

DETECÇÃO DE COLIFORMES EM LEITE CRU COMERCIALIZADO NO MUNICÍPIO DE MATIPÓ, MG

Wesley Júnior Sales Guimarães ¹
Breno Barcellos Campos ²
Leandro Silva de Araújo ³

leandro.univertix@gmail.com

ÁREA DO CONHECIMENTO: Ciências da Saúde

RESUMO

A segurança microbiológica do leite cru representa uma preocupação para a saúde pública. No Brasil, a comercialização de leite cru para consumo humano é proibida pela legislação sanitária, devido aos riscos associados à presença de microrganismos patogênicos. Este estudo teve como objetivo avaliar a presença de coliformes totais e termotolerantes em amostras de leite cru comercializado de forma irregular no município de Matipó-MG, correlacionando os resultados às práticas higiênic-sanitárias adotadas durante a ordenha, o armazenamento e o transporte do produto. Foram coletadas três amostras de leite cru de diferentes fornecedores e analisadas no Laboratório de Microbiologia Veterinária do Centro Universitário Vértice – Univértix, utilizando-se o método do Número Mais Provável (NMP), conforme protocolos oficiais. Os resultados revelaram ausência de coliformes totais na Amostra 1, presença moderada na Amostra 2 (15 UFC/mL) e elevada na Amostra 3 (240 UFC/mL). Nenhuma das amostras apresentou coliformes termotolerantes, sugerindo ausência de contaminação fecal recente. A detecção de coliformes totais, mesmo em níveis relativamente baixos, evidencia falhas em boas práticas agropecuárias, especialmente no que se refere à higiene dos equipamentos e à refrigeração adequada do leite. Conclui-se que, apesar da ausência de parâmetros legais específicos para o leite cru, sua comercialização configura uma prática irregular e de risco à saúde pública, sendo necessárias a intensificação da fiscalização, a capacitação dos produtores e a implementação de ações educativas, visando à erradicação dessa prática e à garantia da qualidade e segurança dos alimentos ofertados à população.

PALAVRAS-CHAVE: leite cru; contaminação microbiológica; coliformes; segurança alimentar; controle sanitário.

1 INTRODUÇÃO

O leite representa um dos produtos de maior relevância para a indústria de laticínios, sendo um dos alimentos mais consumidos mundialmente e uma das

¹ Acadêmico de Medicina Veterinária do Centro Universitário Vértice - Univértix

² Mestre em Microbiologia pela Universidade Federal de Viçosa – Docente do Centro Universitário Vértice - Univértix

³ Doutor em Medicina Veterinária Preventiva pela Universidade Federal de Viçosa – Docente do Centro Universitário Vértice - Univértix

principais fontes de nutrientes essenciais para a população. Entretanto, a qualidade microbiológica desse produto está diretamente relacionada às condições higiênic-sanitárias durante a ordenha, coleta, armazenamento e transporte, tornando-se um ambiente propício à proliferação de micro-organismos potencialmente patogênicos. Estudos recentes demonstram que a presença de coliformes no leite cru reflete falhas no manejo sanitário, podendo resultar na transmissão de doenças de veiculação alimentar e comprometendo a segurança do consumidor (Weber; Ruffato, 2020). Dados apontam que, no Brasil, um percentual significativo das amostras de leite cru analisadas não atende aos padrões microbiológicos estabelecidos pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), evidenciando a necessidade de monitoramento rigoroso (Guth *et al.*, 2022).

A contaminação por coliformes em leite cru é uma das principais preocupações da indústria láctea, uma vez que essa categoria de micro-organismos é utilizada como indicador de contaminação fecal e de falhas nos processos de higienização (Silva *et al.*, 2023). Além disso, a influência do tempo e da temperatura de armazenamento no aumento da contagem bacteriana total tem sido amplamente estudada, evidenciando que temperaturas inadequadas contribuem significativamente para a proliferação microbiana e a redução da vida útil do produto (Gualberto; Brito; Vieira, 2024). A ausência de medidas adequadas de controle pode resultar na presença de *Escherichia coli* e outros patógenos no leite cru, elevando os riscos de surtos de doenças transmitidas por alimentos (Gomes *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, este estudo teve como objetivo avaliar a presença de coliformes em amostras de leite cru, analisando sua qualidade microbiológica e as condições de armazenamento que influenciam diretamente na contaminação. Especificamente, buscou-se identificar e quantificar a presença de coliformes totais e termotolerantes, correlacionando os achados às práticas higiênic-sanitárias adotadas na coleta, no armazenamento e no transporte do leite. Embora não existam padrões microbiológicos estabelecidos para o leite cru destinado ao consumo humano, sua comercialização é proibida no Brasil devido aos riscos à saúde pública. A relevância desta pesquisa reside na sua contribuição para a segurança alimentar, no estímulo à adoção de boas práticas agropecuárias e no aprimoramento das estratégias de fiscalização e monitoramento sanitário, visando à oferta de alimentos mais seguros à população.

