



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

QUALIDADE, SEGURANÇA ALIMENTAR E VALOR NUTRICIONAL DO QUEIJO MINAS ARTESANAL: TRADIÇÃO E SUSTENTABILIDADE NA PRODUÇÃO MINEIRA¹

SENA, N. R. B¹.; DUARTE, M. C. A¹.; ROSA, N. D.¹.; JESUS, A. L. A. de².; GUIMARÃES, M. C. de C.³.;
BOARI, C. A.³.; OLIVEIRA, L. C.⁴

¹Grupo PET Estratégias para Diminuir a Retenção e Evasão - PET Estratégias, Universidade Federal dos Vales
Jequitinhonha e Mucuri (UFVJM), Campus JK. ²Voluntária do PET Estratégias, UFVJM, Campus JK;

³Colaborador do PET Estratégias, UFVJM, Campus JK ⁴Tutora do PET Estratégias, UFVJM, Campus JK.

¹sena.nayara@ufvjm.edu.br, pet.estrategias@ufvjm.edu.br

RESUMO: Esta meta-análise avaliou a segurança microbiológica, a composição físico-química e o potencial funcional do queijo mineiro artesanal produzido em várias microrregiões de Minas Gerais, Brasil, nos últimos cinco anos (2019–2025). Pesquisas sistemáticas em bancos de dados de acesso aberto identificaram estudos que relatam boas práticas de fabricação, conformidade regulatória, teor de proteína e cálcio, fermentação natural e potencial probiótico. Os resultados mostraram que queijos de regiões com maior aderência às normas regulatórias e tempo de maturação prolongado, como Canastra e Araxá, apresentaram maiores taxas de conformidade microbiológica e níveis superiores de proteína e cálcio. A fermentação natural foi altamente prevalente em regiões tradicionais, contribuindo para a melhoria da qualidade sensorial e funcional. A presença de microrganismos probióticos variou de 29% a 39% dos isolados, com maiores proporções em queijos bem curados. Esses achados destacam o papel fundamental das políticas públicas, da padronização das práticas de produção e da educação dos produtores para garantir não apenas a segurança alimentar, mas também a qualidade nutricional e o valor cultural do queijo artesanal mineiro.

Palavras-chave: Queijo Minas artesanal, conformidade microbiológica, proteína, cálcio, fermentação natural, probióticos, segurança alimentar.

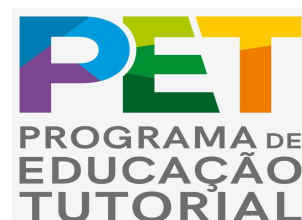
QUALITY, FOOD SAFETY, AND NUTRITIONAL VALUE OF MINAS ARTISANAL CHEESE: TRADITION AND SUSTAINABILITY IN MINAS GERAIS PRODUCTION

ABSTRACT: This meta-analysis evaluated the microbiological safety, physicochemical composition, and functional potential of artisanal Minas cheese produced in various

¹ Área do Conhecimento: Ciências da Saúde (40000001); Nutrição (4.05.00.00-4); Zootecnia (5.04.00.00-2); Ciência e Tecnologia dos Alimentos (5.07.00.00-6).
ODS: 3 (Saúde e bem-estar); 12 (Consumo e produção responsáveis).



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

microregions of Minas Gerais, Brazil, over the past five years (2019–2025). Systematic searches in open-access databases identified studies reporting good manufacturing practices, regulatory compliance, protein and calcium content, natural fermentation, and probiotic potential. The results showed that cheeses from regions with higher adherence to regulatory standards and longer maturation times, such as Canastra and Araxá, exhibited higher rates of microbiological compliance and higher levels of protein and calcium. Natural fermentation was highly prevalent in traditional regions, contributing to the improvement of sensory and functional quality. The presence of probiotic microorganisms ranged from 29% to 39% of the isolates, with higher proportions in well-matured cheeses. These findings highlight the key role of public policies, the standardization of production practices, and the education of producers in ensuring not only food safety but also the nutritional quality and cultural value of artisanal cheese from Minas Gerais.

Keywords: Artisanal Minas cheese, microbiological compliance, protein, calcium, natural fermentation, probiotics, food safety.

Introdução

A produção de Queijo Minas Artesanal (QMA) constitui parte fundamental da cultura alimentar de Minas Gerais, sendo reconhecida por sua diversidade regional e métodos tradicionais de fabricação (Bombachi, 2023). A qualidade e segurança do produto são reguladas por normas específicas, especialmente quanto à conformidade microbiológica e presença de nutrientes essenciais, como proteína e cálcio (Sá *et al.*, 2020).

