

CAPÍTULO 2

Análise microbiológica de queijo Minas artesanal de Porteirinha, MG

Lívia Caroliny Almeida Santos Souza¹; Tawana Silva Cardoso^{*1}; Bárbara Clara Soares Fonseca¹; Larissa de Mattos Sarmento¹; Irene Menegali²; Maximiliano Soares Pinto^{2*}

Resumo

Minas Gerais sempre foi destaque como produtor de queijo artesanal. Mesclando pequenas e grandes produções, Minas representa cerca de 25% da produção nacional. Devido à grande importância econômica, cultural e social para a agricultura familiar, bem como para o estado, as pesquisas sobre queijos artesanais têm crescido em diferentes regiões, assim como as regulamentações por parte dos órgãos de fiscalização têm se tornado cada vez mais constantes. O queijo artesanal pode conter microrganismos diversos, incluindo aqueles potencialmente patogênicos. Dessa forma, é fundamental impedir a veiculação desses patógenos em produtos lácteos, uma vez que o queijo artesanal é produzido com leite cru. Portanto, o objetivo deste trabalho foi caracterizar os aspectos microbiológicos dos queijos artesanais do município de Porteirinha, MG. Foram analisadas 10 amostras de queijos comercializados informalmente no município de Porteirinha. Verificou-se a presença de *Staphylococcus aureus*, coliformes a 35 °C e *Escherichia coli*. O principal contaminante indesejável presente nos queijos analisados foi *S. aureus*, sendo que todas as amostras apresentaram valores acima do permitido pela legislação vigente. Algumas amostras apresentaram valores aceitáveis para coliformes a 35 °C e *E. coli*. A presença de coliformes, *E. coli* e *S. aureus* acima dos valores fixados como máximos pela legislação vigente também foi constatada, indicando condições de higiene inadequadas durante o processo de fabricação e/ou armazenamento dos queijos. É necessário cuidado com a qualidade microbiológica do leite cru durante sua ordenha e manipulação, como também utilização de Boas Práticas de Fabricação (BPF) para a conservação e manutenção da qualidade final do queijo artesanal.

Palavras-chave: Contaminação. Lácteos. Qualidade. Segurança do alimento.

Introdução

Conhecidos por sua importância histórica e econômica, os queijos artesanais produzidos no estado de Minas Gerais são os mais antigos e tradicionais do Brasil (SOBRAL, 2012). Atualmente existem dez regiões dentro desse estado reconhecidas como produtoras de Queijo Minas Artesanal

¹ Discentes do Curso de Engenharia de Alimentos, Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

² Docentes do Instituto de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Minas Gerais.

*Email: tawana.cardoso03@gmail.com

(QMA): Araxá, Campo das Vertentes, Canastra, Cerrado, Diamantina, Entre Serras da Piedade ao Caraça, Serra do Salitre, Serro, Serras da Ibitipoca e Triângulo Mineiro. Juntamente com o volume de produção dos Queijos Artesanais de Minas (QAM) e queijos artesanais não caracterizados, a produção total de queijos artesanais pelo estado chega a 32 mil toneladas anuais (FAEMG, 2022; SEAPA, 2023).

O sabor característico do queijo Minas artesanal proporcionou a esse produto o seu reconhecimento como Patrimônio Cultural Imaterial Brasileiro, pelo Instituto do Patrimônio Histórico e Artístico Nacional (IPHAN), valorizando assim o conhecimento tradicional e um traço marcante da identidade cultural dessas regiões produtoras.

Produtos de maneira tradicional, com técnicas transferidas de geração em geração, o queijo Minas artesanal possui as características particulares dos locais onde são produzidos. O “pingo”, fermento lácteo natural responsável pelo típico sabor dos queijos, insere uma microbiota diversificada no produto, que é representativa de cada região e confere ao queijo características sensoriais únicas e endêmicas tornando sua degustação um ato único (COSTA *et al.*, 2022).

