



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA



SOPHIA LOREN BATISTA CARDOSO

**ANÁLISE DA QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE CRU EM DUAS
PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE CORRENTE-PIAUÍ**

**Corrente
2025**



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ZOOTECNIA



SOPHIA LOREN BATISTA CARDOSO

ANÁLISE DA QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE CRU EM DUAS PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE CORRENTE-PIAUÍ

Trabalho apresentado como pré-requisito para avaliação e obtenção de nota na disciplina Trabalho de Conclusão de Curso do Curso de Bacharelado em Zootecnia, da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Campus Jesualdo Cavalcanti.

Orientador (a) Prof.: Dr. Gleyson Vieira dos Santos

Corrente
2025



GOVERNO DO ESTADO DO PIAUÍ
UNIVERSIDADE ESTADUAL DO PIAUÍ - UESPI
CONSELHO DE ENSINO, PESQUISA E EXTENSÃO



Aos vinte e um do mês de novembro de dois mil e vinte e cinco às dezessete horas e quarenta minutos, no Sala 4 da Universidade Aberta Brasil (UAB), Campus Corrente, na presença da banca examinadora, presidida pelo professor Dr. **Gleyson Vieira dos Santos** e composta pelos seguintes membros: 1) **Prof. Me. Alan Oliveira do Ó**; 2) **Profa. Dra. Kelma Costa de Souza**, a aluna **Sophia Loren Batista Cardoso** apresentou o Trabalho de Conclusão do Curso de Graduação em Zootecnia como elemento curricular indispensável à colação de grau, tendo como título: **ANÁLISE DA QUALIDADE SANITÁRIA DO LEITE CRU EM DUAS PROPRIEDADES RURAIS DO MUNICÍPIO DE CORRENTE-PIAUÍ**. A Banca Examinadora reunida em sessão reservada deliberou e decidiu pelo resultado **8,0 (oito pontos)** ora formalmente divulgado à aluna e aos demais presentes, e eu professor Gleyson Vieira dos Santos, na qualidade de presidente da banca, lavrei a presente Ata, que será assinada por mim, pelos demais membros e pela aluna apresentador do trabalho.

OBS.: A *aluna deverá ser receptiva às sugestões da Banca, conforme anuência do orientador, e entregar a versão final em até 15 dias à Coordenação do Curso, cumprindo as vigentes. Obrigatoriamente a candidata deve obedecer às normas para TCC e ESO aprovadas na 7ª reunião extraordinária do Colegiado de Curso em 31/04/2017.*

Assinaturas:

Documento assinado digitalmente
gov.br
GLEYSON VIEIRA DOS SANTOS
Data: 24/11/2025 12:06:34-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

1 – Presidente da Banca Examinadora: _____

2 – Membro da Banca Examinadora: _____

Documento assinado digitalmente
gov.br
KELMA COSTA DE SOUZA
Data: 24/11/2025 19:40:12-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

3 – Membro da Banca Examinadora: _____

Documento assinado digitalmente
gov.br
SOPHIA LOREN BATISTA CARDOSO
Data: 24/11/2025 12:31:10-0300
Verifique em <https://validar.itd.gov.br>

4 – Aluno: _____

Documento Digitalizado Público

Ata de TCC

Assunto: Ata de TCC

Assinado por: Alan Oliveira

Tipo do Documento: Ata

Situação: Finalizado

Nível de Acesso: Público

Tipo do Conferência: Cópia Autenticada Administrativamente

Documento assinado eletronicamente por:

■ Alan Oliveira do O, PROFESSOR ENS BASICO TECN TECNOLOGICO, em 03/12/2025 15:32:04.

Este documento foi armazenado no SUAP em 03/12/2025. Para comprovar sua integridade, faça a leitura do QRCode ao lado ou acesse <https://suap.ifpi.edu.br/verificar-documento-externo/> e forneça os dados abaixo:

Código Verificador: 745907

Código de Autenticação: 09dc720b79



DEDICATÓRIA

Dedico este trabalho a Deus, por me conceder força, sabedoria e perseverança para chegar até aqui, iluminando meu caminho durante toda essa jornada acadêmica.

Aos meus pais e familiares, pelo amor, paciência e incentivo incondicional, sempre acreditando no meu potencial e apoiando meus sonhos.

Ao meu orientador Gleyson Vieira dos Santos e à professora Kelma Costa de Souza, pela orientação, dedicação, paciência e pelos ensinamentos transmitidos durante a realização deste trabalho.

Aos professores do curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Piauí – UESPI, Campus Corrente, por contribuírem de forma significativa para minha formação acadêmica e profissional.

Aos colegas e amigos de curso, pelo companheirismo, pelas trocas de conhecimento e pelos momentos compartilhados ao longo dessa caminhada; e, enfim, a todos que, de alguma forma, contribuíram para a realização deste trabalho, o meu mais sincero agradecimento.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus por guiar minha caminhada e me dar força para concluir esta etapa. Sou grato à minha família pelo apoio constante e por sempre acreditarem em mim. Agradeço ao meu orientador Gleyson Vieira dos Santos e à professora Kelma Costa de Souza pela orientação, paciência e contribuições essenciais ao desenvolvimento deste trabalho. Estendo meus agradecimentos aos professores do curso de Zootecnia, pelos conhecimentos compartilhados ao longo da minha formação. Aos colegas e amigos de curso, agradeço a parceria, pelas trocas e por todos os momentos que tornaram essa jornada mais leve.

RESUMO

CARDOSO, Sophia Loren Batista. **Análise da qualidade sanitária do leite cru em duas propriedades rurais do município de Corrente–Piauí.** Corrente, 2025.

Essa pesquisa teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária do leite cru produzido em duas propriedades rurais do município de Corrente-PI, considerando a prevalência de mastite clínica e subclínica e a influência dos diferentes métodos de ordenha utilizados. Para tanto, foram utilizadas 20 vacas lactantes, e realizadas coletas quinzenais durante quatro meses, para aplicação dos testes da caneca telada para detecção de mastite clínica e o *California Mastitis Test* (CMT) para mastite subclínica. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística, incluindo ANOVA, teste de Tukey, teste Qui-quadrado e Teste Exato de Fisher. Os resultados mostraram alta prevalência com diferenças entre as propriedades estudadas e os sistemas de ordenha: a Propriedade A, que utiliza ordenha manual, apresentou prevalência % de mastite e maior concordância nos testes diagnósticos, indicando melhor controle sanitário. Já a Propriedade B, com ordenha mecânica, registrou prevalências % e maior variabilidade entre as coletas, sugerindo problemas relacionados à higienização, manutenção e manejo do equipamento. O estudo destaca que, independentemente do método de ordenha, a adoção rigorosa de boas práticas de higiene, manutenção adequada dos equipamentos e treinamento dos colaboradores é essencial para garantir a qualidade do leite e reduzir a ocorrência de mastite. Os achados reforçam a necessidade de ajustes específicos em propriedades com ordenha mecânica e mostram a importância de pesquisas regionais para apoiar estratégias de melhoria na produção leiteira no extremo sul do Piauí.

Palavras-chave: Mastite. Ordenha manual. Ordenha mecânica. Qualidade do leite. Sanidade animal.

ABSTRACT

CARDOSO, Sophia Loren Batista. Analysis of the sanitary quality of raw milk in two rural properties in the municipality of Corrente–Piauí. Corrente, 2025.

