ReGeo ISSN: 2177-3246

CONTAMINAÇÃO MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS SEM INSPEÇÃO SANITÁRIA COMERCIALIZADOS NO MUNICÍPIO DE CASTANHAL, PARÁ, BRASIL

MICROBIOLOGICAL CONTAMINATION OF CHEESES WITHOUT SANITARY INSPECTION SOLD IN THE MUNICIPALITY OF CASTANHAL, PARÁ, BRAZIL

CONTAMINACIÓN MICROBIOLÓGICA DE QUESOS SIN INSPECCIÓN SANITARIA COMERCIALIZADOS EN EL MUNICIPIO DE CASTANHAL, PARÁ, BRASIL

https://doi.org/10.56238/revgeov17n4-224

Data de submissão: 13/03/2026 **Data de publicação:** 13/04/2026

Evelyn Carolaine Veloso da Silva
Mestrado em Saúde Animal na Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: evelyn.veloso166@gmail.com

Breno Mendes da Silva
Mestrado em Saúde animal na Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: brennoomendess@gmail.com

Evely Letícia Rodrigues de Lima
Mestrado em Saúde Animal na Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: evelyleticiarl@gmail.com

Jayanne de Almeida Silva
Graduação em Tecnologia de Alimentos
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: jayanne.silva@aluno.uepa.br

Danielly Furtado da Silva
Graduação em Engenharia de Alimentos
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: daniellyfurtado465@gmail.com

Alan Reis dos Prazeres
Mestrado em Saúde Animal na Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: alan.reisp@gmail.com

Joelson Sousa Lima
Doutorado em Saúde Animal na Amazônia
Instituição: Universidade Federal do Pará (UFPA)
E-mail: joelsonbio@live.com

Eliane de Castro Coutinho
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: elianecoutinho@uepa.br

Seidel Ferreira dos Santos
Programa de Pós-Graduação em Tecnologia, Recursos Naturais e Sustentabilidade na Amazônia
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: seidelsantos@uepa.br

Elen Vanessa Costa da Silva
Departamento de Tecnologia de Alimentos
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: elen.vanessa@uepa.br

Josyane Brasil da Silva
Departamento de Tecnologia de Alimentos
Instituição: Universidade do Estado do Pará (UEPA)
E-mail: josybrasil@uepa.br

RESUMO
A comercialização de queijos sem inspeção sanitária pode representar risco à saúde pública, especialmente quando os produtos são elaborados e manipulados sem controle higiênico-sanitário adequado. Este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos sem selo de inspeção comercializados no município de Castanhal, Pará, Brasil. Foram coletadas 21 amostras em diferentes bairros do município, submetidas à detecção de Salmonella spp. e Escherichia coli e à contagem de estafilococos coagulase positiva. Salmonella spp. foi detectada em 95% (20/21) das amostras, assim como E. coli, identificada em 95% (20/21). As contagens de estafilococos coagulase positiva variaram entre $2,4 \times 10^3$ e $1,3 \times 10^6$ UFC/g. A elevada frequência de patógenos e indicadores de contaminação evidencia deficiências nas condições de produção, manipulação, armazenamento e comercialização dos queijos analisados. Conclui-se que os produtos apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória e podem representar risco aos consumidores, reforçando a necessidade de fiscalização sanitária, adoção de boas práticas e regularização dos produtores e comerciantes locais.

Palavras-chave: Queijo Artesanal. Qualidade Microbiológica. Salmonella spp. *Escherichia coli*. Segurança dos Alimentos.

ABSTRACT
The commercialization of cheeses without sanitary inspection may pose a public health risk, particularly when these products are manufactured and handled without adequate hygienic and sanitary controls. This study aimed to evaluate the microbiological quality of cheeses marketed without an inspection seal in the municipality of Castanhal, Pará, Brazil. Twenty-one samples were collected from different neighborhoods and analyzed for the detection of Salmonella spp. and Escherichia coli and for the enumeration of coagulase-positive staphylococci. Salmonella spp. was detected in 95% (20/21) of the samples, and E. coli was also identified in 95% (20/21). Coagulase-positive staphylococcal counts ranged from 2.4×10^3 to 1.3×10^6 CFU/g. The high frequency of pathogens and contamination indicators reveals deficiencies in the production, handling, storage, and marketing conditions of the cheeses analyzed. The products showed unsatisfactory microbiological quality and may pose a risk to

consumers, highlighting the need for sanitary surveillance, the adoption of good practices, and the formalization of local producers and retailers.

Keywords: Artisanal Cheese. Microbiological Quality. Salmonella spp. *Escherichia coli*. Food Safety.