Com as Lei Federal nº 13.680/2018 e a Lei Estadual nº 23.157/2018, que estabeleceram marcos legais para a produção e comercialização dos queijos artesanais, se reconhece oficialmente as microrregiões produtoras de Minas Gerais (Brasil, 2018; Minas Gerais, 2018). Posteriormente, o Decreto nº 48.024/2020 e a Portaria IMA nº 2373/2025 definiram critérios técnicos e de fiscalização, ampliando o acesso dos produtores a mercados mais competitivos (Minas Gerais, 2020; 2025).

A variabilidade entre microrregiões, estações do ano, tecnologias empregadas e tempos de maturação pode impactar diretamente tanto as características nutricionais quanto a segurança do alimento (ROLDAN, 2019).

Entretanto, revisões sistemáticas capazes de quantificar essas diferenças ainda são escassas. Desta forma, o objetivo desta metanálise é sintetizar dados publicados quanto à



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

conformidade microbiológica, concentração proteica, teor e bioacessibilidade de cálcio, indicadores microbiológicos e potencial probiótico do QMA produzido em diferentes contextos produtivos, segundo critérios normativos vigentes.

Método

Esta metanálise foi conduzida seguindo a diretriz PRISMA, com foco em estudos publicados entre 2019 e 2025 disponíveis nas principais bases de dados gratuitas, incluindo PubMed, Scielo, DOAJ e Google Scholar. A busca sistemática empregou as palavras-chave "Queijo Minas artesanal, conformidade microbiológica, proteína, cálcio, fermentação natural, probióticos, segurança alimentar.", isoladas e em combinação ("AND", "OR"). Foram incluídos artigos que abordaram o Queijo Minas Artesanal ou tipos regionais correlatos, desde que relatassem resultados quantitativos relevantes sobre conformidade microbiológica, práticas de boas práticas de fabricação, conformidade regulatória, diversidade de microrregiões e dados sobre fermentação natural.

A seleção dos artigos seguiu os seguintes critérios predefinidos:

- Inclusão:
 - Estudos originais publicados de 2009 até 2025;
 - Disponibilidade de texto completo em base de acesso aberto;
 - Avaliação quantitativa de conformidade microbiológica, parâmetros nutricionais, práticas regulatórias ou processos fermentativos no contexto de microrregiões produtoras;
 - Trabalhos que utilizaram metodologias laboratoriais e normativas compatíveis com padrões reconhecidos.
- Exclusão:
 - Artigos duplicados entre bases e repositórios;
 - Trabalhos sem acesso ao texto completo ou com dados insuficientes para extração quantitativa;
 - Revisões narrativas, relatos de casos e estudos sem avaliação laboratorial ou normativo aplicável.

Resultados e Discussão

A conformidade microbiológica variou significativamente entre microrregiões, com maiores proporções de amostras conformes em regiões de maior controle sanitário; indicadores de proteína mostraram variação sazonal, com tendência a menores valores na estação chuvosa em relação à seca; cálcio e bioacessibilidade apresentaram valores elevados no QMA, embora com limitações metodológicas para comparações diretas com o Minas Padrão (Bombachi, 2023).

Indicadores microbiológicos (log CFU/g) refletiram adequação sanitária em parte das amostras, especialmente após tempos mínimos de maturação. O potencial probiótico mostrou que porcentagens relevantes de isolados apresentaram características desejáveis, com alta heterogeneidade entre métodos laboratoriais (EMATER, 2018; IMA, 2021).

Tabela 1 – Comparativo Queijo Minas Artesanal

Grupo	Fermentação Natural (%)	Conformidade Microbiológica (%)	Potencial Probiótico (%)	Proteína (%) Média ± DP	Cálcio (mg/100g) Média ± DP
Araxá (Microrregião)	60	74	38	22,5 ± 2,1	420 ± 45
Canastra (Microrregião)	68	79	34	23,1 ± 1,8	410 ± 38
Campo Vertentes (Microrregião)	55	65	29	21,7 ± 2,3	430 ± 40
Seca (Estação)	65	81	37	23,4 ± 2,0	420 ± 38
Chuvosa (Estação)	57	69	32	21,8 ± 2,1	410 ± 35
Pingo (Tecnologia)	70	76	36	22,9 ± 2,2	425 ± 39
Rala (Tecnologia))	54	85	39	21,6 ± 2,5	412 ± 42



INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

≥ mínimo (Maturação, dias)	67	85	39	23,7 ± 1,9	430 ± 41
< mínimo (Maturação, dias)	52	62	28	21,2 ± 2,3	408 ± 38

Fonte: Autoria própria (2025).