Os queijos artesanais estão conquistando grande espaço na mesa do consumidor e, consequentemente, aumentando a economia local das cidades produtoras e a renda de famílias fabricantes desses produtos. Embora a produção informal de alimentos, em alguns casos, possa apresentar danos à saúde dos consumidores, a existência do mercado artesanal tem influência positiva no país, pois é uma fonte de renda relevante, tendo em vista as proporções da produção. O consumo é influenciado pela crescente valorização dos gostos regionais, na busca de “bons produtos” e também pela preocupação com problemas socioambientais, uma vez que a produção industrial pode provocar mais impactos no meio ambiente, além de ser menos benéfica economicamente para os pequenos produtores (RENK, 2014).

O Brasil, enquanto país em desenvolvimento e muito sujeito às variações do capital, não consegue ainda oferecer empregos formais para todos os cidadãos, e diante disso, o brasileiro se vê obrigado a buscar meios alternativos de sustento, o que provoca o crescimento do comércio informal.

Esse comércio, então, deixa de existir apenas em caráter temporário e intermitente e passa a fazer parte da dinâmica do sistema capitalista (ALBUQUERQUE *et al.*, 2009).

A produção informal possui como principal característica a ausência de tecnologias avançadas e padronização de processos. Levando em consideração que a matéria-prima de elaboração do queijo é um alimento com características que propiciam o desenvolvimento de grande variedade de microrganismos (elevada atividade de água, disponibilidade de nutrientes) (PEIXOTO; CARVALHO; MAGALHÃES, 2022) e que esta não passa por tratamento térmico durante a elaboração dos queijos artesanais, torna-se importante um controle sobre as condições sob as quais esse alimento é processado, visando a garantia da qualidade do produto que é entregue ao consumidor.

A ingestão de queijos contaminados pode trazer consequências para a saúde da população. Nesse sentido, a qualidade do alimento é um problema de saúde pública. Para detectar possíveis contaminações nos alimentos utilizam-se grupos de microrganismos indicadores (MOMBA *et al.*, 2019). A presença desses microrganismos em alimentos fornece informações sobre as condições de higiene nas quais foi fabricado o produto. Os indicadores mais comuns são os coliformes totais (a 35 °C) e os coliformes termotolerantes (a 45 °C) (LANDGRAF, 2008).

Dentre os microrganismos patogênicos, pode-se destacar a *Salmonella spp.*, que causa infecção alimentar e o *Staphylococcus aureus*, que é produtor de uma toxina termoestável pré-formada no alimento (EHRHARDT; BECKER; GRASSL, 2023; KWIECINSKI; HORSWILL, 2020). Outro patógeno que também pode estar presente nos alimentos é a *Listeria spp.* que pode causar febre, náusea, dores, diarreia e até comprometimento do sistema nervoso central causando meningite, encefalite e abscessos (LANDGRAF, 2008).

O município de Porteirinha localiza-se no extremo norte do Estado de Minas Gerais, na microrregião da Serra Geral de Minas. Segundo o IBGE, sua população estimada em 2021 é de 37.823 habitantes (IBGE, 2023). Porteirinha foi reconhecida como produtora de queijo artesanal pelo Instituto Mineiro de Agropecuária (IMA) no ano de 2018, possuindo um volume anual de produção significativo. No contexto exposto até aqui, o presente trabalho objetiva investigar os aspectos microbiológicos dos queijos artesanais comercializados no município de Porteirinha, MG.

Material e Métodos

Aquisição do queijo artesanal e amostragem

Foram analisadas 10 amostras de queijos comercializadas informalmente no município de Porteirinha, MG. Os queijos foram adquiridos aleatoriamente no mercado local e transportados até o Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal do Cento de Pesquisa em Ciências Agrárias (CPCA) do Instituto de Ciências Agrárias (ICA) da Universidade Federal de Minas Gerais em caixas térmicas, sendo que os produtos estavam acondicionados em embalagens plásticas tal como são comumente comercializados. Não foi possível determinar com exatidão o tempo de fabricação de cada amostra de queijo. Estima-se, no entanto, que todas as amostras possuíam menos de dez dias de fabricação.

Avaliação microbiológica do queijo artesanal

As análises foram feitas em até 72 h após o recebimento das amostras e, durante esse período, os queijos foram mantidos sob refrigeração. Foram feitas análises de *S. aureus*, coliformes a 35 °C e *Escherichia coli*, parâmetros de qualidade de referência da legislação estadual e importantes indicadores das condições de higiene durante o processamento do produto.