RESUMEN
La comercialización de quesos sin inspección sanitaria puede representar un riesgo para la salud pública, particularmente cuando estos productos se fabrican y manipulan sin controles higiénicos y sanitarios adecuados. Este estudio tuvo como objetivo evaluar la calidad microbiológica de quesos comercializados sin sello de inspección en el municipio de Castanhal, Pará, Brasil. Se recolectaron veintiuna muestras de diferentes barrios y se analizaron para la detección de Salmonella spp. y Escherichia coli y para la enumeración de estafilococos coagulasa-positivos. Salmonella spp. se detectó en el 95% (20/21) de las muestras, y E. coli también se identificó en el 95% (20/21). Los recuentos de estafilococos coagulasa-positivos oscilaron entre $2,4 \times 10^3$ y $1,3 \times 10^6$ UFC/g. La alta frecuencia de patógenos e indicadores de contaminación revela deficiencias en las condiciones de producción, manipulación, almacenamiento y comercialización de los quesos analizados. Los productos presentaron calidad microbiológica insatisfactoria y pueden representar un riesgo para los consumidores, destacando la necesidad de vigilancia sanitaria, adopción de buenas prácticas y formalización de productores y minoristas locales.

Palabras clave: Queso Artesanal. Calidad Microbiológica. Salmonella spp. *Escherichia coli*. Seguridad Alimentaria.

1 INTRODUÇÃO

A produção de queijos, em escala artesanal ou industrial, apresenta expressiva relevância econômica, social e cultural no Brasil e em diversos países, pois contribui para a geração de renda, para a permanência de práticas produtivas tradicionais e para a valorização de alimentos com identidade regional. O leite, matéria-prima essencial desses produtos, é um alimento de elevado valor nutritivo e pode ser obtido de diferentes espécies animais, como vacas, cabras, ovelhas e búfalas, além do leite humano destinado ao consumo humano. Entretanto, sua riqueza nutricional também favorece o crescimento de microrganismos, de modo que a composição da microbiota do leite influencia diretamente a qualidade, a vida útil e a segurança dos derivados lácteos (Quigley *et al.*, 2013).

A qualidade dos queijos está diretamente relacionada à qualidade da matéria-prima, incluindo a sanidade do rebanho e a higiene na obtenção do leite, bem como às condições de processamento, tratamento térmico, higienização de equipamentos, manipulação, armazenamento, distribuição e conservação do produto (Ross *et al.*, 2005). Assim, falhas em qualquer uma dessas etapas podem aumentar o risco de contaminação cruzada e comprometer a segurança do alimento. Leite e derivados são alimentos suscetíveis à ação de microrganismos, e os queijos podem atuar como veículos de patógenos, sobretudo quando produzidos sem controle higiênico-sanitário adequado; nessas condições, a presença de patógenos pode causar doenças graves (Garcia *et al.*, 2016; Oliveira *et al.*, 2021).

No caso dos queijos artesanais, as particularidades produtivas ampliam a necessidade de controle. Em geral, esses produtos são elaborados em pequena escala, frequentemente com leite cru da própria propriedade e métodos tradicionais transmitidos entre gerações. Embora essa produção tenha importância social e econômica, especialmente para agricultores familiares, a ausência de boas práticas de fabricação, de controle de qualidade, de fiscalização e de cuidados adequados na conservação e comercialização pode favorecer elevados níveis de contaminação, associados à manipulação excessiva e ao teor de umidade do produto (Amorim *et al.*, 2014). Além disso, os queijos artesanais diferenciam-se dos industrializados quanto ao tipo de leite, ao processamento, ao período de maturação, às características sensoriais, à umidade e ao uso de culturas iniciadoras (Lima *et al.*, 2022).

Diante desse cenário, a avaliação microbiológica constitui ferramenta indispensável para verificar a qualidade higiênico-sanitaria de queijos e subsidiar ações de inspeção, vigilância e orientação aos produtores. A segurança na produção, embalagem, armazenamento e comercialização desses alimentos depende da adoção de boas práticas agropecuárias e de fabricação, especialmente porque a comercialização de queijos artesanais elaborados com leite cru é permitida em algumas regiões, inclusive no Brasil, embora os riscos microbiológicos associados ao seu consumo ainda representem desafio para os órgãos fiscalizadores (Silva *et al.*, 2024; Erhardt *et al.*, 2022).

No Brasil, a fiscalização de leite e derivados é atribuída aos serviços de inspeção municipal, estadual ou federal, responsáveis por verificar a conformidade higiênico-sanitaria dos alimentos. A regulamentação da produção de queijo artesanal estabelece que as boas práticas de higiene e fabricação devem iniciar na propriedade rural. Nesse contexto, a criação do Selo ARTE possibilitou a comercialização interestadual de produtos artesanais, incluindo queijos, desde que inspecionados por órgãos competentes e atendidos os requisitos legais (Brasil, 2018). Apesar dos programas governamentais voltados ao estímulo da formalização de produtos com menor grau de industrialização, sua operacionalização ainda apresenta dificuldades para pequenos produtores.