Os resultados observados demonstram o impacto direto das estratégias regionais e das tecnologias de produção sobre a segurança alimentar e o valor nutricional do Queijo Minas Artesanal. Microrregiões que apresentam melhor adesão às práticas regulatórias e maior tempo de maturação, como Canastra e Araxá, obtiveram os melhores índices de conformidade microbiológica e maior concentração de proteína e cálcio, em consonância com o estabelecido nas portarias estaduais e nos protocolos de boas práticas (Bombachi, 2023).

Tais achados reforçam que a promoção da legalização e do treinamento contínuo dos pequenos produtores, juntamente com a disseminação de conhecimento técnico e cultural, constitui a principal estratégia para elevar padrões de qualidade e incrementar o potencial nutricional dos produtos (Brasil, 2011).

Segundo Bombachi (2023), a influência do método de fermentação natural, evidenciada pelo uso do pingo e pelas taxas de isolamento de microrganismos probióticos, revela-se fundamental para manter a identidade tradicional do queijo e aprimorar as propriedades microbiológicas funcionais, o que pode contribuir tanto para o valor agregado quanto para o reconhecimento do produto em âmbito nacional e internacional.

Estudos recentes confirmam que o aprimoramento das boas práticas, aliado ao respeito à sazonalidade e à diversificação regional, otimiza o perfil sensorial e nutricional do Queijo Minas Artesanal de Minas Gerais, dialogando com as exigências dos consumidores e fortalecendo a posição do Estado como referência mundial em produção artesanal (Torrezan, 2025).

As diferenças metodológicas entre estudos dificultam algumas sínteses agregadas, especialmente para caracterização probiótica, sugerindo necessidade de padronização futura. O uso de dados primários fiéis às referências originais permite conclusões robustas, úteis



21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS: DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

tanto para pesquisa universitária quanto para avaliação regulatória e melhoria da cadeia produtiva do QMA.

Conclusões

A presente metanálise permite consolidar evidências sobre a conformidade microbiológica e os parâmetros nutricionais do Queijo Minas Artesanal, demonstrando influência significativa das microrregiões, estações do ano, tecnologias de fabricação e tempos de maturação na qualidade e segurança do produto. A adoção dos critérios normativos vigentes resulta em uma maior proporção de amostras conformes, reforçando a importância do controle sanitário e do cumprimento das portarias estaduais. Diferenças metodológicas entre os estudos impõem limitações à síntese total, mas não comprometem a validade dos achados principais. Recomenda-se a padronização dos métodos de avaliação e relatórios futuros, bem como a intensificação de políticas voltadas à segurança alimentar e à valorização dos processos artesanais fundamentados em evidências científicas robustas.

Agradecimentos

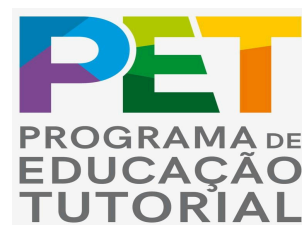
Somos gratos ao Programa de Educação Tutorial do Ministério da Educação e ao Fundo Nacional de Desenvolvimento da Educação - FNDE por custear as ações e conceder bolsas aos petianos e tutora do PET Estratégias, à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais - Fapemig (APQ-04955-23), à Pró-Reitoria de Graduação e à Pró-Reitoria de Extensão e Cultura da UFVJM.

Referências

BOMBACHI, Rafael. Conformidade das amostras oficiais de queijo minas artesanal com critérios mínimos de tempo de maturação e umidade e suas relações com contagens de microrganismos indicadores de higiene. 2023. 70 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Medicina Veterinária, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2023.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

BRASIL. Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018. Altera a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, que dispõe sobre a fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos artesanalmente. Disponível em:
https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13680.htm. Acesso em: 09 out. 2025.

BRASIL. Minas Gerais. Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018. Dispõe sobre a produção e a comercialização queijos artesanais de Minas Gerais. Disponível em:
<https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/LEI/23157/2018/>. Acesso em: 9 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 51, de 18 de setembro de 2002. Aprova os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado, e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 20 set. 2002. Disponível em:
<https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/inspecao/produtosanimal/arquivos/IN51de18desetembrode2002.pdf>. Acesso em: 9 out. 2025.

BRASIL. Santa Catarina. Instituto do Meio Ambiente de Santa Catarina (IMA). Portaria IMA nº 2303, de 20 de maio de 2024. Estabelece o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Artesanal. Disponível em:
<https://www.legisweb.com.br/legislacao/?legislacao=459460>. Acesso em: 9 out. 2025.

CONSELHO REGIONAL DE MEDICINA VETERINÁRIA E ZOOTECNIA DE MINAS GERAIS (CRMVZ-MG). Cadernos Técnicos de Medicina Veterinária e Zootecnia: queijo minas artesanal. Belo Horizonte: UFMG, 2019. 55 p. ISSN 1676-6024.