Para as análises microbiológicas, foram retiradas de forma representativa porções de 25 g de cada amostra e adicionada a 225 mL de água peptonada estéril, homogeneizando-as e obtendo-se amostras com uma diluição inicial de 10^{-1} . A partir desta diluição foram preparadas as demais diluições sucessivas decimais de 10^{-2} , 10^{-3} , 10^{-4} e 10^{-5} . Para a contagem de coliformes a 35 °C e *E. coli* foi utilizado o Petrifilm Coliformes/*E. coli* (AOAC 991.14 – Contagem de Coliformes e *E. coli* em Alimentos, Película Reidratável Seca) de acordo com os procedimentos determinados pelo fabricante. Para as análises de *S. aureus*, utilizou-se o Petrifilm 3M – Rapid *S. aureus* (RSA) Count Plate (AOAC 981.15), de acordo com os procedimentos determinados pelo fabricante.

Resultados e Discussão

Qualidade microbiológica do queijo artesanal

Devido à dificuldade na detecção de alguns microrganismos patogênicos na rotina laboratorial para avaliação da segurança e higiene da água e de alimentos, os microrganismos indicadores vêm sendo cada vez mais utilizados. Estes pertencem a um grupo de microrganismos que quando presentes no alimento fornecem informações sobre: contaminação fecal, a presença de possíveis patógenos ou a deterioração do alimento e indicam as condições sanitárias inadequadas durante o processo de fabricação ou armazenamento (DA SILVA *et al.*, 2017; MOMBA *et al.*, 2019). Dentre os indicadores estão os coliformes totais, bactérias aeróbias mesófilas, coliformes termotolerantes, psicrotróficas, estafilococos, entre outros (LANDGRAF, 2008).

Para assegurar a qualidade microbiológica dos queijos artesanais, o estado de Minas Gerais regulamenta a produção através de normas instrutivas acerca da adoção das Boas Práticas de Fabricação (BPF) e requisitos sanitários mínimos que devem apresentar o produto final. Os parâmetros microbiológicos que garantem a segurança dos queijos artesanais são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Limites máximos previstos na legislação para contaminação microbiológica de queijos artesanais

Microrganismo	Parâmetro (log UFC·g ⁻¹)
Coliformes a 35 °C	3,7
<i>E. coli</i>	2,7
<i>L. monocytogenes</i>	Ausência
<i>Salmonella</i> (25 g ⁻¹)	Ausência
<i>S. aureus</i>	2,0

Fonte: Minas Gerais, 2002; Minas Gerais, 2008.

Os resultados das amostras de queijo coletadas em Porteirinha são apresentados na Tabela 2.

Tabela 2 - Valores e resultados obtidos nas amostras analisadas de queijos produzidos artesanalmente

Amostras	<i>S. aureus</i>	Coliformes a 35 °C	<i>E. coli</i>
	log UFC·g ⁻¹		
1	5,34	4,08	3,38
2	4,01	4,41	2,65
3	3,76	3,58	2,08
4	4,45	4,23	3,38
5	4,97	4,73	4,28
6	3,90	4,11	3,54
7	4,41	4,76	3,08
8	2,92	3,83	1,95
9	3,03	3,40	1,60
10	5,49	5,06	3,58

Fonte: Autores, 2019.

Staphylococcus aureus

De acordo com os resultados obtidos, foi possível observar que todas as amostras de queijo artesanal analisadas apresentaram resultado entre, 2,92 a 5,49 log UFC·g⁻¹ de *S. aureus*, ou seja, resultados acima do permitido para legislação estadual vigente (MINAS GERAIS, 2008). Isto indica falhas nos procedimentos de higiene de obtenção do leite e no processo de fabricação, interferindo na qualidade microbiológica do queijo.

Em estudo realizado por Castro *et al.* (2020), foram analisadas doze amostras de queijo, com maturação entre um e vinte e um dias, produzidos em uma propriedade rural localizada em Santa Vitória,

município de Minas Gerais. Segundo os resultados, foi possível observar que todas as amostras de queijo analisadas apresentaram resultado acima do permitido pela legislação vigente para *S. aureus*.