Apesar da importância econômica e cultural da produção artesanal de queijos e dos riscos associados à ausência de inspeção, ainda são limitadas as informações sobre a qualidade microbiológica de queijos artesanais sem selo de inspeção comercializados no município de Castanhal, estado do Pará. Essa lacuna dificulta a compreensão das condições higiênico-sanitaria desses produtos e a proposição de medidas de controle adequadas à realidade local. Nesse contexto, este estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos artesanais sem selo de inspeção comercializados no município de Castanhal, estado do Pará, Brasil.

3 MATERIAIS E MÉTODOS

3.1 DELINEAMENTO E AMOSTRAGEM

Foi realizado um estudo exploratório com amostragem não probabilística por conveniência. As amostras de queijo sem selo de inspeção foram adquiridas em pontos de comercialização localizados em oito bairros do município de Castanhal, estado do Pará, Brasil. A seleção ocorreu conforme a disponibilidade dos produtos nos estabelecimentos visitados, evitando-se a repetição de um mesmo ponto de venda, conforme o princípio de amostragem por conveniência descrito por Levy e Lemeshow (1980).

3.2 COLETA E TRANSPORTE DAS AMOSTRAS

Foram coletadas 21 amostras, identificadas de A1 a A21, nos bairros Imperador, São José, Jaderlândia, Centro, Saudade I, Novo Olinda, Imperial e Pirapora. Os queijos foram adquiridos nas mesmas condições em que eram oferecidos ao consumidor, com massas aproximadas entre 300 e 1.000 g. Os produtos não apresentavam embalagem com identificação do fabricante, indicação de origem ou registro de inspeção; estavam apenas acondicionados em sacos de polietileno e mantidos sob refrigeração. Após a aquisição, as amostras foram transportadas sob refrigeração, em suas embalagens originais, até o Laboratório de Análise e Pesquisa de Alimentos e Água (LAPAA) da Universidade do

Estado do Pará, Campus Castanhal. Foram realizadas a contagem de estafilococos coagulase positiva e a detecção de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*.

3.3 PREPARO DAS AMOSTRAS

No laboratório, as amostras foram identificadas e processadas sob condições assépticas. Para cada determinação microbiológica, foram retiradas porções representativas conforme o método correspondente. Na contagem de estafilococos coagulase positiva e na detecção de *Salmonella* spp., utilizaram-se porções de 25 g; para a pesquisa de *Escherichia coli*, foram preparadas diluições decimais destinadas aos testes presuntivo e confirmatório.

3.4 DETECÇÃO DE SALMONELLA SPP.

A detecção de *Salmonella* spp. foi realizada conforme a ISO 6579:2002, com a correção de 2004 e a emenda de 2007. Para o pré-enriquecimento, 25 g de cada amostra foram adicionados a 225 mL de água peptonada tamponada, homogeneizados e incubados a 35 ± 2 °C por 18 ± 2 h. No enriquecimento seletivo, 1 mL da cultura foi transferido para 10 mL de caldo tetrationato e incubado a 35 ± 2 °C por 24 ± 2 h; paralelamente, 0,1 mL foi transferido para 10 mL de caldo Rappaport-Vassiliadis e incubado em banho-maria a 42 ± 0,5 °C por 24 ± 2 h. Em seguida, as culturas foram semeadas por estrias em placas contendo ágar xilose lisina desoxicolato (XLD) e ágar *Salmonella-Shigella* (SS), incubadas a 36 °C por 24 h. Colônias com características sugestivas foram submetidas à confirmação bioquímica em ágar tríplice açúcar-ferro (TSI), ágar lisina-ferro (LIA), meio sulfeto-indol-motilidade (SIM) e ágar citrato de Simmons, com incubação a 36 °C por 24 h. Os resultados foram expressos como presença ou ausência de *Salmonella* spp. em 25 g da amostra.