This study aimed to evaluate the sanitary quality of raw milk produced in two rural properties located in Corrente-PI, considering the prevalence of clinical and subclinical mastitis and the influence of different milking methods. The research was conducted with 20 lactating cows, with samples collected every fifteen days over four months. The strip cup test was applied to detect clinical mastitis, and the California Mastitis Test (CMT) was used to identify subclinical mastitis. The data obtained were subjected to statistical analysis, including ANOVA, Tukey test, Chi-square test, and Fisher's Exact Test. The results showed clear differences between the milking systems: Property A, which uses manual milking, presented lower mastitis prevalence and greater consistency in diagnostic tests, indicating better sanitary control. In contrast, Property B, which uses mechanical milking, showed higher mastitis prevalence and greater variability among collections, suggesting issues related to hygiene, equipment maintenance, and management. The study highlights that, regardless of the milking method, strict adoption of good hygiene practices, proper equipment maintenance, and worker training is essential to ensure milk quality and reduce mastitis occurrence. The findings reinforce the need for specific adjustments in properties using mechanical milking and emphasize the importance of regional research to support improvement strategies for dairy production in the extreme south of Piauí.

Keywords: Mastitis. Manual milking. Mechanical milking. Milk quality. Animal health.

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Prevalência total de mastite nas propriedades estudadas	12
Tabela 2 - Teste Qui-Quadrado para avaliação da associação entre propriedades.....	14
Tabela 3 - Concordância dos testes diagnósticos e resultados do Teste Exato de Fisher.....	14

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação da variação temporal da prevalência de mastite	13
Figura 2 - Concordância simples por coleta	15

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO	7
2. REVISÃO DE LITERATURA.....	8
2.1. Impacto da mastite na qualidade do leite e na cadeia produtiva	8
2.2. Teste da caneca telada e <i>California Mastitis Test</i> (CMT).....	9
2.3. Fatores associados à ocorrência de mastite e a importância de estudos no Piauí.....	9
2.4. Influência dos métodos de ordenha na ocorrência de mastite	10
3. MATERIAIS E MÉTODOS	11
4. RESULTADOS E DISCUSSÃO	12
5. CONCLUSÃO	16
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	16

1. INTRODUÇÃO

A produção de leite ocupa papel importante no agronegócio brasileiro, tendo grande impacto econômica e social, especialmente para a agricultura familiar e nas comunidades rurais (DE OLIVEIRA et al., 2023). De acordo com a Pesquisa da Pecuária Municipal (PPM) do IBGE (2025), em 2024 o Brasil produziu aproximadamente 35,7 bilhões de litros de leite, representando alta de cerca de 1,4 % em relação ao ano anterior, e o valor da produção alcançou cerca de R\$ 87,5 bilhões.

Diante disso, o Brasil ocupa posição entre os maiores produtores mundiais de leite, porém a qualidade do produto ainda representa um obstáculo por parte das propriedades, que enfrentam dificuldades para atender aos padrões exigidos pelo setor (LIMA et al., 2020; BASSOTTO et al., 2025). Diante disso, a qualidade do leite cru está diretamente relacionada à saúde do rebanho, às condições higiênicas de ordenha e ao manejo adotado durante o processo produtivo, sendo determinante para a segurança alimentar e para a valorização do produto no mercado (SOUTO et al., 2023; SPADETTO et al., 2024).

Existe fatores que podem interferir na qualidade do leite, dentre eles a mastite bovina considerada a principal enfermidade que afeta o rebanho leiteiro, causando perdas significativas na produção e na qualidade do leite, além de impactos econômicos e sanitários expressivos (OLIVEIRA et al., 2025). A mastite é uma inflamação da glândula mamária causada por diferentes microrganismos, que provoca alterações físico-químicas e microbiológicas no leite, aumentando a contagem de células somáticas (CCS) e a carga bacteriana total (MESQUITA et al., 2018).

A mastite se apresenta de duas formas distintas, sendo elas: a mastite subclínica, onde não apresenta sintomas visíveis, representando um desafio, pois pode permanecer por longos períodos sem diagnóstico, sendo uma importante fonte de infecção dentro do rebanho (LOPES et al., 2013; SABELOT et al., 2015; MESQUITA et al., 2018). E a outra forma, é a mastite clínica, que se manifesta com sinais claros de inflamação da glândula mamária, como edema, dor, calor, vermelhidão e alterações na consistência do úbere, além de mudanças perceptíveis no leite, que pode apresentar grumos, coloração anormal, sangue ou aspecto aquoso (CHENG, HAN, 2020).

Além das perdas econômicas ligadas à redução da produção e ao descarte de leite contaminado, a mastite interfere na saúde e no bem-estar animal, diminuindo a longevidade produtiva das vacas e aumentando os custos com tratamentos e reposição de animais (COSTA et al., 2019). O controle total da mastite depende de ações integradas que envolvem boas

práticas de ordenha, higiene adequada dos equipamentos, monitoramento contínuo e diagnóstico precoce (YU et al., 2025).

Entretanto, estudos sobre a qualidade do leite cru e a ocorrência de mastite em pequenas e médias propriedades locais ainda são escassos, o que dificulta a formulação de estratégias de controle e melhoria da produção. Embora existam pesquisas sobre a produção leiteira em assentamentos do semiárido brasileiro, há carência de dados específicos para propriedades leiteiras no extremo sul do Piauí.

Diante disso, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade sanitária do leite cru em duas propriedades rurais do município de Corrente-PI, com ênfase na prevalência de mastite.

2. REVISÃO DE LITERATURA

2.1. Impacto da mastite na qualidade do leite e na cadeia produtiva

A mastite é uma das enfermidades mais prejudiciais à pecuária leiteira, causando prejuízos econômicos significativos que afetam diretamente a economia das propriedades (COSTA et al., 2019). Esses prejuízos estão atrelados à redução da produção de leite, ao aumento dos custos com medicamentos e tratamentos veterinários, ao descarte de leite contaminado e à necessidade de substituição precoce de vacas doentes (VALENTE et al., 2023; BORRÉ et al., 2024).

Além dos efeitos econômicos diretos, a mastite interfere na qualidade físico-química do leite (MESQUITA et al., 2018). A infecção causa alterações na permeabilidade dos capilares da glândula mamária, além de reduzir teores de gordura, lactose e caseína (REIS et al., 2013). Essas modificações não apenas diminuem o rendimento industrial do leite, mas também afetam sua textura, sabor e estabilidade, prejudicando a fabricação de derivados (ANTANAITIS et al., 2023). A infecção também representa um problema de saúde pública, uma vez que o leite de animais infectados pode conter resíduos de antibióticos advindos do tratamento e microrganismos patogênicos (ALENEZI et al., 2024; COSTA et al., 2024).

Diante dessa realidade, a legislação brasileira, por meio das Instruções Normativas nº 76 e 77, de 26 de novembro de 2018, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, estabelece padrões rigorosos para a qualidade do leite cru refrigerado. Essas normas definem parâmetros obrigatórios para toda a cadeia produtiva, incluindo limites máximos permitidos para a Contagem de Células Somáticas (CCS) e para a Contagem Bacteriana Total (CBT). Conforme a IN 76/2018, a média geométrica trimestral de CCS não pode ultrapassar 500.000

células/mL, enquanto a CBT deve permanecer abaixo de 300.000 UFC/mL em tanques de refrigeração individuais ou comunitários. Além disso, para o leite recebido antes do processamento industrial, a legislação admite limite máximo de 900.000 UFC/mL de CBT, considerando variações estruturais entre regiões e sistemas de produção no país (MAPA, 2018).

2.2. Teste da caneca telada e *California Mastitis Test* (CMT)

O diagnóstico precoce da mastite é importante para o controle efetivo da doença nas propriedades leiteiras, entre as metodologias existentes, destacam-se o teste da caneca telada e o *California Mastitis Test* (CMT), utilizados por sua praticidade, rapidez e baixo custo. A identificação de casos clínicos e subclínicos permite intervenções imediatas, reduzindo a disseminação da doença e as perdas econômicas (DINGWELL et al., 2003; REMUADA et al., 2024).