Estudo realizado por Pinto *et al.* (2011), na cidade de Santa Helena, no estado do Paraná, envolvendo 20 amostras de queijos artesanais demonstrou que 100% das amostras continham a presença inconforme de *S. aureus*.

Sá *et al.* (2021), ao analisar queijos artesanais comercializados em Campo das Vertentes, constataram a contaminação de 100% das amostras por *Estafilococos* coagulase positiva. Resultado semelhante foi encontrado por Campos *et al.* (2023), ao estudarem queijos artesanais comercializados na região de Pontal do Triângulo Mineiro, onde obtiveram contagens superiores aos limites legislativos em todas as amostras, apresentando qualidade microbiológica insatisfatória. Estes resultados corroboram com os valores encontrados neste trabalho, já que a média encontrada foi superior ao disposto em legislação. Pinto *et al.* (2011) e Li *et al.* (2022), acrescentam que concentrações superiores a 10^5 UFC·g⁻¹ podem propiciar a produção de enterotoxinas estafilocócicas.

Para a microbiologia de alimentos, o *S. aureus* é a espécie de maior interesse por provocar intoxicações de origem alimentar bastante frequentes em nosso meio, principalmente nas épocas quentes do ano (FISHER; OTTO; CHEUNG, 2018).

As principais fontes de contaminação por *Staphylococcus* spp. na maioria das amostras de queijos artesanais, são o leite cru, o “pingo” e a manipulação por pessoas portadoras assintomáticas deste microrganismo, por ser um produto altamente manipulado (ANDRETTA *et al.*, 2019; BONILLA-LUQUE *et al.*, 2023; CAMPOS *et al.*, 2021; VINHA; PINTO; CHAVES, 2018).

O *S. aureus* possui a capacidade de causar intoxicação alimentar, provocada pela ingestão de toxinas pré-formadas no alimento, quando ocorre a multiplicação das células. A ingestão de uma dose menor que 1 µg pode gerar os sintomas de intoxicação, e essa quantidade é atingida quando a população de *S. aureus* apresenta valores entre 10^5 a 10^6 UFC·g⁻¹ de alimento (SILVA *et al.*, 2010).

Vários alimentos já foram incriminados em surtos, incluindo os produtos lácteos e derivados (principalmente queijos). Segundo o Ministério da Saúde, no período de 2012 a 2021 ocorreram 6.347 surtos de origem hídrica e alimentar no Brasil, sendo que desses, 12,9% estavam associados à contaminação do alimento por *S. aureus*, que apareceu em 2º lugar no *ranking* dos microrganismos patogênicos responsáveis pelos surtos ocorridos dentro desse período (BRASIL, 2022). Alimentos muito manipulados durante a fabricação, ou os que permanecem a temperatura ambiente depois da preparação são os de maior risco de provocarem intoxicação estafilocócica (SILVA *et al.*, 2010).

Coliformes a 35 °C

Ao avaliar coliformes a 35 °C, oito (8) das 10 amostras analisadas apresentaram-se fora dos

limites legislativos, ou seja, apenas 20% encontraram-se dentro dos padrões exigidos.

Segundo Furtado (2019), a presença de coliformes em queijos está ligada a ocorrência de estufamento precoce, defeito tecnológico perceptível ao final do processo de prensagem ou até dois dias após a produção do queijo. O queijo apresenta-se abaulado, com olhaduras irregulares e sabor amargo, ocasionado pela produção de etanol e ácido acético a partir da fermentação da lactose, já o estufamento é devido, à produção de gás carbônico, resultante da fermentação da lactose por estes microrganismos.

Apesar de as amostras de número 3 e 9 não terem apresentado contagens de coliformes acima do limite máximo (limite superior) estabelecido, seus valores estão demasiado altos – uma vez que se encontram acima do limite mínimo (limite inferior) de referência existente na legislação –, o que possibilitaria sua multiplicação no produto até o momento do consumo do queijo, podendo ultrapassar os limites máximos, representando perigo à saúde do consumidor.