A justificativa para a realização deste estudo baseou-se na necessidade de monitoramento mais rigoroso da qualidade do leite cru, uma vez que a contaminação microbiológica representa um problema de saúde pública e econômico. Pesquisas recentes revelaram que uma parcela expressiva da produção leiteira brasileira apresenta níveis elevados de contaminação, o que pode levar a perdas econômicas significativas e riscos ao consumidor (Meier *et al.*, 2021). A implementação de medidas preventivas e corretivas depende de informações precisas sobre os fatores que afetam a qualidade microbiológica do leite cru, o que reforça a importância de pesquisas nesse campo (Santos Candido *et al.*, 2020).

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

A segurança microbiológica do leite cru tem sido um dos principais desafios na indústria de laticínios e na saúde pública, devido ao seu potencial de transmissão de doenças bacterianas. O leite cru, por não passar por processos térmicos como a pasteurização, mantém sua microbiota original, o que pode incluir micro-organismos patogênicos, muitos deles responsáveis por surtos de doenças de origem alimentar. A contaminação microbiológica pode ocorrer durante a ordenha, manuseio, transporte e armazenamento, sendo influenciada por fatores como higiene deficiente, falhas no manejo e inadequação das condições de refrigeração (Weber; Ruffato; 2020). Entre os principais patógenos encontrados no leite cru estão *Escherichia coli*, *Salmonella spp.*, *Listeria monocytogenes* e *Staphylococcus aureus*, micro-organismos associados a infecções gastrointestinais e outras complicações de saúde (Guth *et al.*, 2022).

Evidências científicas demonstram que o consumo de leite cru está diretamente relacionado a surtos de doenças transmitidas por alimentos. Segundo dados recentes, a ingestão de leite não pasteurizado foi associada a aproximadamente 50% dos surtos de listeriose nos Estados Unidos; enquanto no Brasil, registros apontam que até 30% das amostras analisadas em diferentes estudos apresentaram níveis elevados de contaminação microbiológica acima dos padrões regulamentares (Silva *et al.*, 2023). Além dos riscos diretos à saúde, a presença de micro-organismos no leite cru pode comprometer a produção e qualidade de seus derivados, resultando em impactos econômicos para a indústria laticinista. De acordo com Meier *et al.* (2021), queijos produzidos com leite cru não tratado apresentam maior incidência de contaminação

por coliformes termotolerantes, o que pode levar a perdas na comercialização devido à não conformidade com padrões sanitários.

O controle microbiológico do leite cru é orientado por normas nacionais e internacionais, com o objetivo de minimizar os riscos à saúde pública e assegurar a qualidade dos produtos lácteos. No Brasil, embora a comercialização de leite cru para consumo direto seja proibida, o Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA) estabelece, por meio da Instrução Normativa nº 76/2018, parâmetros de qualidade para o leite cru refrigerado destinado ao beneficiamento industrial, incluindo limites máximos para a contagem bacteriana total e para a presença de coliformes termotolerantes (Gualberto; Brito; Vieira, 2024). Em âmbito internacional, a União Europeia adota regulamentações rigorosas que proíbem a venda de leite cru para consumo humano direto, ao passo que, nos Estados Unidos, a legislação varia entre os estados, sendo permitida em alguns, mas com restrições mais severas em regiões onde há maior incidência de surtos relacionados ao consumo do produto (Toledo Piza *et al.*, 2023).

Diante desse contexto, torna-se evidente a necessidade de fiscalização contínua e da adoção de boas práticas na cadeia produtiva do leite cru, garantindo a conformidade com os padrões sanitários e minimizando riscos de contaminação. A implementação de programas de controle de qualidade — como o sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) — tem se mostrado eficaz na redução de falhas higiênico-sanitárias ao longo do processo produtivo, promovendo maior segurança alimentar (Lemes, 2023). Assim, a revisão da literatura aponta que, embora o leite cru seja uma importante matéria-prima para a indústria de laticínios, sua comercialização e consumo sem tratamento térmico adequado representam desafios significativos para a saúde pública e para a sustentabilidade da produção leiteira.

