como objetivo principal a garantia de um leite de qualidade ao mercado consumidor (Brasil, 2017; Brasil, 2018a e Brasil, 2018b). A padronização do leite tem o propósito de

igualar os padrões nacionais aos internacionais e melhorar a qualidade do leite, tornando os produtos destinados ao mercado interno e externo mais competitivos e seguros (Oliveira, 2011).

Para garantir a qualidade do leite, deve-se avaliar alguns indicadores como os parâmetros físico-químicos, microbiológicos através da contagem padrão em placa (CPP) e a contagem de células somáticas (CCS). Desses estes, a CCS apresenta relação direta com a saúde do úbere, tendo como principal causa a mastite (Santos, Fonseca, 2007).

Os microrganismos causadores de mastite são divididos em patógenos contagiosas ou ambientais. A distinção entre estes dois tipos de microrganismos depende, principalmente, de sua forma de transmissão. O perfil de bactérias contagiosas é caracterizado pela transmissão de vaca para vaca, enquanto a transmissão ambiental é caracterizada pela infecção da vaca por bactérias de origem do ambiente (Santos; Tomazi, 2012).

As vacas de leite com mastite clínica apresentam inflamação no úbere e tetos, mudanças na composição do leite, como a diminuição no volume secretado, grumos e pus, alterações no comportamento do animal, perda de apetite, febre, queda na produção de leite e morte do animal em casos mais graves (Santos; Tomazi, 2012).

Ao contrário da mastite clínica, a subclínica não apresenta sintomas de inflamação, porém é perceptível a queda na produção e o aumento da contagem de células somáticas (CCS) do leite (Santos; Tomazi, 2012).

A forma clínica, pode ser identificada através do teste da caneca de fundo preto que deve ser realizado diariamente a cada ordenha, tornando-se uma rotina da propriedade. Os três primeiros jatos de cada teto na caneca devem ser observados em relação a alguma alteração como grumos, pus, presença de sangue ou coloração diferente. Para diagnosticar a forma subclínica, o CCS deve ser avaliado por meio de exame laboratorial e/ou por testes com CMT (*California Mastists Test*) realizado na sala de ordenha e WMT (*Winsconsin Mastists Test*). Também é possível diagnosticar pela contagem eletrônica de células somáticas (Santos 2013).

No caso de mastite clínica leve e moderada, recomenda-se a utilização de antibióticos intramamários com base β-lactâmicos e cefalosporinas durante quatro dias (Silva, 2015). Em casos mais avançados é recomendada a terapia combinada com a aplicação do antibiótico intramamário por quatro ou cinco dias também com base à β-lactâmicos e cefalosporinas em conjunto à antibióticos sistêmicos como marbofloxacina, enrofloxacina, cefiquinoma, ceftiofur (Silva, 2015).

Para a mastite aguda é recomendada a aplicação também de antibióticos sistêmicos com a mesma base e também fazer o uso associado a um anti-inflamatório não esteroidal e uma fluidoterapia (Silva, 2015).

O tratamento para a mastite subclínica é parecido com a forma clínica. Recomenda-se a aplicação de antibióticos intramamários em vacas em lactação que sofrem de mastite subclínica. Em

animais já com um avançado DEL (dias em lactação) orienta-se a secagem do animal utilizando intramamários para vacas secas sendo também a base de cefalosporinas e selante do teto (Silva, 2015).

Um profissional deve ser sempre procurado para avaliar o tratamento dos animais infectados, inclusive para definir a melhor solução em casos de infecção crônica, onde o descarte é considerado uma possibilidade para não comprometer outros indivíduos do rebanho (Silva, 2015).

Segundo Veiga (2016), para prevenção e controle da mastite existem diferentes recomendações, pela mesma ser multifatorial. Medidas tomadas de forma isolada não apresentam resultados totais no controle e o retorno não é eficaz. Devem ser realizados pela junção de medidas que serão colocadas em prática em conjunto respeitando o sistema de cada propriedade. Prevenir a mastite significa investir, principalmente em manejo de qualidade, execução correta de procedimentos e mão de obra qualificada.

## 2 JUSTIFICATIVA

A mastite tem sido historicamente considerada a doença de maior impacto econômico nos rebanhos leiteiros em todo o mundo, pois afeta diretamente o volume de leite e o aumento do custo de produção em decorrência do uso de medicamentos para prevenção e tratamento ocasionando prejuízos significativos aos produtores, à indústria láctea e aos consumidores. Tendo em vista a importância dessa doença para esse setor, essa pesquisa busca compilar informações atuais sobre a doença e a necessidade de implementação de medidas preventivas de modo que seu impacto nas propriedades seja mitigado.

## 3 OBJETIVOS

### 3.1 GERAL

O objetivo deste trabalho é realizar uma abordagem descritiva sobre a mastite, seus impactos na qualidade do leite, tratamento e medidas de prevenção por meio de busca nas bases de dados online: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed, coletando informações de artigos publicados nos últimos cinco anos.