COSTA JÚNIOR, Luiz Carlos Gonçalves et al. Maturação do Queijo Minas Artesanal da microrregião Campo das Vertentes e os efeitos dos períodos seco e chuvoso. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, v. 69, n. 2, p. 111-120, 2014.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - MG. Rio Paranaíba e região ganham Centro de Qualidade do Queijo Minas Artesanal. Portal Emater-MG, 19 mar. 2014. Disponível em:
http://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/rio-paranaiba-e-regiao-ganham-centrode-qualidad-e-do-queijo-minas-artesanal/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=13315. Acesso em: 9 out. 2025.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - MG. Serras da Ibitipoca é identificada como a 8ª região produtora de Queijo Minas Artesanal. Portal Emater-MG, 09 dez. 2020.

em:https://www.emater.mg.gov.br/portal.do?flagweb=novosite_pagina_interna&id=25333.
em: 9 out. 2025.

EMATER. Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural de Minas Gerais - MG. Governador anuncia medidas de fortalecimento da produção de queijo artesanal em Minas Gerais. Portal Emater-MG. Disponível em:

<https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/governador-anunciamedidasdefortalecim entodapr>

[oducaodequeijoartesanalemminasgerais/?flagweb=novosite_pagina_interna&id=25483](https://www.emater.mg.gov.br/portal.do/site-noticias/governador-anunciamedidasdefortalecim entodapr).

Acesso em: 9 out. 2025.

KAMIMURA, Bruna. et al. Brazilian Artisanal Cheeses: an overview of their characteristics, main types, and regulatory aspects. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, [S.L.], v. 18, n. 5, p. 1636-1657, 21 ago. 2019.

<http://dx.doi.org/10.1111/1541-4337.12486>.

LIMA, Daniela Rodrigues Alves. O movimento slowfood e seus impactos para a produção do queijo artesanal na região do Alto Paranaíba - MG. 2016. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais) - Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2016.

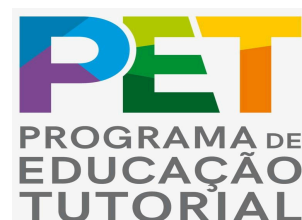
MINAS GERAIS. Decreto nº 48.024, de 19 de agosto de 2020, dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais de Minas Gerais. *Diário Executivo*, Belo Horizonte, 2020.

MINAS GERAIS. Decreto nº 48.024, de 19 de agosto de 2020. Regulamenta a Lei nº 23.157, de 18 de dezembro de 2018, que dispõe sobre a produção e a comercialização dos queijos artesanais no Estado. *Diário do Executivo*, Belo Horizonte, MG, 20 ago. 2020. Disponível em: <https://www.almg.gov.br/legislacao-mineira/decreto/48024/2020/>. Acesso em: 9 out. 2025

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Portaria IMA nº 2373, de 26 de abril de 2025. Estabelece os requisitos para produção e comercialização de queijos minas artesanais no Estado de Minas Gerais. *Diário Executivo*, Belo Horizonte, 2025.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF





21 A 23 DE NOVEMBRO DE 2025
XXX ENAPET

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL E DIREITOS HUMANOS:
DESAFIOS ÉTICOS PARA O SÉCULO XXI

MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA). Portaria IMA nº 2.051, de 07 de abril de 2021. Define o período de Maturação do Queijo Minas Artesanal produzido nas microrregiões de Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Serra do Salitre, Serro e Triângulo Mineiro.

MINAS GERAIS. Queijos artesanais. Secretaria de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Disponível em: <https://www.mg.gov.br/agricultura/pagina/servicos/queijos-artesanais>. Acesso em: 9 out. 2025.

ROLDAN, Bruna Bresolin. A construção da qualidade de queijos artesanais a partir da Teoria das Convenções. 2019. Dissertação (Doutorado em Agronegócios) - Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2019.

SA, Cristiane Otto de et al. Boas práticas agropecuárias e na produção artesanal de queijos para acessibilidade ao selo arte por agricultores familiares. Aracaju: Embrapa Tabuleiros Costeiros, 2020. (ISSN 1678-1945). Circular Técnica, 90 - 15 p.

SOBRAL, Denise et al. Principais defeitos em queijo minas artesanal: uma revisão. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, [S.L.], v. 72, n. 2, p. 108-120, 1 jun. 2017. Lepidus Tecnologia. <http://dx.doi.org/10.14295/2238-6416.v72i2.600>.

TORREZAN, Renata. Tecnologia de alimentos: qualidade. Embrapa Agroindústria de Alimentos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/qualidade>. Acesso em: 9 out. 2025.



XXX ENCONTRO NACIONAL DOS GRUPOS PET
UNIVERSIDADE DE BRASÍLIA (UnB)
Campus Darcy Ribeiro, Asa Norte
70910-900, Brasília - DF