A presença de coliformes no leite cru é amplamente reconhecida como um indicador de falhas nos processos higiênico-sanitários ao longo da cadeia produtiva. Esses micro-organismos são divididos em coliformes totais e coliformes termotolerantes, sendo os últimos particularmente preocupantes devido à sua capacidade de sobreviver em temperaturas elevadas, o que indica contaminação fecal e risco potencial de presença de patógenos como *Escherichia coli* (Weber; Ruffato; 2020). A contaminação do leite pode ocorrer durante a ordenha, armazenamento,

transporte e processamento, sendo influenciada por práticas inadequadas de higiene dos equipamentos e dos manipuladores (Weber; Ruffato; 2020)

Estudos recentes apontam que a detecção de coliformes em leite cru está diretamente associada à ausência de boas práticas agropecuárias. Resultado similar foi encontrado por Oliveira *et al.* (2021) que destacam a relação direta entre higiene inadequada na ordenha e aumento da carga microbiana no leite cru refrigerado, incluindo manejo incorreto dos animais, falta de higienização dos tetos antes da ordenha e ineficiência no controle da temperatura de refrigeração (Silva *et al.*, 2023). Em uma análise microbiológica conduzida na região Sul do Brasil, constatou-se que 40% das amostras de leite cru apresentavam níveis de coliformes acima dos limites aceitáveis, demonstrando deficiências no controle sanitário da produção leiteira (Guth *et al.*, 2022).

A regulamentação sanitária brasileira, por meio da Instrução Normativa nº 76/2018 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), estabelece critérios de identidade e qualidade para o leite cru refrigerado destinado, exclusivamente, ao beneficiamento industrial, incluindo parâmetros como a contagem bacteriana total e a presença de coliformes termotolerantes. No entanto, essa normativa não se aplica ao leite cru destinado ao consumo humano direto, cuja comercialização é proibida no Brasil, devido aos riscos sanitários envolvidos. Apesar disso, diversas pesquisas indicam que muitos produtores enfrentam dificuldades para manter o leite cru refrigerado dentro dos padrões exigidos para a indústria, seja por falhas estruturais nos sistemas de ordenha e refrigeração, seja pela baixa capacitação dos trabalhadores envolvidos na produção (Gualberto; Brito; Vieira, 2024). A persistência de coliformes nesse tipo de leite impacta, negativamente, a qualidade dos produtos lácteos processados, podendo comprometer a produção de queijos e outros derivados, além de gerar prejuízos econômicos para produtores e indústrias de laticínios.

A implementação de medidas corretivas eficazes — como programas de monitoramento microbiológico e a adoção do sistema de Análise de Perigos e Pontos Críticos de Controle (APPCC) — tem demonstrado resultados positivos na redução da contaminação por coliformes (Lemes, 2023). Dessa forma, a identificação desses micro-organismos no leite cru não apenas reflete a necessidade de melhorias nos processos sanitários, mas também reforça a importância de políticas públicas voltadas

à capacitação dos produtores e para o fortalecimento da fiscalização no setor leiteiro. Em municípios de pequeno porte como Matipó, a implementação desses programas enfrenta desafios como falta de assistência técnica e recursos limitados como também foi observado por Rocha *et al.* (2020), que analisaram propriedades familiares e identificaram limitações semelhantes no controle sanitário da produção leiteira.

A legislação sanitária vigente estabelece diretrizes rigorosas para a coleta e transporte do leite cru, determinando que a refrigeração deve ser iniciada imediatamente após a ordenha e mantida até a chegada do produto ao laticínio. Entretanto, falhas nesse processo são frequentemente observadas, especialmente em regiões onde o acesso à infraestrutura adequada é limitado (Weber; Ruffato; 2020). Além disso, a higienização inadequada dos equipamentos de coleta e dos tanques de armazenamento pode ser um fator determinante na contaminação do leite, contribuindo para o aumento dos índices de coliformes e outros micro-organismos potencialmente patogênicos.

A adoção de boas práticas na coleta e armazenamento do leite cru é fundamental para garantir sua qualidade e segurança microbiológica. A implementação de protocolos rigorosos de higienização dos equipamentos, o treinamento contínuo dos produtores e a modernização dos sistemas de ordenha têm se mostrado estratégias eficazes para a redução da contaminação microbiana (Toledo Piza *et al.*, 2023). Dessa forma, a escolha adequada dos métodos de coleta, aliada ao monitoramento constante da qualidade microbiológica do leite, representa um dos pilares essenciais para a produção de leite seguro e em conformidade com as regulamentações sanitárias.