3.5 DETECÇÃO DE ESCHERICHIA COLI

A detecção de *Escherichia coli* seguiu a metodologia descrita pela Embrapa (2011). No teste presuntivo, alíquotas de três diluições da amostra foram inoculadas, em séries de três tubos, em caldo lauril sulfato triptose (LST) contendo tubos de Durham. Os tubos foram incubados a 35 °C por 24 a 48 h, e aqueles com crescimento e produção de gás foram considerados presuntivamente positivos para coliformes. Para a confirmação de coliformes termotolerantes, uma alçada de cada tubo positivo em LST foi transferida para caldo EC e incubada em banho-maria a 45,5 ± 0,2 °C por 24 h. Dos tubos positivos, uma alçada foi semeada em placas contendo ágar eosina azul de metileno (EMB), previamente preparadas e secas, e incubada a 35 °C por 24 h. Colônias típicas, de coloração escura e brilho verde metálico, foram selecionadas para confirmação por coloração de Gram e pelos testes de

citrato, Voges-Proskauer, vermelho de metila e indol. Considerou-se compatível com *E. coli* o perfil Gram-negativo, citrato-negativo, Voges-Proskauer-negativo, vermelho de metila-positivo e indol-positivo. Os resultados foram expressos como presença ou ausência de *E. coli*.

3.6 CONTAGEM DE ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA

A contagem de estafilococos coagulase positiva foi realizada conforme a ISO 6888-1:1999. De cada amostra, foram pesados 25 g e preparados em solução salina peptonada (SSP), seguida de homogeneização. A partir da suspensão inicial, realizaram-se diluições decimais seriadas em tubos contendo 9 mL de SSP, até a diluição 10−5. Foram selecionadas as diluições 10−3 e 10−5; de cada uma, 0,1 mL foi inoculado, em duplicata, na superfície de placas contendo ágar Baird-Parker suplementado com gema de ovo e telurito de potássio. O inóculo foi espalhado com alça de Drigalski, e as placas foram incubadas a 36 °C por 24 a 48 h. Após a incubação, colônias típicas e atípicas foram selecionadas e repicadas em tubos contendo 3 mL de caldo Brain Heart Infusion (BHI), com incubação a 35 °C por 24 h. Para a prova da coagulase, 0,2 mL de cada cultura em BHI foi transferido para microtubos contendo plasma de coelho, que permaneceram a 35 °C por até 6 h. Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônia por grama (UFC/g).

3.7 ANÁLISE DOS DADOS

Os resultados qualitativos de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* foram organizados em presença ou ausência e expressos em frequência absoluta e percentual. As contagens de estafilococos coagulase positiva foram apresentadas em UFC/g, com notação científica. Os dados foram tabulados e comparados descritivamente com os padrões microbiológicos aplicáveis, sem realização de testes estatísticos inferenciais.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os resultados microbiológicos das 21 amostras de queijo sem selo de inspeção comercializadas em Castanhal, Pará. Os dados foram organizados segundo a detecção de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* e a contagem de estafilococos coagulase positiva, sendo interpretados conforme os padrões estabelecidos pela Instrução Normativa nº 161/2022 e pela RDC nº 724/2022 (Brasil, 2022).

Tabela 1. Resultados da avaliação microbiológica de queijos sem selo de inspeção comercializados no município de Castanhal, Pará, Brasil.

Amostra	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	*Salmonella spp.* em 25 g	*Escherichia coli*
A1	$6{,}6 \times 10^4$	Presença	Presença
A2	$8{,}6 \times 10^3$	Presença	Presença
A3	$3{,}5 \times 10^4$	Presença	Presença
A4	$2{,}4 \times 10^3$	Presença	Presença
A5	$1{,}1 \times 10^4$	Presença	Presença
A6	$3{,}5 \times 10^3$	Presença	Presença
A7	$2{,}3 \times 10^5$	Presença	Presença
A8	$7{,}3 \times 10^3$	Presença	Presença
A9	$5{,}5 \times 10^5$	**Ausência**	Presença
A10	$2{,}1 \times 10^5$	Presença	Presença
A11	$4{,}3 \times 10^4$	Presença	Presença
A12	$1{,}2 \times 10^6$	Presença	Presença
A13	$1{,}2 \times 10^6$	Presença	**Ausência**
A14	$1{,}6 \times 10^4$	Presença	Presença
A15	$2{,}1 \times 10^4$	Presença	Presença
A16	$1{,}7 \times 10^4$	Presença	Presença
A17	$9{,}3 \times 10^3$	Presença	Presença
A18	$9{,}5 \times 10^5$	Presença	Presença
A19	$1{,}3 \times 10^6$	Presença	Presença
A20	$5{,}9 \times 10^4$	Presença	Presença
A21	$1{,}9 \times 10^4$	Presença	Presença

UFC/g = unidades formadoras de colônia por grama.
Fonte: Os Autores

No presente estudo, *Salmonella* spp. foi detectada em 20 das 21 amostras analisadas (95,2%), com ausência apenas na amostra A9. Como o critério sanitário aplicável exige ausência do patógeno em 25 g, a frequência observada caracteriza ampla não conformidade e aponta risco relevante à saúde pública. Essa ocorrência pode estar associada à contaminação da matéria-prima e a falhas no tratamento térmico, na higienização, na manipulação ou na conservação dos produtos.