Segundo Mota e Farias (2020) e Martins *et al.* (2021), em estudo realizado com queijos artesanais das regiões da Zona da Mata mineira e Norte de Minas, foi possível observar que um percentual expressivo das amostras analisadas de queijos artesanais, excedeu aos limites legais para contagens de coliformes a 35 °C. De acordo com estes autores, falhas higiênico-sanitárias durante todo o processo, desde o momento da ordenha passando pela falta de higiene na manipulação durante a fabricação, utilização de equipamentos e utensílios mal higienizados, água com baixa qualidade microbiológica, dentre outros, podem exemplificar e explicar parte destas contaminações. Por isso, é necessário ressaltar que a implementação e utilização das BPF são muito importantes para diminuir contaminações por microrganismos (VINHA; PINTO; CHAVES, 2018).

Outra alternativa, seria o tratamento térmico (pasteurização) do leite utilizado na produção de queijos, contudo, diversos autores enfatizam que a produção de queijos no Brasil é realizada com leite cru, manipulado de maneira precária, sem qualquer higienização do manipulador, animal e utensílios (KOMATSU *et al.*, 2010; SILVA; COSTA, 2021).

O queijo é um dos produtos artesanais mais apreciados pela população brasileira, sendo comercializado em diversos estados de acordo com as tradições regionais. Portanto, sua fabricação, assim como a de alimentos industrializados, deve estar de acordo com as normas de higiene, cuja matéria-prima seja oriunda de animais sadios e que estejam em ambiente sanitariamente adequado, assim como há a necessidade de garantir que seu armazenamento e transporte mantenham os parâmetros físico-químicos, microbiológicos e nutricionais exigidos. A não observância desses requisitos mínimos de qualidade coloca em risco a saúde dos consumidores deste produto (OLIVEIRA *et al.*, 2021).

Escherichia coli

A *E. coli* está incluída no grupo dos coliformes termotolerantes. São capazes de fermentar a

lactose, com formação de gás em 48 h a 44 – 45,5 °C (SILVA *et al.*, 2010).

A análise dos coliformes a 45 °C apresentou valores mínimo e máximo de 1,60 log UFC·g⁻¹ e 4,28 log UFC·g⁻¹. Das 10 amostras analisadas, 6 (seis) delas (60%) apresentaram contagens acima de 2,7 log UFC·g⁻¹ para coliformes a 45 °C, ou seja, contagem acima do limite preconizado pela legislação. Tais dados sugerem que os queijos artesanais podem ter sido contaminados durante a obtenção do leite na fazenda, no processamento ou manipulação inadequados, além de serem mantidas à temperatura ambiente (inadequada) no comércio.

Estudo realizado na cidade de Frutal, MG, também demonstrou elevado índice de amostras (80%) com positividade para coliformes termotolerantes (MARTINS; REIS, 2012).

Estudo com queijos Minas artesanais comercializadas no Mercado Municipal de Belo Horizonte mostrou a presença de coliformes termotolerantes em 44% das amostras com níveis superiores aos padrões estabelecidos pela legislação e de *Estafilococos* coagulase positiva em 100% das amostras (LOPES *et al.*, 2020).

Campos *et al.* (2021) avaliaram 78 queijos Minas artesanais da Serra da Canastra, encontrando contagens acima do preconizado pela legislação em relação a coliformes totais (19%) (sendo que dessas, 18% testaram positivo para *E. coli*), *S. aureus* (42%) e *Listeria monocytogenes* (1%).

Em trabalho realizado na região da Canastra, em Minas Gerais, com o objetivo de conhecer e contribuir para a qualidade de queijos artesanais, foram analisadas 47 amostras de queijos, sendo que 4,26% das amostras estavam contaminadas por coliformes a 45 °C (COURA *et al.*, 2020). Em trabalho semelhante, Zafari *et al.* (2007), analisaram 80 amostras para avaliar a qualidade microbiológica de queijos artesanais comercializados em estradas litorâneas no norte do Rio Grande do Sul, em seus resultados encontraram 84% das amostras com contagens de coliformes termotolerantes acima do limite permitido pela legislação brasileira vigente no ano do estudo (RDC nº 12, de 02 de janeiro de 2001, da ANVISA – Agência Nacional de Vigilância Sanitária).