O armazenamento e o transporte do leite cru desempenham um papel fundamental na manutenção de sua qualidade microbiológica, sendo a temperatura um dos principais fatores determinantes para a proliferação bacteriana. Conforme apontado por (Gualberto; Brito; Vieira, 2024), a contagem bacteriana total aumenta consideravelmente quando o leite é armazenado em temperaturas superiores a 7°C, uma vez que micro-organismos mesófilos encontram condições ideais para seu crescimento. Por essa razão, a legislação sanitária brasileira, estabelecida pelo MAPA, determina que o leite cru refrigerado deve ser mantido a uma temperatura inferior a 4°C para reduzir o risco de contaminação (Weber; Ruffato, 2020). No

entanto, falhas estruturais em equipamentos de refrigeração e transporte inadequado ainda representam desafios significativos para o setor laticinista.

A deterioração microbiológica do leite cru também está relacionada ao tempo de armazenamento, uma vez que a permanência prolongada do produto sob condições inadequadas intensifica a atividade metabólica das bactérias presentes, afetando sua composição físico-química (Guth *et al.*, 2022). Em um estudo realizado na cidade de Castanhal, no estado do Pará, constatou-se que 42% das amostras de leite cru apresentaram níveis elevados de contaminação microbiológica, atribuídos a problemas de conservação e manuseio inadequado do produto durante o transporte (Silva *et al.*, 2023). Além disso, pesquisas indicam que a introdução de caminhões-tanque equipados com sistemas de refrigeração mais eficientes pode contribuir, significativamente, para a preservação da qualidade microbiológica do leite cru até sua chegada aos laticínios (Matos Marques; Pires; Leães; 2020).

As regulamentações internacionais seguem diretrizes semelhantes, estabelecendo limites rígidos para a contagem bacteriana total no leite cru. Na União Europeia, a legislação proíbe a comercialização de leite cru para consumo humano direto, exigindo rigorosos controles sanitários para sua utilização na indústria de laticínios (Toledo Piza *et al.*, 2023). Nos Estados Unidos, as regulamentações variam de estado para estado, sendo que, em algumas regiões, a venda de leite cru para consumo humano é permitida, desde que sejam atendidos padrões rigorosos de qualidade e segurança microbiológica (Lemes, 2023). Essas diretrizes reforçam a necessidade de fiscalização contínua e o aprimoramento das práticas de armazenamento e transporte para garantir um produto seguro e de alta qualidade.

No Brasil, os limites microbiológicos para o leite cru refrigerado são regulamentados pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 76/2018. Essa normativa estabelece que a contagem bacteriana total (CBT) no leite cru refrigerado não deve exceder 300.000 UFC/mL e que a presença de coliformes termotolerantes deve estar abaixo de 1.000 UFC/mL (BRASIL, 2018). Ressalta-se que não há limites estabelecidos para coliformes totais, tampouco autorização para o consumo humano direto de leite cru, cuja comercialização é proibida no país.

A avaliação microbiológica do leite cru é realizada por meio de métodos laboratoriais que permitem a detecção e quantificação de coliformes, servindo como

indicadores de contaminação fecal e falhas nos processos higiênico-sanitários. Entre as técnicas mais utilizadas, destaca-se o método do Número Mais Provável (NMP) e a técnica de filtração por membrana, ambas amplamente aplicadas para determinar a presença de coliformes totais e termotolerantes em amostras de leite (Weber; Ruffato, 2020). Segundo Santos Candido *et al.* (2020), esses métodos apresentam alta sensibilidade e especificidade na identificação de micro-organismos patogênicos, permitindo um controle mais rigoroso da qualidade microbiológica do leite cru.

O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), por meio da Instrução Normativa nº 76/2018, estabelece os limites microbiológicos para o leite cru refrigerado destinado ao beneficiamento industrial. De acordo com essa normativa, a contagem bacteriana total (CBT) não deve ultrapassar 300.000 unidades formadoras de colônia por mililitro (UFC/mL) para o leite produzido em propriedades individuais, e 100.000 UFC/mL para o leite coletado em tanques comunitários ou de uso coletivo (Gualberto; Brito; Vieira, 2024).