A frequência encontrada foi superior à relatada por Santos *et al.* (2019), que detectaram *Salmonella sp.* em uma marca de queijo coalho e associaram o achado a risco de infecção alimentar e a falhas no transporte e na comercialização. Também superou os resultados de Bezerra *et al.* (2017), que identificaram *Salmonella spp.* em 40% das amostras de queijo coalho comercializadas em feira livre, e de Meneses (2012), que verificou presença do microrganismo em 17,5% das amostras avaliadas na orla de Salvador, Bahia, relacionando a contaminação à informalidade, à conservação em temperatura ambiente e ao conhecimento insuficiente dos vendedores sobre higiene dos alimentos.

Por outro lado, Amaral *et al.* (2020) não detectaram *Salmonella spp.* em 25 g nas 30 amostras analisadas no Distrito Federal, resultado que contrasta com a elevada ocorrência observada neste trabalho. Degenhardt e Tonial (2014) e Rosa *et al.* (2016) também relataram ausência de *Salmonella*

spp. em queijos coloniais, enquanto Borges *et al.* (2003) identificaram o patógeno em 34,9% das amostras de queijo coalho do Ceará. Lima *et al.* (2022) detectaram *Salmonella spp.* em amostras de um produtor durante a estação seca, indicando que mesmo sistemas registrados e submetidos à maturação exigem controle contínuo da matéria-prima, das boas práticas e da inspeção sanitária.

A presença de *Escherichia coli* foi observada em 20 das 21 amostras (95,2%), com ausência apenas na amostra A13. Por se tratar de resultado qualitativo, a interpretação deve restringir-se à ocorrência do microrganismo, sem comparação direta com limites quantitativos expressos em NMP/g ou UFC/g. Ainda assim, a elevada frequência de *E. coli* constitui importante indicador de condições higiênico-sanitárias inadequadas e pode estar associada à contaminação fecal ou pós-processamento.

Os resultados aproximam-se dos achados de Saleh *et al.* (2019), que verificaram presença de *E. coli* em todas as 19 amostras de queijo avaliadas em Duque de Caxias, Rio de Janeiro, e de Rosa *et al.* (2016), que detectaram *E. coli* em todas as amostras de queijo colonial analisadas. Também são coerentes com Borges *et al.* (2003), que encontraram *E. coli* em 93,1% das amostras de queijo coalho, reforçando que esse microrganismo é recorrente em produtos lácteos elaborados ou comercializados sob condições sanitárias inadequadas.

A frequência observada foi superior às relatadas por Souza *et al.* (2016), que identificaram *E. coli* em 40% das amostras, por Pontarolo (2014), que verificou ocorrência de 46,77% em queijos de diferentes propriedades e estruturas de produção, e por Menegol *et al.* (2020), que observaram o microrganismo em 53,84% das amostras comercializadas na Serra Gaúcha. Melo *et al.* (2013) registraram 36,11% de queijos artesanais acima do padrão máximo então considerado, enquanto Dalmina (2018) verificou 32,89% de amostras não conformes para *E. coli*.

Zanetti *et al.* (2022) observaram presença de *E. coli* em 7 das 8 amostras avaliadas, com níveis de contaminação superiores aos padrões exigidos. Marouelli *et al.* (2014) destacaram que coliformes em alimentos são indicadores de contaminação fecal. Em conjunto, esses resultados reforçam a importância do controle higiênico durante a ordenha, o processamento e a comercialização dos queijos.

As contagens de estafilococos coagulase positiva variaram de $2,4 \times 10^3$ a $1,3 \times 10^6$ UFC/g. Os maiores valores foram registrados nas amostras A19 ($1,3 \times 10^6$ UFC/g), A12 e A13 ($1,2 \times 10^6$ UFC/g), A18 ($9,5 \times 10^5$ UFC/g) e A9 ($5,5 \times 10^5$ UFC/g). Esses resultados indicam falhas de higiene na produção e na manipulação, possível contaminação por manipuladores ou por leite proveniente de animais com mastite, além de condições de armazenamento capazes de favorecer a multiplicação microbiana.

As contagens de estafilococos coagulase positiva devem ser interpretadas conforme a categoria e as características do queijo previstas na legislação microbiológica aplicável. Como os produtos avaliados não apresentavam identificação de origem, rotulagem ou informações suficientes para sua

classificação específica, não foi calculado o percentual de amostras não conformes para esse parâmetro. Ainda assim, a amplitude das contagens observadas evidencia condições higiênico-sanitárias inadequadas e demanda medidas de controle ao longo da cadeia produtiva.