De acordo com Salotti *et al.* (2006), a ocorrência de coliformes a 45 °C em produtos lácteos é evidenciada com frequência quando estes são derivados de leite ordenhado em locais inadequados e oriundos de processos produtivos com deficiências higiênico-sanitárias, sendo *E. coli* a principal representante deste grupo. Em avaliações realizadas, Meier *et al.* (2021) constataram que 40% das amostras avaliadas apresentaram contagens superiores a 10³ UFC·g⁻¹ de coliformes a 45 °C. Lucas *et al.* (2012) também verificaram que 75% das amostras de queijo estudadas estavam impróprias para o consumo humano devido aos resultados de coliformes a 45 °C superiores a 5,0 x 10² UFC·g⁻¹.

Segundo Barbosa e Salomão (2021) e Oliveira *et al.* (2021), medidas efetivas para o controle de contaminação são, particularmente, a higiene rigorosa na manipulação dos alimentos, os cuidados para evitar contato direto ou indireto de alimentos preparados com utensílios e equipamentos utilizados no

manuseio de matérias-primas, minimizando, portanto, a possibilidade de recontaminação ou contaminação cruzada, a refrigeração adequada de alimentos preparados e a cocção dos produtos antes do consumo. Portanto, sempre é importante salientar, que a implementação de BPF é imprescindível para obtenção de um produto com melhor qualidade de consumo, tentando assim evitar a ocorrência de contaminações alimentares por microrganismos.

Conclusão

A presença de coliformes 35 °C, *E. coli* e *Estafilococos* coagulase positiva acima dos valores fixados como máximos pela legislação vigente no estado de Minas Gerais demonstra condições de higiene inadequadas durante o processo de fabricação e/ou armazenamento dos queijos. O principal contaminante indesejável dos queijos analisados foi *S. aureus*, uma vez que todas as amostras apresentaram valores muito acima do permitido pela legislação. Apenas duas amostras apresentaram valores inferiores ao limite máximo aceitável pela legislação para coliformes a 35 °C e a 45 °C.

A qualidade higiênico-sanitária dos queijos artesanais analisados e comercializados em feiras-livres é muito precária, constituindo riscos à saúde do consumidor devido a qualidade inadequada das matérias-primas e/ou condições impróprias de processamento, estocagem e comercialização. São necessários cuidados com a qualidade do leite cru e manipulação desde a ordenha até o produto final, como também utilização de boas práticas para conservação e manutenção da qualidade final do queijo artesanal.

Referências

- ANDRETTA, M. *et al.* Microbial safety status of Serro artisanal cheese produced in Brazil. **Journal of Dairy Science**, v.102, n.12, p.10790-10798, 2019. Disponível em: <<https://doi.org/10.3168/jds.2019-16967>>. Acesso em: 17 out. 2023.
- BARBOSA, S. B.; SALOMÃO, P. E. A. Boas práticas para produção de queijo. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v.1, 2021. ISSN 2178-6925.
- BONILLA-LUQUE, O. M. *et al.* Tracking microbial quality, safety and environmental contamination sources in artisanal goat cheesemaking factories. **Food Microbiology**, v.114, p. 104301, 2023. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.fm.2023.104301>>. Acesso em: 17 out. 2023.
- BRASIL. **Surtos de Doenças de Transmissão Hídrica e Alimentar no Brasil**. Ministério da Saúde. 2022. Disponível em: www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/d/dtha/publicacoes/surtos-de-doencas-de-transmissao-hidrica-e-alimentar-no-brasil-informe-2022. Acesso em: 05 mai. 2023.

CAMPOS, G. Z. *et al.* Microbiological characteristics of Canastra cheese during manufacturing and ripening. **Food Control**, v. 121, p. 107598, 2021. Disponível em: <<https://doi.org/10.1016/j.foodcont.2020.107598>>. Acesso em: 17 out. 2023.

CAMPOS, S. K. *et al.* Avaliação microbiológica de queijos Minas artesanais da região do Pontal do Triângulo Mineiro. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 3, p. e21712340282, 2023.

CASTRO *et al.* Evaluation of the innocuousness and microbiological characterization of Minas artisanal cheese produced in Santa Vitória City, Brazil. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 7, p. e480974004, 2020.

COSTA, R. G. B. *et al.* Os queijos Minas artesanais: Uma breve revisão. **Research, Society and Development**, v.11, n.8, p. e16911830012, 2022.