No contexto internacional, a *Food and Drug Administration* (FDA) dos Estados Unidos e a Autoridade Europeia de Segurança Alimentar (EFSA) impõem restrições semelhantes, exigindo testes laboratoriais regulares para garantir a conformidade dos produtos com os padrões sanitários estabelecidos (Guth *et al.*, 2022).

Além das análises microbiológicas convencionais, estudos recentes investigaram a eficácia de tratamentos térmicos na eliminação de coliformes no leite cru. De acordo com Toledo Piza *et al.* (2023), a fervura doméstica foi capaz de reduzir significativamente a carga microbiana em amostras de leite comercializado sem inspeção sanitária, demonstrando sua eficácia como uma medida paliativa para minimizar riscos à saúde pública. No entanto, a pasteurização continua sendo a abordagem mais eficiente para a eliminação de patógenos, garantindo um produto seguro para consumo e com maior vida útil (Meier *et al.*, 2021). Dessa forma, a implementação de técnicas avançadas de análise microbiológica e a adoção de processos térmicos adequados são essenciais para assegurar a qualidade do leite cru e de seus derivados.

3 METODOLOGIA

A metodologia adotada seguiu uma abordagem experimental, com análise microbiológica de amostras de leite cru provenientes de diferentes produtores,

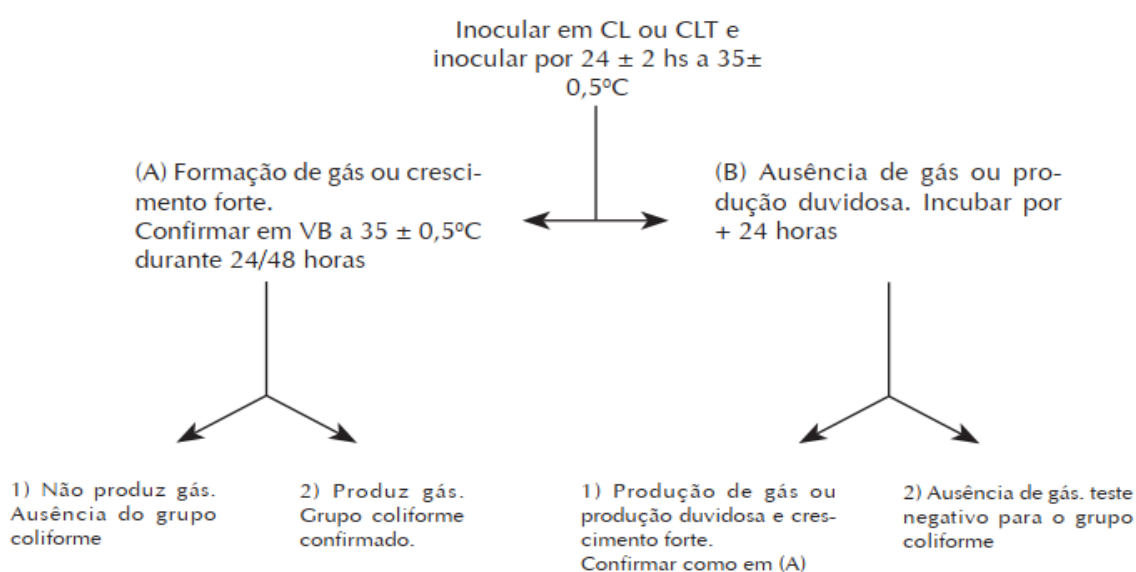
coletadas e analisadas segundo padrões laboratoriais reconhecidos. No trabalho experimental, o pesquisador manipula uma variável independente e observa seu efeito sobre uma variável dependente, buscando estabelecer relações causais entre elas (Gil, 2008).

Foram coletadas 3 (três) amostras de leite, adquiridas nas embalagens comerciais fornecidas pelo próprio vendedor. Definiu-se como critério de inclusão, leites crus, não submetidos a nenhum tratamento térmico e comercializados no município de Matipó. Os critérios de exclusão foram o processamento térmico ou o armazenamento prolongado do leite.

Para coleta das amostras, foram utilizados recipientes esterilizados, garantindo a ausência de contaminação durante o processo de coleta. Cada amostra foi coletada em duplicata, em locais diferentes, garantindo representatividade. As amostras coletadas foram devidamente identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas com gelo e mantidos em condições estéreis durante o transporte para o laboratório.