Souza *et al.* (2015) relataram que 93,3% das amostras de queijo produzido com leite cru estavam em desacordo para estafilococos coagulase positiva, com contagens entre $3,0 \times 10^2$ e $2,0 \times 10^7$ UFC/g, amplitude que inclui valores superiores aos observados neste estudo. Dias (2012) destacou que manipuladores de alimentos são reservatórios naturais de Staphylococcus e podem transmitir o patógeno durante a manipulação, aspecto compatível com as condições de venda observadas, especialmente manipulação excessiva e ausência de armazenamento adequado.

Kümmel *et al.* (2016) verificaram que 24 das 32 amostras de queijo produzido com leite cru apresentavam contagens de estafilococos coagulase positiva superiores aos padrões oficiais. Borges *et al.* (2003) observaram variação de $1,0 \times 10^1$ a $2,0 \times 10^9$ UFC/g em queijo coalho e relataram que apenas 2,3% das amostras atendiam aos padrões microbiológicos vigentes para esse grupo bacteriano. Pitta *et al.* (2016) também constataram inadequações para *Staphylococcus aureus* em queijos artesanais comercializados em Montes Claros, Minas Gerais, associando os achados a falhas na matéria-prima e no processamento.

Degenhardt e Tonial (2014) registraram que 56,6% das amostras de queijo colonial apresentaram contagens de *Staphylococcus aureus* superiores a $3,0 \times 10^3$ UFC/g, enquanto Feitosa *et al.* (2016) observaram ocorrência do microrganismo em 35,14% das amostras no período chuvoso e em 27,03% no período seco.

Lima *et al.* (2022) verificaram redução das contagens de estafilococos coagulase positiva durante a maturação do Queijo Minas Artesanal. Contudo, os autores ressaltaram que a maturação não substitui a adoção de boas práticas, o controle da matéria-prima e a inspeção sanitária.

Em conjunto, a ocorrência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli*, associada às elevadas contagens de estafilococos coagulase positiva, demonstra o comprometimento da qualidade microbiológica dos queijos avaliados e indica deficiências no controle sanitário ao longo da cadeia produtiva e de comercialização.

Esses achados reforçam a necessidade de implantação efetiva de boas práticas agropecuárias e de fabricação, capacitação de produtores e manipuladores, higienização adequada de equipamentos e utensílios, controle rigoroso da temperatura e redução da exposição dos produtos em condições ambientais favoráveis ao crescimento microbiano. Também são essenciais a rastreabilidade da matéria-prima e dos lotes, a regularização dos estabelecimentos, o acesso ao selo de inspeção e a fiscalização

sanitária contínua, de modo a reduzir a informalidade, proteger o consumidor e permitir que a produção regional seja valorizada sem comprometer a segurança dos alimentos.

5 CONCLUSÃO

Os queijos sem selo de inspeção comercializados em Castanhal apresentaram qualidade microbiológica insatisfatória, evidenciada pela elevada frequência de *Salmonella* spp. e *Escherichia coli* e pelas altas contagens de estafilococos coagulase positiva. Esses achados indicam falhas nas condições de obtenção da matéria-prima, processamento, manipulação, armazenamento e comercialização, além de possível risco à saúde dos consumidores. Portanto, são necessárias ações mais efetivas de fiscalização sanitária, capacitação de produtores e comerciantes, adoção de boas práticas, controle de temperatura, rastreabilidade e regularização dos estabelecimentos. Tais medidas são essenciais para reduzir a contaminação microbiológica e ampliar a segurança dos queijos comercializados no município.

REFERÊNCIAS

AMARAL José Wilker, Stefania Marcia de Oliveira Souza, Jaqueline Lamounier Ribeiro3, Sabrina dos Santos Costa Poggiani3 e Márcia de Aguiar Ferreira. Avaliação da qualidade de queijos de produção informal. DOI: http://dx.doi.org/10.20396/san.v27i0.8657464. Destrito federal, 2020.

AMORIM, Amanda Laryssa Borges do Carmo; COUTO, Emanuel Pereira; SANTANA, Angêla Patrícia; RIBEIRO, Jaqueline Lamounier; FERREIRA, Márcia de Aguiar. Avaliação da qualidade microbiológica de queijos do tipo Minas padrão de produção industrial, artesanal e informal. Revista do Instituto Adolfo Lutz, [S. l.], v. 73, n. 4, p. 364–367, 2015. DOI: 10.18241/0073-98552014731628. Disponível em: https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/33377.

BEZERRA, Diego Ernani Leite *et al.* Avaliação microbiológica de queijo de coalho comercializado na feira livre de Sousa - Paraíba. Revista Principia, João Pessoa, v. 37, p.85- 91, 2017.