O teste da caneca telada consiste em uma triagem visual simples que permite detectar mastite clínica. Os primeiros jatos de leite são ordenhados em uma caneca escura com tela fina, onde o operador observa a presença de grumos, coágulos, pus ou alterações na coloração do leite. Esses sinais indicam inflamação e a presença de infecção na glândula mamária (MOTA et al., 2011; DAHESA et al., 2023). Embora seja um método simples, sua aplicação rotineira é importante para o monitoramento diário do rebanho e para a separação imediata de vacas doentes, evitando a contaminação cruzada durante a ordenha (MENDONÇA, 2020).

Ademais, o CMT é um teste que detecta mastite subclínica, forma da doença que não apresenta sintomas visíveis, mas é responsável por grande parte dos prejuízos na atividade leiteira. O teste consiste na reação entre um reagente químico e o DNA das células somáticas presentes no leite, resultando na formação de um gel cuja intensidade indica a concentração de células inflamatórias, assim, quanto maior a viscosidade da mistura, maior é o grau de inflamação mamário (CHO et al., 2019; ZEWELD; TAREKEGN, 2025). Além disso, o uso combinado dos testes da caneca telada e do CMT proporciona uma avaliação melhor da saúde do úbere, permitindo o acompanhamento da mastite (ROCHMAH et al., 2023; RUST et al., 2023; ZAMBON et al., 2024).

2.3. Fatores associados à ocorrência de mastite e a importância de estudos no Piauí

A mastite é uma doença multifatorial, cuja ocorrência depende da interação entre o agente infeccioso, o hospedeiro e o ambiente. Fatores ligados ao manejo da ordenha, à nutrição, ao estresse térmico e às condições higiênicas das instalações são determinantes para o aparecimento e a disseminação da enfermidade (MAZREKU et al., 2025). Quando há falhas

em qualquer uma dessas etapas, forma um ambiente favorável à proliferação de patógenos e à persistência da infecção (PATHAK et al., 2024).

A higiene inadequada durante o processo de ordenha é um dos principais fatores, junto com a falta de limpeza e desinfecção das mãos dos ordenhadores, das tetas e dos utensílios podendo resultar na transmissão de microrganismos entre vacas saudáveis e infectadas (NURYE et al., 2023). Além disso, pisos úmidos, cama suja e acúmulo de fezes aumentam a exposição dos animais a patógenos ambientais, como o *Escherichia coli* e *Klebsiella spp.*, causadores de mastites agudas (FONSECA et al., 2023).

As variações regionais influenciam na prevalência e nos agentes etiológicos predominantes. Condições climáticas, disponibilidade de pastagem, tipo de solo e sistema de produção (intensivo, semi-intensivo ou extensivo) afetam diretamente a pressão de infecção e o comportamento epidemiológico da mastite, onde regiões com altas temperaturas e umidade, como o Piauí, favorecem a sobrevivência e multiplicação de microrganismos no ambiente (DAWOD, 2022; STANEK et al., 2024; OLIVEIRA et al., 2025).

Dawod (2022) aponta que esses fatores ambientais aumentam a permanência dos agentes infecciosos no ambiente. Da mesma forma, Stanek et al. (2024) mostram que a prevalência e os agentes etiológicos variam conforme as condições regionais e o modelo de criação adotado. Complementando essa visão, Oliveira et al. (2025) observam que clima, solo e manejo do pasto influenciam a distribuição e a intensidade da mastite em diferentes áreas do país.

2.4. Influência dos métodos de ordenha na ocorrência de mastite

O método de ordenha exerce influência direta sobre a incidência de mastite e a qualidade do leite produzido, a ordenha manual, comum em pequenas propriedades, depende fortemente da higiene e da técnica do ordenhador (SINGH, AMACHANDRAN, 2020). Mão suja, utensílios contaminados e falhas na limpeza dos tetos facilitam a introdução de microrganismos patogênicos no canal da teta, aumentando o risco de infecção. Além disso, a ordenha incompleta, típica em sistemas manuais, pode deixar resíduos de leite no úbere, favorecendo o crescimento bacteriano (GLEESON et al., 2009; ONYANGO et al., 2025).

Em contrapartida, a ordenha mecânica tem potencial para reduzir o risco de contaminação, uma vez que minimiza o contato direto entre o homem e o leite. No entanto, seu benefício depende do correto ajuste e manutenção dos equipamentos (WATTERS, VIRKLER, 2025). Níveis inadequados de vácuo, pulsação irregular ou falhas no sistema de vedação podem causar lesões nos tetos, tornando mais suscetíveis à entrada de patógenos. Além disso, a falta

de higienização adequada das teteiras e dos coletores transforma o equipamento em uma fonte de disseminação microbiana (REINEMANN et al., 2018; ROMERO et al., 2022).

A comparação entre os dois métodos de ordenha demonstra que a sucesso do processo não dependem apenas da tecnologia utilizada, mas, principalmente, do cumprimento de protocolos de boas práticas de ordenha (FARAG et al., 2023). A aplicação de pré e pós-dipping, a rotina de manutenção dos equipamentos e o treinamento da mão de obra são de extrema importância para o controle da mastite e a qualidade do leite produzido (SINGH et al., 2019; ZAHUMENSKÁ et al., 2024; SURJOWARDJO et al., 2025).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética no Uso dos Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Piauí - UESPI, sob o protocolo nº 012733/2024-40.

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Piauí (UESPI), *campus* Corrente-PI, localizada no Extremo Sul do estado, sob as coordenadas geográficas 10.4418° S e 45.1645° W (10° 26' 30" S, 45° 9' 52" O). A região apresenta clima tropical úmido, conforme a classificação de Köppen, com temperatura média anual em torno de 25 °C e precipitação média de aproximadamente 950 mm. Em parceria com duas propriedades rurais classificadas como propriedade A e propriedade B localizadas no referido município. As propriedades diferenciaram-se pelo sistema de ordenha utilizado: Propriedade A, ordenha f realizada de forma manual, Propriedade B, ordenha mecânica, permitindo a comparação na qualidade sanitária do leite e à ocorrência de mastite dos diferentes sistemas.

Foram utilizadas 20 vacas lactantes da raça Girolando, de cada animal, foram coletadas quatro amostras de leite, uma de cada teta, quinzenalmente, durante um período de quatro meses. As coletas tiveram como objetivo a avaliação da incidência e/ou prevalência de mastite, por meio da aplicação do *California Mastitis Test* (CMT), empregado para detectar vacas com mastite subclínica. Concomitantemente, foi realizado o teste da caneca telada, utilizado para a identificação de casos de mastite clínica.

Para a execução do teste da caneca telada, os primeiros jatos de leite foram descartados, observando-se a presença de grumos, conforme a metodologia descrita por Brito (2009). Após a higienização do canal da teta com álcool a 70%, foi realizado o teste de CMT, que consistiu na mistura de partes iguais (2 mL) de leite de cada quarto mamário com 2 mL do reagente homogeneizado, sendo a reação avaliada pelo grau de gelatinização obtido após movimentos circulares em uma bandeja específica.

Os resultados do CMT foram registrados para cada quarto mamário de forma subjetiva, com classificação variando entre negativo e positivo , de acordo com a intensidade de formação de gel (SANTOS, 2013). A interpretação final do teste foi categorizada como negativo, suspeito, fracamente positivo, positivo e fortemente positivo, conforme a escala proposta por Schalm e Noorlander (1957).

Os dados coletados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, posteriormente, ao teste de Qui-quadrado, adotando-se nível de significância de 5% ($p < 0,05$). As análises estatísticas foram realizadas no programa R, com o intuito de identificar diferenças significativas entre as coletas, os tipos de ordenha (manual e mecânica) e os pontos de contaminação nas propriedades A e B avaliadas.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados sobre a prevalência total de mastite nas propriedades analisadas estão sendo apresentadas na Tabela 1. As prevalências variaram de 8,33 a 52 % aproximadamente durante todo o período coletado. A (ordenha manual) e B (ordenha mecânica) foi feita ao longo de oito coletas, sendo possível identificar diferenças no comportamento sanitário dos dois sistemas de produção.