### 3.2 ESPECÍFICOS

- Buscar informações sobre os principais avanços na prevenção da mastite bovina.
- Identificar tratamentos eficazes e inovações terapêuticas para o controle da doença.
- Analisar os impactos da mastite na qualidade do leite e suas implicações industriais.

## 4 MATERIAS E MÉTODOS

Para a realização deste trabalho foi realizada uma revisão de literatura, com a finalidade de uma abordagem descritiva sobre a mastite, seus impactos na qualidade do leite, tratamento e medidas de

prevenção. O levantamento inicial foi realizado por meio de busca nas bases de dados online: *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) e PubMed, abragendo artigos publicados entre janeiro de 2019 e dezembro de 2024. As palavras-chave utilizadas na busca foram: “bovine mastitis prevention”; “bovine mastitis treatment”; “bovine mastitis” AND “milk quality”. Após a seleção inicial, os critérios de inclusão consideraram artigos que apresentavam informações específicas sobre os temas investigados no resumo ou que estavam disponíveis gratuitamente.

## 5 RESULTADOS

Na análise inicial foram identificados 175 estudos, dos quais somente 113 (64,57%) foram elegíveis devido aos critérios de inclusão. Não foi possível obter 62 artigos, por indisponibilidade da revista cientifica.

A base de dados eletrônica que trouxe o maior número de publicações foi a PubMed, 172 (98,29%) (Tabela 1) e a base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) trouxe apenas 3 (1,71%) publicações (Tabela 2).

Tabela 1 – Distribuição dos estudos identificados segundo a base de dados PubMed entre janeiro de 2019 e dezembro de 2024. São Paulo, 2024.

| PubMed | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bovine mastitis prevention | — | 1 | 1 | — | — | — | 2 |
| Bovine mastitis treatment | 3 | 1 | 3 | 1 | 5 | 2 | 15 |
| Bovine mastitis AND milk quality | 28 | 24 | 25 | 27 | 29 | 22 | 155 |
| TOTAL | 31 | 26 | 29 | 28 | 34 | 24 | 172 |

Tabela 2 – Distribuição dos estudos identificados segundo a base de dados *Scientific Electronic Library Online* (SciELO) entre janeiro de 2019 e dezembro de 2024. São Paulo, 2024.

| SCIELO | 2019 | 2020 | 2021 | 2022 | 2023 | 2024 | TOTAL |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| Bovine mastitis prevention | — | — | — | — | — | — | — |
| Bovine mastitis treatment | 1 | — | — | — | — | 1 | 2 |
| Bovine mastitis AND milk quality | 1 | — | — | — | — | — | 1 |
| TOTAL | 2 | — | — | — | — | 1 | 3 |

Os resultados deste estudo foram organizados em três categorias, conforme as palavras-chave utilizadas: Prevenção da mastite bovina; Tratamento da mastite bovina; Mastite bovina e qualidade do leite.

A análise dos resumos das publicações relativas às medidas de prevenção de mastite em bovinos identificou 42 (37,17%) publicações que abordaram o tema.

Entre os avanços relacionados as medidas de prevenção da mastite bovina mais relevantes, destacam-se as tecnologias de monitoramento da doença, como o uso de biossensores e dispositivos *lab-on-chip*, que permitem o diagnóstico precoce da mastite e reduzem a necessidade de intervenções curativas. Essas soluções têm se mostrado eficientes na detecção de mastite subclínicas (Neculai-Valeanu *et al*. 2022). Outro progresso significativo foi observado no desenvolvimento de vacinas específicas contra *Mycoplasma bovis* e *Streptococcus agalactiae*, apresentando resultados promissores na prevenção de mastite (Imklin *et al*., 2024). Além disso, práticas como o uso de selantes de tetos durante o período seco, como o *OrbeSeal*®, e desinfetantes à base de clorexidina continuam sendo eficazes na prevenção de infecções intramamárias (Liu *et al.*, 2023).

A análise dos resumos sobre o tratamento de mastite em bovinos revelou 50 (44,25%) artigos que abordaram o tema.

Os estudos destacaram o uso contínuo de antibióticos tradicionais, como gentamicina e cefalosporinas de terceira geração, no manejo de casos clínicos de mastite, apesar da crescente preocupação com a resistência antimicrobiana (Gelgie *et al*., 2022). Adicionalmente, alternativas terapêuticas inovadoras têm emergido, como o uso de nanocompósitos de carragenina e mucilagem de linhaça, que demonstraram eficiência antimicrobiana e maior segurança alimentar (Liu *et al*., 2023). Outra abordagem promissora é o uso de bacteriófagos, especialmente no controle de *Staphylococcus aureus* resistente. Formulações como o *Fago-Bov*® têm mostrado reduções significativas na carga bacteriana em amostras de leite (Imklin *et al*., 2024).

A análise dos resumos sobre o impacto da mastite na qualidade do leite identificou 21 (18,58%) publicações que trataram do tema.