No laboratório de Microbiologia Veterinária do Centro Universitário Vértice, as amostras de leite foram submetidas a uma análise microbiológica para verificar a presença de coliformes totais e termotolerantes segundo Figura 1 (Brasil 2003 – IN62 DE 2003).

Figura 1 - Sequência de testes para identificação de coliformes totais.



Fonte: Adaptado de BRASIL, 2003.

Para coliformes termotolerantes, foram tomados todos os tubos do teste presuntivo que deram positivos (Formação de gás) e todos os tubos negativos em que houve crescimento após 48 horas, nas 3 diluições (1:1; 1:10 e 1:100). Foi transferida, com alça de platina flambada e fria, uma porção para os tubos de ensaio contendo o meio EC; após misturar e esfriar todos os tubos em banho de água durante 30 minutos. A seguir, foi incubada em banho-maria a $44,5 \pm 0,2^{\circ}\text{C}$ durante 24 ± 2 horas. Se no final de 24 horas ou menos houver a formação de gás, está indicada a presença de coliformes termotolerantes então proceder o cálculo de NMP.

Os resultados da análise foram interpretados em relação aos padrões de qualidade da produtos de origem animal, estabelecidos pelos órgãos reguladores.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise microbiológica das três amostras de leite cru revelou diferenças expressivas na presença de coliformes totais, conforme estimado pela metodologia do NMP. A Amostra 1 apresentou resultados negativos em todas as diluições testadas (1:1, 1:10 e 1:100), indicando ausência de coliformes totais detectáveis. Em contraste, as Amostras 2 e 3 demonstraram presença desses microrganismos nas diluições 1:1 e 1:10, mas com resultados negativos na diluição 1:100, caracterizando uma contaminação em níveis intermediários. Os dados obtidos na análise microbiológica estão apresentados na Tabela 1, a qual demonstra a variação nos níveis de coliformes totais e termotolerantes entre as amostras de leite cru analisadas (Dados da pesquisa, 2025).

Em relação aos coliforme termotolerantes, todas as amostras apresentaram resultados negativos em todas as diluições analisadas, com NMP inferior a 3 UFC/ml. A ausência desses microrganismos é um indicador positivo do ponto de vista sanitário, pois sugere que não houve contaminação fecal recente. Segundo Silva *et al.* (2010), a detecção de coliformes termotolerantes está diretamente relacionada à presença de matéria fecal, o que reforça que, apesar das falhas higiênicas apontadas pela presença de coliformes totais, não houve comprometimento da qualidade do leite em relação à contaminação fecal.

Tabela 1 - Resultados da Análise Microbiológica de Amostras de Leite Cru Comercializado em Matipó.

Amostra	Coliformes Totais (UFC/ml)	Coliformes Termotolerantes (UFC/ml)	Interpretação
1	< 3	< 3	Adequada
2	15	< 3	Contaminação moderada
3	240	< 3	Contaminação elevada (ainda dentro dos limites)

Fonte: Dados da pesquisa

A aplicação da técnica do Número Mais Provável (NMP) possibilitou estimar a carga microbiana presente nas amostras de leite, revelando diferentes níveis de contaminação (BRASIL, 2003; Silva *et al.*, 2010). A Amostra 1 apresentou resultados inferiores a 3 UFC/mL para coliformes totais e termotolerantes, sendo considerada microbiologicamente adequada. A Amostra 2 mostrou 15 UFC/mL de coliformes totais, indicando contaminação moderada. Já a Amostra 3 registrou 240 UFC/mL de coliformes totais, valor elevado que indica significativa vulnerabilidade microbiológica, mesmo não havendo limites legais específicos para esse parâmetro no leite cru.

A discrepância entre os resultados evidencia a heterogeneidade na qualidade do leite cru comercializado em Matipó-MG. Fatores como as condições sanitárias dos locais de produção, os cuidados com a higiene dos utensílios, o manejo animal e o transporte das amostras podem influenciar diretamente na contaminação. A literatura reforça que a higienização dos tetos dos animais, dos equipamentos de ordenha e dos tanques de armazenamento são pontos críticos no controle microbiológico (Silva *et al.*; 2023; Guth *et al.*; 2022). A adoção de programas de Boas Práticas Agropecuárias (BPA) e de Boas Práticas de Higiene é fundamental para assegurar a inocuidade do leite cru. Essas medidas contribuem para reduzir a contaminação microbiológica durante a ordenha, armazenamento e transporte, garantindo um produto mais seguro para o consumo. Em municípios de pequeno porte como Matipó-MG, a implementação desses programas enfrenta desafios como falta de assistência técnica e recursos limitados. Contudo, experiências positivas demonstram que mesmo pequenas propriedades podem melhorar, significativamente, a qualidade microbiológica do leite ao seguir diretrizes básicas de higiene e controle sanitário (Lemes, 2023).