Tabela 1 - Prevalência total de mastite nas propriedades estudadas

Propriedades	Coletas	Data da coleta	Prevalência total (%)
Propriedade A	1	17/06/2024	10,71
Propriedade A	2	02/07/2024	8,33
Propriedade A	3	16/07/2024	8,33
Propriedade A	4	02/08/2024	16,67
Propriedade A	5	15/08/2024	8,33
Propriedade A	6	31/08/2024	16,67
Propriedade A	8	26/09/2024	16,67
Propriedade B	1	17/06/2024	48,21
Propriedade B	2	02/07/2024	45,83
Propriedade B	3	16/07/2024	52,08
Propriedade B	4	02/08/2024	36,11
Propriedade B	5	15/08/2024	44,44
Propriedade B	6	31/08/2024	21,88
Propriedade B	7	13/09/2024	28,13
Propriedade B	8	26/09/2024	37,50

Variações na prevalência refletem diferenças no manejo, higiene e eficiência do sistema de ordenha adotado em cada propriedade.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os resultados mostram que a Propriedade B, apresentou uma prevalência total de mastite significativamente mais elevada em comparação com a Propriedade A. Na Propriedade A, a prevalência variou entre 8,33% e 16,67%, mantendo os níveis relativamente baixos. Em contraste, a Propriedade B teve prevalências que oscilaram entre 21,88% e 52,08%.

Ao relacionar esses resultados com o que é relatado na literatura, percebe-se que o comportamento observado nas duas propriedades segue o padrão descrito por outros autores. Stanek et al. (2024) destacam que rebanhos bem manejados geralmente apresentam prevalências abaixo de 20%, intervalo que coincide com os valores encontrados na Propriedade A. Por outro lado, a meta-análise de Cheng e Han (2020) mostra que, em sistemas onde há maior dificuldade de controle sanitário, as taxas podem ultrapassar 30% e, em situações mais críticas, chegar a níveis maiores do que 40%.

Conforme apresentado na Figura 1, a comparação da variação da prevalência de mastite é particularmente relevante, uma vez que as pesquisas de Reinemann et al (2018), Beck et al (2020) e Watters, Virkler (2025) sugere que a ordenha mecânica quando corretamente utilizada, pode reduzir o risco de contaminação e, consequentemente, a incidência de mastite. A maior prevalência na Propriedade B pode indicar falhas na manutenção e higiene do equipamento, ou a ausência de um protocolo de desinfecção adequado pré e pós- dipping, fatores que, segundo Evanowski et al. (2020) são determinantes para a prevenção da doença.

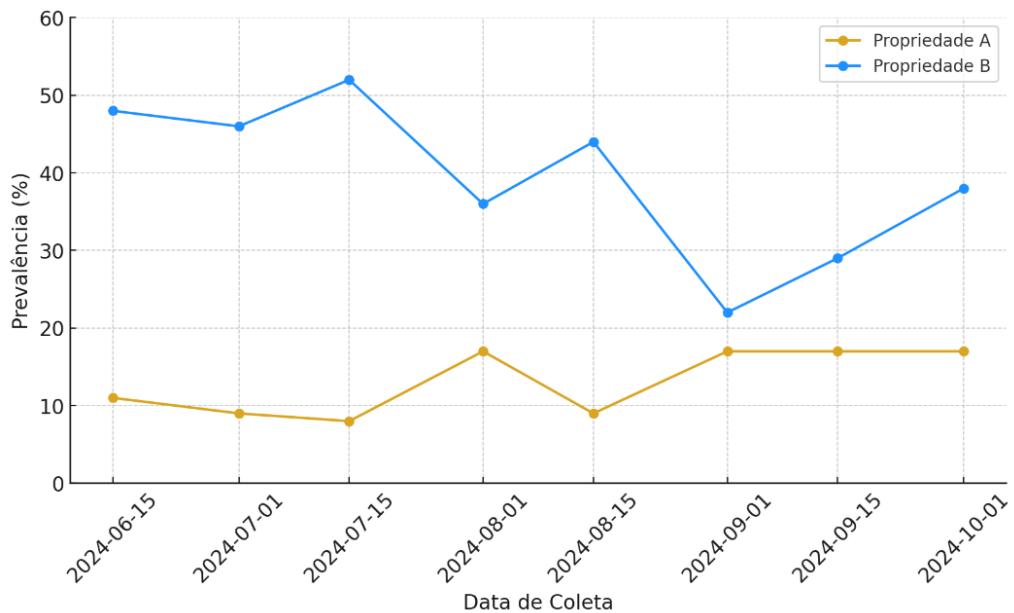


Figura 1 - Comparação da variação temporal da prevalência de mastite

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os resultados do Teste Qui-quadrado, apresentados na Tabela 2, mostram p-valores elevados, indicando que não houve uma associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de mastite e o fator analisado de forma geral. De acordo com Santman-Berends et al (2015) e Tian et al (2024), em um nível macro, o fator dos testes em questão não foi um preditor significativo da incidência de mastite.

Tabela 2 - Teste Qui-Quadrado para avaliação da associação entre propriedades

Propriedade	Qui-quadrado	P-valor
Propriedade A	0	1
Propriedade B	0,308	0,5791

Valores de p maiores ($p > 0,05$) indicam ausência de associação estatisticamente significativa entre a ocorrência de mastite e o fator analisado nas propriedades.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

A Tabela 3 mostra a variabilidade na capacidade de cálculo da concordância e associação entre as propriedades. A Propriedade A apresentou alta concordância simples, sugerindo consistência nos resultados dos testes de diagnóstico. Além disso, essa uniformidade observada na Propriedade A pode indicar que o manejo ao longo das coletas foi feito de forma estável, com pouca oscilação. De acordo com Toleto (2021), essa estabilidade reforça a importância do sistema manual quando executado corretamente, demonstrando que a padronização das rotinas de trabalho tem papel fundamental na detecção precoce e no controle da mastite.

Tabela 3 - Concordância dos testes diagnósticos e resultados do Teste Exato de Fisher

Propriedade	Coleta	Tipo de análise	Resultado	P-valor
Propriedade A	1	Concordância simples (%)	96,43	
Propriedade A	1	Teste Exato de Fisher	0,0079	0,0079
Propriedade A	3	Concordância simples (%)	95,83	
Propriedade A	3	Teste Exato de Fisher	0,0833	0,0833
Propriedade A	4	Concordância simples (%)	91,67	
Propriedade A	4	Teste Exato de Fisher	0,1667	0,1667
Propriedade B	2	Concordância simples (%)	75,00	
Propriedade B	2	Teste Exato de Fisher	0,0004	0,0004
Propriedade B	3	Concordância simples (%)	47,92	
Propriedade B	3	Teste Exato de Fisher	1	1
Propriedade B	8	Concordância simples (%)	68,75	
Propriedade B	8	Teste Exato de Fisher	0,1361	0,1361

P-valores menores ($p < 0,05$) indicam associação estatisticamente significativa; p-valores maiores ($p > 0,05$) indicam ausência de significância estatística.

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

O Teste Exato de Fisher para a Coleta 1 da Propriedade A ($p = 0,0079$) indica uma associação estatisticamente significativa entre as variáveis analisadas, uma vez que o valor de p é inferior ao nível de significância de 5%, demonstrando que a relação observada dificilmente ocorreu ao acaso. Por outro lado, as Coletas 3 e 4 não apresentaram significância estatística ($p = 0,0833$ e $p = 0,1667$, respectivamente), o que sugere que, nesses momentos, as diferenças observadas podem ser atribuídas à variabilidade natural dos dados, não sendo fortes o suficiente para indicar uma associação real entre as variáveis avaliadas.