BORGES, M. de F.; FEITOSA, T.; NASSU, R. T.; MUNIZ, C. R.; AZEVEDO, E. H. F. de; FIGUEIREDO, E. A. T. de. Microrganismos patogênicos e indicadores em queijo de coalho produzido no estado do Ceará, Brasil. Boletim do Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos, Curitiba, v. 21, n. 1, 2003. DOI: 10.5380/cep.v21i1.1146.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Selo arte Tradição, Cultura e Regionalismo, para uso em produtos alimentícios artesanal. 2018.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Instrução Normativa N° 161, de 1 de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Diário Oficial da República Federativa do Brasil.

DALMINA, K. A. Avaliação do período mínimo de maturação para comercialização do queijo artesanal serrano de Santa Catarina. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2018.

DEGENHARDT, R.; TONIAL, T. A. Qualidade microbiológica de queijos coloniais produzidos no município de Lacerdópolis, SC, Brasil. Jornada Integrada em Biologia, Joaçaba, p. 37, 2014. Disponível em: https://periodicos.unoesc.edu.br/jornadaintegradaembiologia/article/view/4740. Acesso em: 15 ago. 2026.

DIAS, R. S. Surtos de intoxicação alimentar por linhagens enterotoxigênicas de Staphylococcus ocorridos em diferentes municípios mineiros. NBC-Periódico Científico do Núcleo de Biociências, v. 2, n. 4, p. 1-6, 2012.

EMBRAPA. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Detecção de ausência e presença de Escherichia coli em amostras: testes presuntivos, confirmação, caracterização. Brasília, 2011.

ERHARDT, M. M.; FRÖDER, H.; OLIVEIRA, W. de C.; STRÖHER, J. A.; SAVERGNINI, P. R.; SANTOS, V. Z. dos; RICHARDS, N. S. P. dos S. Avaliação físico-química e microbiológica de queijos artesanais a partir de leite cru e verificação de boas práticas em propriedades rurais no Vale do Taquari-RS. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 11, n. 13, e253111335290, 2022. DOI: 10.33448/rsd-v11i13.35290. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/35290. Acesso em: 15 ago. 2026.

FEITOSA, S. B.; BORGES, M. P.; PAULA, P. A. de; BARBOSA, M. S.; SILVA, C. A. da; CARNEIRO, L. C. Caracterização microbiológica do queijo Minas Frescal comercializado em feiras livres. Saúde & Ciência em Ação, Goiânia, v. 2, n. 2, p. 1–14, 2016. Disponível em: https://revistas.unifan.edu.br/index.php/RevistaICS/article/view/227. Acesso em: 15 ago. 2026.

GARCIA, Jéssica Karoline Santos *et al.* Qualidade microbiológica de queijos frescos artesanais comercializados na região do norte de Minas Gerais. Caderno de Ciências Agrárias, v. 8, n. 2, p. 58-65, 2016. Di

KÜMMEL, J., Stessl, B., Gonano, M., Walcher, G., Bereuter, O., Fricker, M., Grunert, T., Wagner, M., & Ehling-Schulz, M. Staphylococcus aureus Entrance into the Dairy Chain: Tracking S. aureus from Dairy Cow to Cheese. Frontiers in microbiology, 7, 1603. https://doi.org/10.3389/fmicb.2016.01603, 2016.

LEVY, P, S.; LEMESHOW, S. Sampling for health professionals. Belmont: LLP,1980.

LIMA, C. F. de; RODRIGUES, I. C. B.; CANDINHO, P. de O.; SILVA, L. B. V.; SANTOS, M. G. dos; FREITAS, G. R. O. e; SENTANIN, M. A. Avaliação microbiológica de queijos Minas artesanais da região do Triângulo Mineiro. Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes, Juiz de Fora, v. 77, n. 4, p. 215–226, 2022. DOI: 10.14295/2238-6416.v77i4.914.

MAROUELLI, Waldir Aparecido *et al.* Qualidade e segurança sanitária da água para fins de irrigação. Edição. Brasília: EMBRAPA, 2014. 20 p.

MELO, Fernanda & Dalmina, Karine & Pereira, Marcella & Vargas-Ramella, Márcio & Thaler-Neto, A. & Vaz, Eliana & Ferraz, Sandra. Evaluation of the Safety and Quality of Microbiological Handmade Cheese Serrano and its Relation to Physical and Chemical Variables the Period of Maturity. Acta Scientiae Veterinari. 41, 2013.

MENEGOL, MV; DORNELLES, S; BAIRROS, F; *et al.* Rancidez hidrolítica e oxidativa em queijos da serra gaúcha e sua relação com parâmetros nutricionais e microbiológicos. Disciplinarum Scientia | Saúde, v. 21, n. 1, p. 199–211, 2020.