Os estudos reforçam que a mastite altera significativamente os parâmetros físico-químicos do leite, incluindo a redução dos níveis de lactose, caseína e gordura, comprometendo tanto a qualidade nutricional quanto a industrial. Além disso, a presença de resíduos de antimicrobianos no leite representa um risco à saúde humana e pode restringir exportações de produtos lácteos. Impactos industriais também foram relatados, especialmente na fabricação de derivados lácteos, como queijos. Alterações nos parâmetros de coagulação, por exemplo, foram apontadas como prejudiciais à produção de queijos, conforme identificados por Neculai-Valeanu *et al*. (2022).

Adicionalmente, Liu *et al*. (2023) destacam que intervenções moleculares representam uma estratégia promissora para mitigar os impactos inflamatórios associados à mastite subclínica em vacas,

contribuindo para a redução do uso de antimicrobianos. Essas intervenções envolvem a utilização de tecnologias que modulam a expressão gênica e os processos celulares relacionados à resposta inflamatória no tecido mamário. O estudo evidenciou o potencial da suplementação de ácido fólico, que regula RNAs longos não codificantes (LncRNAs), envolvidos na modulação da inflamação, resultando na diminuição da expressão de genes pró-inflamatórios, como IL-6 e IL-1β. Além disso, a modulação de LncRNAs contribuiu para a melhora da homeostase celular, promovendo uma resposta imunológica equilibrada e reduzindo os danos associados à inflamação crônica. Essas abordagens destacam-se como alternativas sustentáveis e eficazes no manejo da mastite, reduzindo a dependência de antimicrobianos e favorecendo a saúde animal e a produção leiteira.

## 6 CONCLUSÃO

A mastite bovina permanece sendo um desafio significativo para a cadeia leiteira, com impactos que vão além da saúde animal, afetando diretamente a qualidade do leite e os custos de produção. Com o aumento da resistência aos antimicrobianos e as demandas por produtos lácteos seguros e de alta qualidade, torna-se essencial investir em estratégias preventivas, terapêuticas e tecnológicas. A adoção de tecnologias emergentes, aliada a práticas de manejo e alternativas terapêuticas podem minimizar os efeitos da doença e garantir maior sustentabilidade no setor. Além disso, medicamentos como gentamicina e soluções alternativas, como bacteriófagos, oferecem novas perspectivas para o manejo eficaz da mastite. É crucial que as políticas de biossegurança sejam integradas com investimentos em pesquisa para desenvolver soluções mais eficazes.

## REFERÊNCIAS


BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. *Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal (RIISPOA)*. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017, atualizado em 2020. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 30 mar. 2017.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Regulamentos técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 9, 30 nov. 2018a.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para a produção, acondicionamento, conservação, transporte, seleção e recepção do leite cru em estabelecimentos registrados no serviço de inspeção oficial. *Diário Oficial da União*: seção 1, Brasília, DF, n. 230, p. 10, 30 nov. 2018b.

FAO. *Food Outlook – Biannual Report on Global Food Markets*. Rome: Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2019.

GELGIE, A. *et al*. Advances in the control of bovine mastitis using nanocomposites. *BMC Veterinary Research*, 2023.

GELGIE, A. *et al*. Genomic insights of *S. aureus* associated with bovine mastitis in a high livestock activity region of Mexico. *Current Research in Microbial Sciences*, 2022.

IMKLIN, N. *et al*. Isolation of bacteriophages specific to bovine mastitis-causing bacteria. *Veterinary World*, 2024.

LIU, X. *et al*. Molecular regulatory mechanism of key LncRNAs in subclinical mastitic cows with folic acid supplementation. *BMC Genomics*, 2023.

NECULAI-VALEANU, A.-S.; ARITON, A.-M. Health monitoring of the udder for the prevention of bovine mastitis and improvement of milk quality. *Bioengineering*, 2022.

OLIVEIRA, A. A. Qualidade e segurança da produção de leite. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2011.

SANTOS, M. V. dos. *California Mastitis Test (CMT): ferramenta para diagnóstico da mastite*. Inforleite, São Paulo: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2013.

SANTOS, M. V.; FONSECA, L. F. L. Estratégias para controle de mastite e melhoria da qualidade do leite. Barueri: Manole, 2007.

SANTOS, M. V. dos; TOMAZI, T. Mastite contagiosa ou ambiental: um diagnóstico em nível de rebanho. *Revista Leite Integral*, Piracicaba: Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, 2012.

SILVA, N. Tratamento de mastite clínica e subclínica em vacas leiteiras. *Revista de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 55, n. 6, p. 726-732, 2015.

VEIGA, M. V. dos. Estratégias para prevenção e controle da mastite bovina. *Revista de Produção Animal*, v. 5, n. 2, p. 45-57, 2016.

ZOCCAL, R. Produtividade animal: Sul é referência. In: RENTERO, N. (ed.). *Anuário leite 2018: indicadores, tendências e oportunidade para quem vive no setor leiteiro*. Embrapa, 2018. p. 46-56.