Os resultados apresentados na Figura 2 mostram a concordância simples por coleta, onde podemos analisar que para a Propriedade B, a concordância simples foi menor em comparação com a Propriedade A, refletindo uma maior heterogeneidade nos resultados dos testes. A Coleta 2 da Propriedade B tem destaque, apresentando um p -valor muito baixo no Teste Exato de Fisher ($p=0,0004$), indicando uma associação significativa. Em contraste, a Coleta 3 da Propriedade B ($p=1$) não teve associação. Segundo Ebrahimie et al (2028) a variabilidade nos resultados do Teste de Fisher e na concordância, reforça a complexidade do controle da mastite e a necessidade de avaliações contínuas, especialmente em sistemas com maior prevalência.

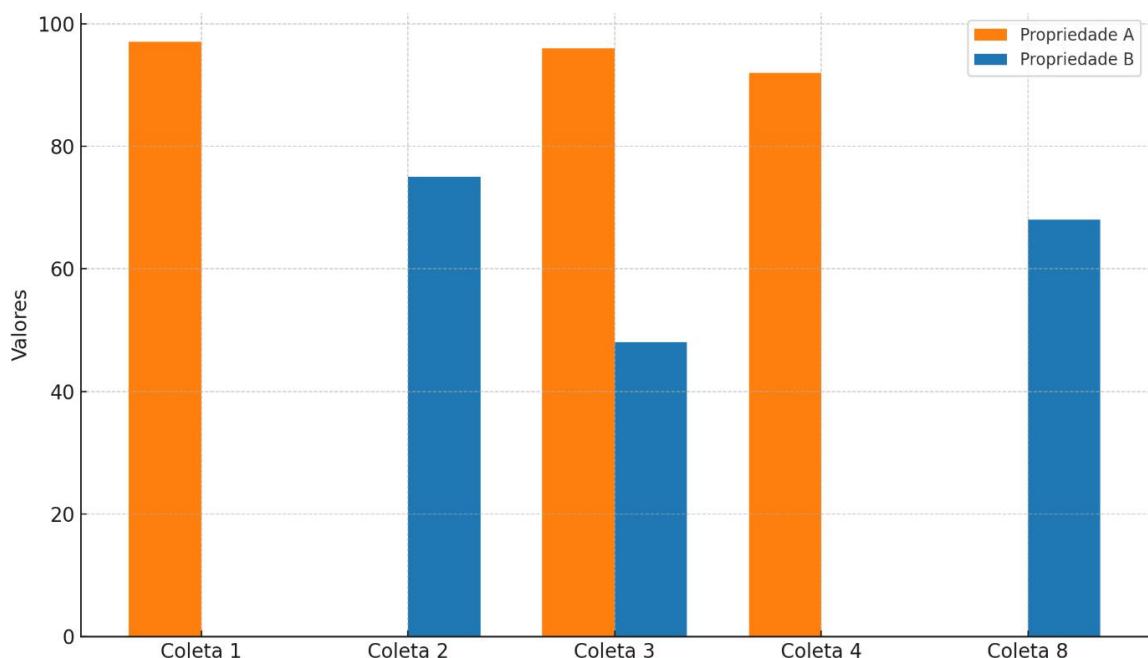


Figura 2 - Concordância simples por coleta

Fonte: Elaborado pelo autor, 2025.

Os resultados demonstram que a Propriedade B enfrenta um desafio maior em relação à mastite em comparação com a Propriedade A. Essa constatação, alinha-se com Mein et al (2012) e Romero et al (2022), onde eles enfatizam que os benefícios da ordenha mecânica dependem criticamente do correto ajuste e manutenção dos equipamentos, além de uma rigorosa rotina de higienização. Falhas nesses aspectos podem não apenas anular os benefícios, mas até mesmo agravar a situação, criando um ambiente propício para lesões nos tetos e disseminação de patógenos (RUEGG, 2017).

A alta prevalência observada na Propriedade B pode ser devido a vários fatores como por exemplo, os protocolos de ordenha mecânica. De acordo com Kaskous et al. (2023), fatores como a verificação do vácuo, pulsação, condições das teteiras, e, primordialmente, a implementação ou reforço de rotinas de limpeza e desinfecção influenciam de forma significante. A baixa concordância simples em algumas coletas dessa propriedade também pode indicar uma maior variabilidade na apresentação da doença ou na resposta aos testes diagnósticos, possivelmente devido a diferentes agentes etiológicos ou fases da infecção.

No contexto do Piauí, uma região com altas temperaturas e umidade, a proliferação de microrganismos é favorecida (DAWOD, 2022; STANEK et al., 2024; OLIVEIRA et al., 2025). Segundo Bhakat et al (2020) e Zigo et al (2021), um controle rigoroso da higiene ambiental e dos equipamentos é ainda mais importante, onde os resultados dessa pesquisa reforçam a necessidade do controle de mastite, fazendo a adaptação à realidade local e ao tipo de sistema de ordenha, com ênfase na educação e treinamento dos produtores e colaboradores.

5. CONCLUSÃO

Conclui-se que a ordenha manual da Propriedade A apresentou menor prevalência de mastite, evidenciando melhor controle sanitário. Em contraste, a ordenha mecânica da Propriedade B registrou índices mais elevados da doença, sugerindo falhas no manejo, na higiene e na manutenção dos equipamentos. Esses resultados reforçam que práticas adequadas de ordenha são importantes para garantir a qualidade do leite, uma vez que a mastite compromete diretamente sua composição, segurança e aceitação industrial.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ALENEZI, M. S.; TARTOR, Y. H.; EL-SHERBINI, M.; PET, E.; AHMADI, M.; ABDELKHALEK, A. Resíduos de antibióticos no leite e produtos à base de leite atendidos em hospitais do Kuwait: avaliação de risco de múltiplos perigos. *Antibióticos (Basileia, Suíça)*, v. 13, n. 11, p. 1073, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/antibiotics13111073>. Disponível em:

<https://www.mdpi.com/2079-6382/13/11/1073>.

Acesso em: 10 nov. 2025.

ANTANAITIS, R.; JUOZAITIENĖ, V.; JONIKE, V.; BAUMGARTNER, W.; PAULAUSKAS, A. Lactose do leite como biomarcador de mastite subclínica em vacas leiteiras. *Animals*, v. 11, n. 6, p. 1736, 2021. DOI: 10.3390/ani11061736. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2076-2615/11/6/1736>. Acesso em: 14 nov. 2025.

BASSOTTO, L. C.; LIMA, A. L. R.; LOPES, M. A.; NASCIMENTO, E. F. R.; MENDONÇA, B. A. A. Gestão estratégica da qualidade em propriedades leiteiras. Desenvolvimento em Questão, v. 23, n. 62, p. e15015, 2025. DOI: 10.21527/2237-6453.2025.62.15015. Disponível em: <https://www.revistas.unijui.edu.br/index.php/desenvolvimentoemquestao/article/view/15015>. Acesso em: 14 nov. 2025.

BECK, N.; LUCIO, C. de F. Comparação da incidência de mastite em vaca leiteira em propriedades com ordenha manual e ordenha mecânica. *Revista Saúde – UNG-Ser*, v. 13, n. 2 esp., p. 71, 2020. Disponível em: <https://revistas.ung.br/index.php/saude/article/view/4102>. Acesso em: 14 nov. 2025

BHAKAT, C.; MOHAMMAD, A.; MANDAL, D. K.; MANDAL, A.; RAI, S.; CHATTERJEE, A.; GHOSH, M. K.; DUTTA, T. K. Estratégias facilmente utilizáveis para controlar a mastite para aumento de produção em gado leiteiro: uma revisão. *Veterinary World*, v. 13, n. 11, p. 2364–2370, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14202/vetworld.2020.2364-2370>.