MENESES, R. B. DE. *et al.* O comércio de queijo de coalho na orla de Salvador, Bahia: trabalho infantil e segurança de alimentos. Revista de Nutrição, v. 25, n. 3, p. 381–392, maio 2012.

OLIVEIRA, M. C. de; CHAVES, M. J. L.; LIMA, F. K. de S.; MONTE, A. L. de S.; MENDES, L. G. Parâmetro microbiológico de queijos produzidos e comercializados no Brasil: revisão sistemática. Research, Society and Development, Vargem Grande Paulista, v. 10, n. 14, e472101422196, 2021. DOI: 10.33448/rsd-v10i14.22196.

PITTA, W. T.; LIMA, T. S.; VIEIRA, P.; CABRINI, C. C.; CUNHA, A. L. F. S.; PINTO, M. S. Análise microbiológica em queijos artesanais comercializados no Mercado Municipal de Montes Claros, estado de Minas Gerais, Brasil. Revista de Educação Continuada em Medicina Veterinária e Zootecnia do CRMV-SP, São Paulo, v. 14, n. 3, 2016. Disponível em: https://www.revistamvez-crmvsp.com.br/index.php/recmvz/article/view/34984/0. Acesso em: 15 ago. 2026.

PONTAROLO, Giane Helenita. Qualidade e inocuidade do queijo artesanal serrano, do leite e da água utilizados na sua produção, em Santa Catarina. 2014. 113 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Centro de Ciências Agroveterinárias, Universidade do Estado de Santa Catarina, Lages, 2014.

QUIGLEY, L.; O'SULLIVAN, O.; STANTON, C.; BERESFORD, T. P.; ROSS, R. P.; FITZGERALD, G. F.; COTTER, P. D. The complex microbiota of raw milk. FEMS Microbiology Reviews, Oxford, v. 37, n. 5, p. 664–698, 2013. DOI: 10.1111/1574-6976.12030.

ROOS, T. B.; SILVA, V. B. F.; TIMM, C. D.; OLIVEIRA, D. S. Avaliação microbiológica de queijo colonial produzido na cidade de Três Passos. Higiene Alimentar, São Paulo, v. 19, n. 132, p. 94–96, 2005.

ROSA, T. F. da; MARTINI, R.; SANTOS, L. M. dos; FERREIRA, P. T. R.; SCHNEIDER, G.; WEISS, R. D. N. Análise da contaminação microbiológica de queijos comercializados em Santa Maria e região. 2016. Disponível em: https://www.semanticscholar.org/paper/AN%C3%81LISE-DA-CONTAMINA%C3%87%C3%83O-MICROBIOL%C3%93GICA-DE-QUEIJOS-E-Rosa-Martini/b1c2b073681e244756590e510715f240b5642e39. Acesso em: 15 ago. 2026

SALEH, Mariana Marques *et al.* Avaliação microbiológica de queijo Minas Frescal comercializado no município de Duque de Caxias/RJ. Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal, Fortaleza, v. 13, n. 1, p. 78-88, jan./mar. 2019.

SANTOS, Jaline Guimarães, Lagarto, Análise microbiológica do queijo coalho produzido por usuários da fazenda da esperança em lagarto. Monografia, 45f, 2019.

SILVA, M. R. *et al.* Possíveis riscos microbiológicos do consumo de queijos artesanais feitos de leite cru. Gestão, qualidade e inovações tecnológicas. Juiz de Fora: Editar, 2024. p. 185-203.

SOUZA, I.A.; GIOVANNETTI, A.C.S.; SANTOS, L.G.F.; GRANDRA, S.O.S.; RAMOS, A.L.S.; MARTINS, M.L.; BENEVENUTO, W.C.A.N. Ocorrência de Escherichia coli em queijo Minas Frescal comercializado na Zona da Mata mineira. XXV Congresso Brasileiro de Ciência e Tecnologia de Alimentos. Fundação de Apoio da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2016.

SOUZA, V.; MELO, P. C.; MEDEIROS, M. I. M.; CONDE, S. O.; NADER FILHO, A. Estirpes de Staphylococcus aureus isoladas de queijo Minas artesanal de Araxá. Ars Veterinária, v. 31, n. 1, p. 19-23, 2015.

ZANETTI, Vanessa Cortina; KOIDE, Giovanna; MARAN, Emanueli Marchesan; PIEREZAN, Milena Dutra; VERRUCK, Silvani. Avaliação microbiológica de queijos coloniais artesanais produzidos no município de Seara-SC. In: CONGRESSO DE SEGURANÇA E QUALIDADE DOS ALIMENTOS, 1., 2022.