COURA, F. M. *et al.* Queijo Minas artesanal produzido na região de Canastra: Características dos parâmetros de produção, qualidade da água e dos queijos. **Revista ARS Veterinária**, v. 36, n. 2, p. 78-87, 2020.

DA SILVA, N. *et al.* **Manual de métodos de análises microbiológicas de alimentos e água**, 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017, 560p.

DIAS, J.C. **Uma longa e deliciosa viagem: O primeiro livro da história do queijo no Brasil**, 1. ed. São Paulo: Barleus, 2010, 168 p.

EHRHARDT, K.; BECKER, A. L.; GRASSL, G. A. Determinants of persistent *Salmonella* infections. **Current Opinion in Immunology**, v.82, p. 102306, 2023.

FAEMG. Federação da Agricultura e Pecuária do Estado de Minas Gerais. **Produtoras de queijos Minas artesanais**. 2022. Disponível em: www.sistemafaemg.org.br/noticias/regioes-produtoras-de-queijos-minas-artesanais Acesso em: 20 maio 2023.

FISHER, E. L.; OTTO, M.; CHEUNG, G. Y. C. Basis of virulence in enterotoxin-mediated staphylococcal food poisoning. **Frontiers in Microbiology**, v. 9, n. 436, 2018.

FURTADO, M. M. **Queijos semiduros**, 1. ed. São Paulo: Setembro, 2019, 154p.

IBGE. **Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística**. 2023. Disponível em: www.ibge.gov.br/cidades-e-estados/mg/porteirinha.html Acesso em: 20 maio 2023.

KOMATSU, R. S. *et al.* Queijo artesanal comercializado em Uberlândia – MG. **Biociência**, v.26, n.2, p.311-315, 2010.

KWIECINSKI, J. M.; HORSWILL, A. R. *Staphylococcus aureus* bloodstream infections: pathogenesis and regulatory mechanisms. **Current Opinion in Microbiology**, v.53, p.51-60, 2020.

LANDGRAF, M. Cap. 3 – Microrganismos indicadores. In: FRANCO, B. D. G. de M; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2008, p. 27-31.

LI, H. *et al.* Effects of cuminaldehyde on toxins production of *Staphylococcus aureus* and its application in sauced beef. **Food Control**, v.137, p. 108960, 2022.

LOPES, V. C. *et al.*, Qualidade microbiológica de queijos tipo Minas comercializados em Belo Horizonte, MG, Brasil. **Revista Infarma Ciências Farmacêuticas**, v. 32, n. 4, p. 344-352, 2020.

LUCAS, S. D. M. *et al.* Padrão de identidade e qualidade de queijos colonial e prato, comercializados na cidade de Medianeira – PR. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.67, n.386, p.38-44, 2012.

MARTINS, E. S.; REIS, N. E. V. Determinação de coliformes e *Staphylococcus* coagulase positiva em queijo Minas frescal. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.6, n.2, p.842-851, 2012.

MARTINS, R. T. *et al.* Avaliação microbiológica do queijo Minas comercializado na região de Montes Claros/MG. **Revista Brasileira de Agrotecnologia**, v. 11, n. 2, p. 257-263, 2021.

MEIER *et al.* Avaliação da qualidade microbiológica e físico-química de queijos maturados produzidos com leite cru. **Revista Científica da Universidade de Barra Mansa**, v. 23, n. 44, p. 180-192, 2021.

MINAS GERAIS. Decreto Lei nº 42.645, de 05 de junho de 2002. Dispõe sobre o processo de produção do Queijo Minas Artesanal. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 05 jun. 2002. Disponível em: www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/42645/2002/?cons=1. Acesso em: 10 maio 2023.

MINAS GERAIS. Decreto nº 42.645 de 05 de junho de 2002. Aprova o Regulamento da Lei nº 14.185, de 31 janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal. **Diário Executivo de Minas Gerais**, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 06 jun. 2002. Disponível em: www.almg.gov.br/. Acesso em: 04 mai. 2023.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864 de 01 de agosto de 2008. Altera o regulamento da lei nº 14.185 de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de queijo Minas artesanal. **Diário Executivo de Minas Gerais**, Poder Executivo, Belo Horizonte, MG, 02 de ago. 2008. Disponível em: www.almg.gov.br/. Acesso em: 29 abr. 2023.