BORRÉ, P.; SCARANTI, G.; PREDIGER, L.; DAL BELLO, M. C. M. **Mastite e seu impacto econômico na propriedade: estudo de caso**. Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), 2024. Disponível em: <https://www.ufsm.br/app/uploads/sites/569/2024/11/MASTITE-E-SEU-IMPACTO-ECONOMICO-NA-PROPRIEDADE-ESTUDO-DE-CASO.pdf>. Acesso em: 24 nov. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os critérios e procedimentos para a produção de leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, n. 226, p. 9–14, 30 nov. 2018.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Instrução Normativa nº 77, de 26 de novembro de 2018. Regulamenta os critérios para a coleta, transporte e qualidade do leite cru refrigerado. **Diário Oficial da União: seção 1**, Brasília, DF, n. 226, p. 14–20, 30 nov. 2018.

CASTRO, M. S. M.; DE SOUSA OLIVEIRA, D.; DOS SANTOS FONTENELLE, R. O.; DO NASCIMENTO, A. P. A.; SILVEIRA, R. M. F.; VEGA, W. H. O.; DA SILVA, L. C.; SOARES, A. T. L.; DE VASCONCELOS, A. M. Compreendendo os sistemas de produção leiteira em assentamentos rurais do semiárido brasileiro: caracterização, tipologia e percepção holística. *Tropical Animal Health and Production*, v. 53, n. 4, p. 417, 27 jul. 2021. DOI: 10.1007/s11250-021-02840-x. PMID: 34313873.

CHENG, W. N.; HAN, S. G. Mastite bovina: fatores de risco, estratégias terapêuticas e tratamentos alternativos – uma revisão. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 33, n. 11, p. 1699–1713, 2020. DOI: <https://doi.org/10.5713/ajas.20.0156>. Acesso em: 24 nov. 2025.

CHO, E.; CAPIN, P.; ROBERTS, G.; ROBERTS, G. J.; VAUGHN, S. Examinando fontes e mecanismos de dificuldades de compreensão de leitura: comparando alunos de inglês e alunos que não falam inglês na visão simples da leitura. **Journal of Educational Psychology**, v. 111, n. 6, p. 982–1000, 2019. DOI: <https://doi.org/10.1037/edu0000332>. Disponível em: <https://psycnet.apa.org/doi/10.1037/edu0000332>. Acesso em: 24 nov. 2025.

COSTA, H. N.; LAGE, C. F. A.; MALACCO, V. M. R.; BELL, A. L.; CARVALHO, A. U.; FACURY, E. J.; MOLINA, L. R. Frequency of microorganisms isolated at different stages of lactation and milk production loss associated with somatic cell count and to mastitis-causing pathogens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 393–403, 2019. DOI: 10.1590/1678-4162-10185. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10185>. Acesso em: 14 nov. 2025.

COSTA, H. N.; LAGE, C. F. A.; MALACCO, V. M. R.; BELL, A. L.; CARVALHO, A. U.; FACURY, E. J.; et al. Frequency of microorganisms isolated at different stages of lactation and milk production loss associated with somatic cell count and to mastitis-causing pathogens. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 71, n. 2, p. 393–403, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-10185>. Acesso em: 11 nov. 2025.

COSTA, L. V.; GEBARA, C.; ZACARONI, O. F.; FREITAS, N. E.; SILVA, A. N.; PRADO, C. S.; NUNES, I. A.; CAVICCHIOLI, V. Q.; DUARTE, F. O. S.; LAGE, M. E. Resíduos de antibióticos no leite de vaca cru: uma revisão sistemática da última década. **Alimentos**, v. 13, n. 23, p. 3758, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/foods13233758>.

DAHESA, G.; NIGUSSIE, T.; KEBEDE, I.; JIBRIL, A. Review on current diagnostic methods of bovine mastitis. **Veterinary Medicine Open Journal**, p. 56–65, 2023. DOI: 10.17140/VMOJ-8-178.

DAWOD, A. Impactos de fatores climáticos no desempenho da produção de leite e na incidência de mastite em bovinos da raça Holandesa criados em condições subtropicais. **Journal of Current Veterinary Research**, v. 4, n. 1, p. 106–117, 2022. DOI: 10.21608/jcvr.2022.240913.

DINGWELL, R. T.; LESLIE, K. E.; SCHUKKEN, Y. H.; SARGEANT, J. M.; TIMMS, L. L. Avaliação do teste de mastite da Califórnia para detectar uma infecção intramamária com um patógeno importante em vacas leiteiras no início da lactação. **The Canadian Veterinary Review La Revue Vétérinaire Canadienne**, v. 44, n. 5, p. 413–415, 2003.

EBRAHIMIE, E.; EBRAHIMI, F.; EBRAHIMI, M.; TOMLINSON, S.; PETROVSKI, K. R. Um estudo em larga escala de indicadores de mastite subclínica em gado leiteiro por análise de ponderação de atributos da composição do leite apresenta: destacando o poder preditivo da lactose e da condutividade elétrica. **Journal of Dairy Research**, v. 85, n. 2, p. 193–200, 2018. DOI: 10.1017/S0022029918000249.

EVANOWSKI, R. L.; KENT, D. J.; WIEDMANN, M.; MARTIN, N. H. Milking time hygiene interventions on dairy farms reduce spore counts in raw milk. **Journal of Dairy Science**, v. 103, n. 5, p. 4088–4099, 2020. DOI: 10.3168/jds.2019-17499.

FARAG, H. S.; ALY, S. S.; FAHIM, K. M.; FAYED, A. A.; ABDELFATTAH, E. M.; EL-SAYED, S. M.; HEGAZY, Y. M.; ELASHMAWY, W. R. Práticas de manejo da mastite bovina e da qualidade do leite em leitarias egípcias. **Veterinary Sciences**, v. 10, n. 10, p. 629, 2023.

DOI: <https://doi.org/10.3390/vetisci10100629>. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2306-7381/10/10/629>. Acesso em: 24 nov. 2025.

FONSECA, M.; MENDONÇA, L. C.; SOUZA, G. N. de; CÉSAR, D. E.; CARNEIRO, J. C.; BRITO, E. C.; MENDONÇA, J. F.; PAIVA e BRITO, M. A. V.; GUIMARÃES, A. S. Epidemiology of mastitis and interactions of environmental factors on udder health in the Compost Barn system. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 75, n. 1, p. 14–26, 2023. DOI: 10.1590/1678-4162-12798.

GLEESON, D.; O'BRIEN, B.; FLYNN, J.; O'CALLAGHAN, E.; GALLI, F. Efeito dos procedimentos de preparação pré-ordenha dos mamilos na contagem microbiana dos mamilos antes da aplicação em clusters. **Irish Veterinary Journal**, v. 62, n. 7, p. 461–467, 2009. DOI: <https://doi.org/10.1186/2046-0481-62-7-461>.

GODDEN, S. M.; ROYSTER, E.; TIMMERMAN, J.; RAPNICKI, P.; GREEN, H. Evaluation of an automated milk leukocyte differential test and the California Mastitis Test for detecting intramammary infection in early- and late-lactation quarters and cows. **Journal of Dairy Science**, v. 100, p. 6527–6544, 2017. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2017-12548>.

IBGE. Valor da produção da pecuária e da aquicultura chega a R\$ 132,8 bilhões em 2024, com recorde nas produções de leite, ovos de galinha e mel. **Agência de Notícias IBGE**, 18 set. 2025. Disponível em: <https://www.agenciadenoticias.ibge.gov.br/>. Acesso em: 24 nov. 2025.

KASKOUS, S.; PFAFFL, M. W. As configurações das máquinas de ordenha e o design do forro são importantes para melhorar a eficiência da ordenha e o bem-estar dos animais lactantes — nota técnica. **AgriEngineering**, v. 5, p. 13141326, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriengineering5030083>.

KÖPPEN, W.; GEIGER, R. Klimate der Erde. Gotha: Verlag Justus Perthes, 1928.