Investimentos em capacitação e políticas públicas voltadas à extensão rural são estratégias viáveis para ampliar a adesão a esses programas.

Os coliformes termotolerantes, como a *Escherichia coli*, são marcadores de contaminação fecal e representam riscos diretos à saúde pública, podendo causar zoonoses e infecções como gastroenterites. Em locais com fiscalização sanitária limitada, a presença desses microrganismos pode indicar falhas graves no manejo higiênico da produção leiteira (Silva *et al.*, 2010).

Embora todas as amostras analisadas tenham apresentado ausência de coliformes termotolerantes, a presença de coliformes totais em dois casos aponta para deficiências nas boas práticas de higiene. Segundo Oliveira *et al.* (2020), essa contaminação pode comprometer a qualidade sensorial e a durabilidade dos produtos lácteos, além de gerar prejuízos econômicos com perdas de lotes e danos à imagem dos produtores. Dessa forma, os resultados obtidos reforçam a necessidade de ações corretivas e preventivas, como a capacitação dos produtores, a melhoria das instalações e o fortalecimento da fiscalização.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Com base nos resultados obtidos, foi possível constatar que o leite cru comercializado no município de Matipó-MG apresenta variações em sua qualidade microbiológica. Duas das três amostras analisadas apresentaram presença de coliformes totais. Não foram detectados coliformes termotolerantes em nenhuma das amostras, indicando ausência de contaminação fecal recente.

Os resultados indicam que, apesar das condições gerais de produção e armazenamento não sugerirem riscos críticos à segurança alimentar, pode haver necessidade de aprimoramento nas boas práticas de ordenha, higienização dos equipamentos e manejo do leite cru. Portanto, é recomendável o fortalecimento das ações de educação sanitária junto aos produtores, bem como a intensificação das políticas de fiscalização e controle da qualidade do leite cru. A implementação de programas como o (BPA) pode contribuir significativamente para a produção de um leite mais seguro e com melhor qualidade microbiológica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. Estabelece os padrões de identidade e qualidade para o leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 nov. 2018. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/producao-animal/plano-de-qualificacao-de-fornecedores-de-leite/arquivos-do-pqfi/IN772018QualificodefornecedoresdeleiteatualizadapelaiN5919.pdf>. Acesso em: 28 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 62, de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 27 ago. 2003. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/legislacao/instrucao-normativa-no-62-de-26-de-agosto-de-2003>. Acesso em: 10 jun. 2025.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008. Disponível em: https://storage.blucher.com.br/book/pdf_preview/9788521212256-amostra.pdf. Acesso em: 10 jun. 2025.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2008. Disponível em: <https://ayanrafael.com/wp-content/uploads/2011/08/gil-a-c-mc3a9todos-e-tc3a9cnicas-de-pesquisa-social.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GOMES; Carlos Eduardo Fonseca. **Avaliação da influência do uso de culturas lácticas no controle de *Escherichia coli* em queijo minas frescal fabricado com leite cru**. 2022. Dissertação. Mestrado em Ciência Animal. Universidade Estadual do Maranhão. São Luís, 2022. Disponível em: <https://repositorio.uema.br/jspui/handle/123456789/3849>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GUALBERTO, I.M.C; BRITO, I.B; VIEIRA, I.S. Influência do tempo e da temperatura de armazenamento na contagem bacteriana total e no teor de sólidos do leite cru refrigerado. **Revista de Ciências da Faculdade Univértix**. Matipó, v.1, n.1, abr. 2022. Disponível em: <https://philarchive.org/rec/GUAIDT>. Acesso em: 10 jun. 2025.