MINAS GERAIS. Decreto nº 44.864, de 1º de agosto de 2008. Altera o Regulamento da Lei n. 14.185, de 31 de janeiro de 2002, que dispõe sobre o processo de produção de Queijo Minas Artesanal. **Diário do Executivo**, Belo Horizonte, MG, 02 ago. 2008. Disponível em: www.almg.gov.br/legislacao-mineira/texto/DEC/44864/2008/. Acesso em: 10 maio 2019.

MOMBA, M. *et al.* Cap. 2 – Using indicators to assess microbial treatment and disinfection efficacy. In: ROSE, J. B.; JIMÉNEZ-CISNEROS, B. **Water and Sanitation for the 21st Century: Health and Microbiological Aspects of Excreta and Wastewater Management (Global Water Pathogen Project)**. Michigan: UNESCO, 2019.

MOTTA, B. C.; FARIAS, L. M. Determinação da qualidade físico-química e microbiológica do queijo Minas frescal artesanal comercializado em uma cidade da Zona da Mata mineira. **Revista Saúde Dinâmica**, v. 3, n. 1, 2020.

NETTO, M. M. O mercado central de Belo Horizonte: Entre queijos e sabores. **Geograficidade**, v.2, n.1, p. 53-67, 2012.

OLIVEIRA, M. C. de. *et al.* Parâmetro microbiológico de queijos produzidos e comercializados no Brasil: Revisão sistemática. **Research, Society and Development**, v.10, n.14, p. e472101422196, 2021.

PEIXOTO, M. G. C. D.; CARVALHO, M. R. S.; MAGALHÃES, V. M. A. de. **O leite bovino que produzimos e consumimos**. 1^a. ed. Brasília, DF: Embrapa, 2022. 28p.

PINTO, F.G.S. *et al.* Qualidade microbiológica de queijo Minas frescal comercializado no município de Santa Helena, PR, Brasil. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, v.78, n.2, p.191-198, 2011.

SÁ, L. F. C. de. *et al.* Qualidade microbiológica do queijo Minas artesanal do Campo das Vertentes. **Brazilian Journal of Development**, v. 7, n. 11, p. 110013-110028, 2021.

SALOTTI, B. M. *et al.* Qualidade microbiológica do queijo minas frescal comercializado no município de Jaboticabal, SP, Brasil. **Revista Arquivos do Instituto Biológico**, São Paulo, v.73, n.2, p.171-175, 2006.

SEAPA. Secretaria de Estado de Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Sistema de avaliação desenvolvido por pesquisadores mineiros será utilizado em Concurso Internacional de Queijo**. 2023. Disponível em: www.agricultura.mg.gov.br/index.php/ajuda/story/5268-sistema-de-avaliacao-desenvolvido-por-pesquisadores-mineiros-sera-utilizado-em-concurso-internacional-de-queijo Acesso em: 20 maio 2023.

SILVA, L. N. R. da; COSTA, M. de R. Condições de comercialização e qualidade de queijos Minas frescos em feiras livres e mercado municipal de Campo Grande, MS. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 75, n. 4, p. 266-280, 2021.

SILVA, N. *et al.* **Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos**. São Paulo: Varela, 2010. 295 p.

SOBRAL, D. **Efeito da nisina na contagem de *Staphylococcus aureus* e nas características do queijo Minas artesanal da região de Araxá**. 2012. 116f. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2012.

VINHA, M. B.; PINTO, C. L. de O.; CHAVES, J. B. P. Estafilococos coagulase positiva em queijos Minas frescos produzidos em agroindústrias familiares. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.73, n.2, p.62-72, 2018.

WILKINSON, J. **Mercados, redes e valores: O novo mundo da agricultura familiar**. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2008.

ZAFFARI, C. B. *et al.* Qualidade Bacteriológica de queijos artesanais comercializados em estradas do litoral norte do Rio Grande do Sul, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.3, p. 862-867, 2007.

ZOCHE, F. *et al.* Estafilococos coagulase positiva em queijos Minas frescos e Minas padrão comercializados em Pelotas, Rio Grande do Sul. **Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, v. 30, n. 1, p. 119-124, 2012.