LIMA, L.; BRAGA, G.; PEREZ, R.; NERO, L.; CARVALHO, A. Evolução do marco legal do leite cru refrigerado no Brasil. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 3, p. 190–203, 2020. DOI: <https://doi.org/10.14295/2238-6416.v75i3.810>.

LIND, N.; HANSSON, H.; EMANUELSON, U.; LAGERKVIST, C.-J. Explaining farmers' adoption of mastitis control practices using psychological constructs from the theory of planned behaviour. **Livestock Science**, v. 277, p. 105341, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.livsci.2023.105341>.

LUIZ, V. T.; NASCIMENTO, R. A.; REZENDE, V. T.; ALMEIDA, T. F. A. de; PAZ, J. V.; GIANNETTI, B. F.; GAMEIRO, A. H. Avaliação da sustentabilidade dos níveis de intensificação dos sistemas integrados de produção de culturas leiteiras de pequenos produtores brasileiros: uma abordagem de decisão baseada em emergia e econômica. **Sustentabilidade**, v. 15, n. 5, art. 4674, 2023. DOI: 10.3390/su15054674. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/su15054674>. Acesso em: 12 nov. 2025.

MAZREKU, N.; SYLEJMANI, D.; ROBAJ, A. Prevalência de mastite subclínica, fatores de risco relacionados e suscetibilidade antimicrobiana de bactérias isoladas do leite de vacas leiteiras no Kosovo. **Veterinární Medicína (Czech)**, v. 70, n. 4, p. 117–123, 2025. DOI: 10.17221/102/2024-VETMED.

MEIN, G. A. O papel da máquina de ordenhar no controle da mastite. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 28, n. 2, p. 307–320, jul. 2012. DOI: 10.1016/j.cvfa.2012.03.004. PMID: 22664210.

MENDONÇA, T. Prevalência de mastite bovina em rebanhos leiteiros no Município de Rolim de Moura e adjacências, Rondônia. **Pubvet**, v. 14, n. 6, 2020. Disponível em: <https://ojs.pubvet.com.br/index.php/revista/article/view/425>. Acesso em: 15 nov. 2025.

MESQUITA, A.; MESQUITA, A.; COSTA, G. M. da; PINTO, S. M.; BORGES, J.; LUGLI, F. de F.; CASTRO, A. C. de O.; OLIVEIRA, M. R. de. Contagem bacteriana total e contagem de células somáticas como indicadores de perdas de produção de leite. **Pubvet**, v. 12, n. 6, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.22256/pubvet.v12n6a119.1-8>. Acesso em: 14 nov. 2025.

MOTTA, R. G.; RIBEIRO, M. G.; LANGONI, H.; MOTTA, D. G.; FRANCO, M. M. J.; ALMEIDA, A. C. S.; PERROTTI, I. B. M.; LISTONI, F. J. P.; MENOZZI, B. D. Estudo dos métodos de rotina diagnóstica de mastite no leite de éguas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 63, n. 4, p. 1028–1032, 2011. DOI: <https://doi.org/10.1590/S0102-09352011000400034>.

NURYE, M.; ESHETU, M.; YIRGA, M. Prevalência de mastite bovina e seus fatores de risco associados em diferentes sistemas de produção no distrito de Borena, na zona sul de Wollo, Amhara, Etiópia. **Cogent Food & Agriculture**, v. 9, n. 2, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1080/23311932.2023.2291224>. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/23311932.2023.2291224>. Acesso em: 13 nov. 2025

OLIVEIRA, A. M.; OLIVEIRA, M. A. S.; SILVA, J. A. R.; SANTOS, W. M.; RODRIGUES, T. C. G. C.; SILVA, W. C.; HAMID, S. S.; LOURENÇO-JÚNIOR, J. B. Distribuição espacial e fontes de crescimento da pecuária leiteira no estado do Pará, Brasil. **Sustentabilidade**, v. 16, p. 122, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/su16010122>.

OLIVEIRA, C. P.; DE SOUSA, F. C.; DA SILVA, A. L.; SCHULTZ, É. B.; LONDOÑO, R. I. V.; DE SOUZA, P. A. R. Heat stress in dairy cows: Impacts, identification, and mitigation strategies A review. **Animals**, v. 15, n. 2, p. 249, 2025. Disponível em: <https://doi.org/10.3390/ani15020249>.

OLIVEIRA, P. H. de S.; OLIVEIRA, G. S. de; SOUZA, G. S.; MATOS, I. B. Q.; ALMEIDA, I. C.; ALCÂNTARA, J. dos S.; CAVALCANTE, K. B.; RÊGO, M. D.; CARTAXO, N. de M.; SILVA, N. D. dos S. Mastite bovina: impactos na qualidade do leite e riscos para saúde pública. In: **ciência veterinária aplicada: diagnósticos, tratamentos e produção animal**. Cap. 8, p. 137-156. Publicado em: 06 jun. 2025. DOI: 10.37885/250419228.

ONYANGO, J.; SHITTU, A.; BOLAJOKO, M.-B.; FASINA, F. O.; PETERS, A. Multilevel risk analysis of clinical mastitis in dairy cows in Plateau State, Nigeria: a hierarchical mixed-effects logistic regression modelling approach. 2025, **Research Square**. Disponível em: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-7142653/v1>.

PATHAK, S.; PAREKH, B.; DESAI, R.; et al. Manejo sustentável da mastite em bovinos leiteiros: uma revisão e comentário com foco em países que utilizam medicina etnoveterinária e estratégias de validação. **Discover Plants**, v. 1, p. 72, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1007/s44372-024-00082-3>.

RAMUADA, M.; TYASI, T. L.; GUMEDE, L.; CHITURA, T. A practical guide to diagnosing bovine mastitis: a review. **Frontiers in Animal Science**, v. 5, p. 1504873, 2024. DOI: 10.3389/fanim.2024.1504873.

REINEMANN, D. J.; MEIN, G. A. Machine milking and mastitis risk: looking ahead, with the benefit of hindsight. In: **NATIONAL MASTITIS COUNCIL ANNUAL MEETING**, 57., 2018, Tucson, Arizona. Proceeding. Tucson: National Mastitis Council, 2018.

REIS, C. B. M. dos; BARREIRO, J. R.; MESTIERI, L.; PORCIONATO, M. A. de F.; SANTOS, M. V. dos. Efeito da contagem de células somáticas e patógenos da mastite na composição do leite em vacas Gir. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 9, art. 67, 2013.

ROCHMAH, E. R.; RAHARJO, D.; HIDANAH, S.; EFFENDI, M. H.; WITANINGRUM, A. M.; WARSITO, S. H. Effectiveness of the California Mastitis Test (CMT), Reductase Test, and Alcohol Test for Dairy Cows Subclinical Mastitis Detection. **Jurnal Agro Veteriner**, v. 7, n. 1, p. 18-22, 2023. DOI: <https://doi.org/10.20473/agrovet.v7i1.51443>.

RODRIGUEZ, Z.; LOPEZ-BENAVIDES, M.; GENTILINI, M. B.; RUEGG, P. L. Impact of training dairy farm personnel on milking routine compliance, udder health, and milk quality. **Journal of Dairy Science**, v. 108, n. 2, p. 1615-1624, 2025. DOI: <https://doi.org/10.3168/jds.2024-25609>.

ROMERO, G.; BUESO-RÓDENAS, J.; ALEJANDRO, M.; MOYA, F.; DÍAZ, J. R. Efeito dos parâmetros de nível de vácuo e pulsação na eficiência da ordenha e no bem-estar animal de cabras Murciano-Granadina ordenhadas em máquinas de ordenha de linha média e baixa. **Animals**, v. 12, p.

RUEGG, P. L. Uma revisão de 100 anos: detecção, manejo e prevenção da mastite. **Journal of Dairy Science**, v. 100, n. 12, p. 10381–10397, 2017. DOI: 10.3168/jds.2017-13023. PMID: 29153171.