GUTH, Amanda. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado na região do Médio Alto Uruguai, Rio Grande do Sul. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 2, p. 9072–9078, 2022. Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/view/43675>. Acesso em : 10 jun.2025

LEMES; Jhessye Rafaela Batista. **Relatório final do estágio curricular obrigatório do curso de Medicina Veterinária, realizado junto à Agrindus S/A – Fazenda Santa Rita**. 2023. Relatório final do Estágio Curricular. Bacharelado em Medicina Veterinária. Faculdade de Ciências Agrárias. Jaboticabal.2023. Disponível em: <https://repositorio.unesp.br/entities/publication/0a157a8f-09d6-46fe-9f49-d4662e53509c>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MATOS MARQUES; Thais; PIRES; Patrícia Rohr; LEÃES; Fernanda Leal. Avaliação da qualidade de leite cru refrigerado de produtores assistidos pela EMATER/RS no município de São Luiz Gonzaga (RS). **Revista Principia**, n. 52, páginas 117-128, 2020. Disponível em:

<https://periodicos.ifpb.edu.br/index.php/principia/article/view/3608>. Acesso em: 10 jun. 2025.

MEIER, Gisele Olivieri Soares. Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de queijos maturados produzidos com leite cru. **Revista Científica do UBM**, v. 23, n.44, 4 jan. 2021. Disponível em:

<https://revista.ubm.br/index.php/revistacientifica/article/view/877>. Acesso em: 10 jun. 2025.

OLIVEIRA, Caroline Poncini. **Contagem de coliformes totais, termotolerantes e mesófilos aeróbios totais em leite cru, soro-fermento e queijo minas artesanal em diferentes tempos de maturação produzido na região do Cerrado**. 2020. Monografia. Bacharel em Biotecnologia. Universidade Federal de Uberlândia. Patos de Minas, 2020. Disponível em: <https://repositorio.ufu.br/handle/123456789/30636>. Acesso em: 10 jun. 2025.

OLIVEIRA, P. N. Análise microbiológica e físico-química de leite cru comercializado informalmente no município de Ibirapuã-Ba. **Revista Higiene Alimentar**, v. 35, n. 293 2021. Disponível em: <https://higienealimentar.com.br/wp-content/uploads/2021/10/Artigo-H.A.-ANALISE-MICROBIOLOGICA-E-FISICO-QUIMICA-DE-LEITE-CRU-COMERCIALIZADO-INFORMALMENTE-NO-MUNICIPIO-DE-IBIRAPUA-BA.pdf>. Acesso em: 10 jun. 2025.

ROCHA, J. S. **Avaliação da qualidade higiênico-sanitária do leite cru produzido em propriedades rurais familiares**. **Revista de Saúde Pública e Meio Ambiente**, v. 10, n. 2, p. 45-52, 2020. Disponível em: <https://revistasaudepublica.org.br>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SANTOS CANDIDO; Fernanda. Qualidade microbiológica do leite cru refrigerado. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 11, p. e839119584, 2020. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/9584/8555/132774>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, Celine Lima. Avaliação microbiológica do leite cru comercializado na cidade de Castanhal, Estado do Pará, Brasil. **Revista Científica Multidisciplinar**, v. 4, n. 9, p. e493791, 2023. Disponível em: <https://recima21.com.br/index.php/recima21/article/view/3791>. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, N. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. São Paulo: Varela, 2010. Disponível em: https://www.academia.edu/39568615/Franco_Landgraf_Microbiologia_dos_Alimento_s. Acesso em: 10 jun. 2025.

SILVA, Pedro Henrique Bernardes. Análise microbiológica de leite cru em diferentes tipos de ordenha. **Anais do COMEIA**, v. 14, p. 105, 2023. Disponível em: <https://anais.unipam.edu.br/index.php/comeia/article/view/3894>. Acesso 10 jun.2025.

STRÖHER, Jeferson Aloísio. Atributos de qualidade de leite cru refrigerado e queijo artesanal colonial (QAC) do Rio Grande do Sul: um estudo de caso. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**, v. 17, n. 4, p. e11602, 2024. Disponível em: <https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/11602>. Acesso em: 10 jun. 2025.

VALENTE, Gustavo Lucas Costa. **Caracterização microbiológica e físico-química de água, leite cru, soro-fermento, swabs de superfícies e queijo Minas artesanal da região de Campo das Vertentes ao longo da maturação nas estações de seca e chuva**. 2022. Tese, Doutorado em Ciências Animal. Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte. 2022. Disponível em: <https://repositorio.ufmg.br/handle/1843/46129>. Acesso em: 10 jun. 2025.

WEBER, Laís Dayane; RUFFATO, Bruna. Avaliação microbiológica de leite cru em função de diferentes formas de coleta. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária FAG**, n. 1, 2020. Disponível em: <https://themaetscientia.fag.edu.br/index.php/abmvfag/article/view/343>. Acesso em: 10 jun. 2025.