RUST, J. D.; CHRISTIAN, M. J.; VANCE, C. J.; et al. A study of the effectiveness of a detergent-based California mastitis test (CMT), using Ethiopian and Nigerian domestic detergents, for the detection of high somatic cell counts in milk and their reliability compared to the commercial UK CMT. **Gates Open Research**, v. 5, p. 146, 2023. DOI: <https://doi.org/10.12688/gatesopenres.13369.2>.

SABELOT, M. A.; POZZA, M. S. dos S.; SILVA, L. S. da; ZAMBOM, M. A.; POZZA, P. C.; ECKSTEIN, I. I. Isolamento de bactérias causadoras de mastite subclínica e correlação entre qualidade físico-química do leite e contagem de células somáticas. **Revista de Ciência Veterinária e Saúde Pública**, v. 1, n. 2, p. 99–106, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.4025/revcivet.v1i2.24174>. Acesso em: 14 nov. 2025. DOI: 10.4025/revcivet.v1i2.24174.

SANTMAN-BERENDS, I. M. G. A.; LAM, T. J. G. M.; KEURENTJES, J.; VAN SCHAIK, G. An estimation of the clinical mastitis incidence per 100 cows per year based on routinely collected herd data. **Journal of Dairy Science**, v. 98, n. 10, p. 6965–6977, 2015. DOI: 10.3168/jds.2015-9642.

SINGH, A.; RAMACHANDRAN, A. Avaliação das práticas higiênicas de ordenha e prevalência da mastite bovina em pequenas fazendas leiteiras da área periurbana de Jaipur. **Indian Journal of Community Medicine**, v. 45, supl. 1, p. S21–S25, 2020. DOI: https://doi.org/10.4103/ijcm.IJCM_363_19.

SINGH, M.; BHAGIRATHI; MUKHERJEE, R.; SHAKYA, M. Comparative analysis of hand v/s machine milking on bovine intramammary infection. **International Journal of Current Microbiology and Applied Sciences**, v. 8, n. 10, p. 1940-1949, 2019. DOI: 10.20546/ijcmas.2019.810.226.

SOUTO, L. I. M.; SAKATA, S. T.; MINAGAWA, C. Y.; TELLES, E. O.; GARBUGLIO, M. A.; BENITES, N. R. Qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades do estado de São Paulo, Brasil. **Veterinária e Zootecnia**, v. 16, n. 3, p. 491–499, 2023. Disponível em: <https://rvz.emnuvens.com.br/rvz/article/view/1282>. Acesso em: 14 nov. 2025.

SPADETTO, R. M.; CARVALHO, G. D.; PERÔNICO-ALMEIDA, C.; OLIVEIRA, D. A. L. B. Avaliação da qualidade do leite in natura utilizado em laticínio do sul do Espírito Santo. **Revista Ifes Ciência**, v. 7, n. 1, 2024. DOI: 10.36524/ric.v7i1.978.

STANEK, P.; ŻÓŁKIEWSKI, P.; JANUŚ, E. Uma revisão sobre mastite na pesquisa de vacas leiteiras: status atual e perspectivas futuras. **Agriculture**, v. 14, n. 8, p. 1292, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture14081292>.

SURJOWARDOJO, P.; SUSILORINI, T. E.; NDARU, P. H.; RIFA'I. Práticas tradicionais de higiene da ordenha e seu efeito na mastite subclínica em Holstein-Friesian de pequenas fazendas. **Advanced Animal and Veterinary Sciences**, v. 13, n. 5, p. 1036–1044, 2025. DOI: <https://dx.doi.org/10.17582/journal.aavs/2025/13.5.1036.1044>.

TIAN, H.; ZHOU, X.; WANG, H.; XU, C.; ZHAO, Z.; XU, W.; DENG, Z. A previsão da mastite clínica em vacas leiteiras com base na produção de leite, tempo de ruminação e condutividade elétrica do leite usando algoritmos de aprendizado de máquina. **Animals**, v. 14, n. 3, p. 427, 2024. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani14030427>.

TOLEDO, I. M. Milking management program: proper milking procedures to optimize milking efficiency and milk quality. Gainesville: University of Florida IFAS Extension, 2021. Disponível em: <https://doi.org/10.32473/edis-AN369-2021>.

TOMMASONI, C.; FIORE, E.; LISUZZO, A.; GIANESELLA, M. Mastite em gado leiteiro: diagnósticos em fazenda e perspectivas futuras. **Animals**, v. 13, n. 15, p. 2538, 2023. DOI: <https://doi.org/10.3390/ani13152538>.

VALENTE, L. M.; VALENTE, K. S.; VIANA, J. H. Influência da mastite sobre a produção e a qualidade do leite cru. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 78, n. 1, p. 918, 2023. ISSN 2238-6416. Disponível em: <https://rilct.emnuvens.com.br/rilct/article/view/918>. Acesso em: 14 nov. 2025. doi:<https://doi.org/10.14295/2238-6416.v78i1.918>.

WATTERS, R.; VIRKLER, P. Avaliação de equipamentos de ordenha em relação a questões de qualidade do leite – incluindo sistemas automáticos de ordenha. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 41, n. 2, p. 259–269, jul. 2025. DOI: 10.1016/j.cvfa.2025.02.009. Epub: 23 abr. 2025. PMID: 40274421.

WILLIAMSON, J.; CALLAWAY, T.; ROLLIN, E.; RYMAN, V. Associação da contagem de células somáticas do leite com a cura bacteriológica da infecção intramamária. **Agriculture**, v. 12, p. 1437, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/agriculture12091437>.

YU, W.; ZHANG, Z.; WANG, Z.; LIN, X.; DONG, X.; HOU, Q. Comprehensive Prevention and Control of Mastitis in Dairy Cows: From Etiology to Prevention. **Veterinary Sciences**, v. 12, n. 9, art. 800, 2025. DOI: 10.3390/vetsci12090800.

ZAHUMENSKÁ, J.; ZIGO, F.; KOVÁČOVÁ, M.; ONDRAŠOVIČOVÁ, S.; HISIRA, V.; MIHOK, T.; VÝROSTKOVÁ, J.; FARKAŠOVÁ, Z. Influence of different milking methods on milk quality based on somatic cell count and basic composition. **Annals of Agricultural and Environmental Medicine**, v. 31, n. 2, p. 198–204, 2024. DOI: 10.26444/aaem/187170.

ZAMBON, A. A.; MANTOVANI, H.; ADCOCK, S. J. J. Evaluating the California mastitis test as a diagnostic tool for subclinical mastitis in dairy sheep: a pilot study. **Revista Acadêmica: Ciência Animal**, v. 22, 2024. Disponível em: <https://periodicos.pucpr.br/cienciaanimal/article/view/31693>. Acesso em: 15 nov. 2025.

ZEWELD, S. W.; TAREKEGN, E. K. Avaliação comparativa de um reagente de teste de mastite subclínica formulado localmente contra o teste de mastite da Califórnia (CMT) em vacas leiteiras na Etiópia. **Veterinary Medicine and Science**, v. 11, n. 4, e70499, 2025. DOI: <https://doi.org/10.1002/vms3.70499>.

ZHANG, L.; WANG, J.; WANG, P.; LIU, X.; XUE, Y.; LI, B.; HOU, W.; LI, J. Effects of ultrasonic treatment on bulk tank milk to reduce microbial load and improve safety of dairy products. **Food Control**, v. 104, p. 26–35, 2019. DOI: 10.1016/j.foodcont.2019.05.011.

ZIGO, F.; VASIL', M.; ONDRAŠOVIČOVÁ, S.; VÝROSTKOVÁ, J.; BUJOK, J.; PECKA-KIELB, E. Maintaining Optimal Mammary Gland Health and Prevention of Mastitis. **Frontiers in Veterinary Science**, v. 8, p. 1-12, 2021. DOI: <https://doi.org/10.3389/fvets.2021.607311>.