

INSTITUTO FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL – IFRS
CAMPUS BENTO GONÇALVES

CRISTIANE SALINI

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE
QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NA SERRA GAÚCHA

BENTO GONÇALVES

2025

CRISTIANE SALINI

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE
QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NA SERRA GAÚCHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Alimentos do Campus Bento Gonçalves do Instituto de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul como requisito parcial para a obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lucia de Moraes Batista

BENTO GONÇALVES

2025

CRISTIANE SALINI

AVALIAÇÃO DAS PROPRIEDADES MICROBIOLÓGICAS E FÍSICO-QUÍMICAS DE
QUEIJOS COLONIAIS COMERCIALIZADOS NA SERRA GAÚCHA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Tecnologia em Alimentos
do Campus Bento Gonçalves do Instituto Federal do Rio Grande do Sul como
requisito parcial para a obtenção do título de Tecnóloga em Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Lucia de Moraes Batista

Aprovado em: Campus Bento Gonçalves, 04 de julho de 2025.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Lucia de Moraes Batista – Orientadora
IFRS

Prof.^a Dr^a. Luciana Pereira Bernd – Membro
IFRS

Prof.^a Dr^a. Sabrina de Oliveira Garcia – Membro
IFRS

AGRADECIMENTOS

Agradeço, em primeiro lugar, a Deus, por me conceder força, sabedoria e saúde para enfrentar cada etapa dessa caminhada. À minha família, pelo apoio, paciência e incentivo ao longo desta trajetória acadêmica.

À minha orientadora, Lúcia, expresso minha profunda gratidão pela dedicação, pelo acompanhamento e pelos ensinamentos transmitidos. Seu compromisso e disposição em auxiliar no desenvolvimento deste trabalho foram fundamentais para sua realização.

Aos demais professores do curso de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – Campus Bento Gonçalves, pelo conhecimento compartilhado, pelo incentivo à busca constante pelo aprendizado e pela excelência no ensino, contribuindo significativamente para minha formação profissional.

Não poderia deixar de mencionar minha amiga Caroline, cuja amizade e apoio constante tornaram os desafios desta jornada muito mais leves. Sou profundamente grata por tê-la comigo nessa etapa tão importante da minha vida.

Agradeço, ainda, ao laboratório Sanuvitas, pelo suporte oferecido e pela oportunidade de aprendizado prático, que agregou valor à minha experiência acadêmica e profissional.

Por fim, expresso minha gratidão a todos que, direta ou indiretamente, contribuíram para a concretização deste trabalho e para minha jornada ao longo da graduação.

Muito Obrigada!

RESUMO

Este trabalho teve como objetivo avaliar as propriedades microbiológicas e físico-químicas de queijos coloniais comercializados na região da Serra Gaúcha, com ênfase na comparação entre produtos inspecionados e vendidos informalmente. Foram coletadas oito amostras de queijo colonial, sendo três com registro em serviços de inspeção (SIF, SIE/SISBI-POA e SIM) adquiridas no comércio local e cinco coletadas de produtores informais da região. As análises microbiológicas incluíram a detecção de coliformes termotolerantes a 45 °C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella spp.*, conforme os limites estabelecidos pela Portaria nº 146/1996 do MAPA. Para as análises físico-químicas, foram determinados os teores de umidade, extrato seco total, lipídios e matéria gorda no extrato seco, seguindo métodos oficiais. Os resultados demonstraram que todas as amostras inspecionadas atenderam aos critérios microbiológicos estabelecidos. Por outro lado, três das cinco amostras provenientes de produtores não inspecionados apresentaram contagens elevadas de coliformes. Além disso, quatro amostras dos produtos não inspecionados ultrapassaram os limites permitidos para estafilococos coagulase positiva, evidenciando deficiências nas boas práticas de fabricação. Quanto à composição físico-química, todas as amostras foram classificadas como queijo gordo e de média umidade, conforme a legislação vigente. No entanto, observou-se maior variabilidade nos resultados das amostras informais, indicando a ausência de padronização nos processos artesanais. Os dados obtidos reforçam a importância da inspeção sanitária e da adoção de boas práticas na produção de queijos coloniais, bem como a necessidade de incentivo à regularização dos pequenos produtores para garantir a segurança alimentar e valorizar a cultura alimentar regional.

Palavras-chave: produção artesanal; boas práticas de fabricação; inspeção sanitária.

ABSTRACT

This study aimed to evaluate the microbiological and physicochemical properties of colonial cheeses sold in the Serra Gaúcha region, with emphasis on the comparison between inspected products and those sold informally. Eight samples of colonial cheese were collected, including three registered with inspection services (SIF, SIE/SISBI-POA, and SIM) purchased from local markets, and five collected from informal producers in the region. Microbiological analyses included the detection of thermotolerant coliforms at 45 °C, coagulase-positive staphylococci, and *Salmonella* spp., in accordance with the limits established by MAPA Ordinance No. 146/1996. For physicochemical analyses, moisture content, total solids, fat, and fat in dry matter were determined following official methods. The results showed that all inspected samples met the established microbiological standards. On the other hand, three of the five samples from uninspected producers showed high coliform counts. Additionally, four of the uninspected samples exceeded the permitted limits for coagulase-positive staphylococci, highlighting deficiencies in good manufacturing practices. Regarding physicochemical composition, all samples were classified as high-fat and medium-moisture cheeses, according to current legislation. However, greater variability was observed in the informal samples, indicating a lack of standardization in artisanal processes. The findings reinforce the importance of sanitary inspection and the adoption of good practices in the production of colonial cheeses, as well as the need to encourage the formalization of small producers to ensure food safety and promote regional food culture.

Keywords: artisanal production; good manufacturing practices; sanitary inspection.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Amostras de queijos coloniais registradas em serviços de inspeção.....	16
Figura 2 - Amostras de queijos coloniais comercializados sem inspeção	17
Figura 3 – Amostras embaladas e identificadas para análises físico-químicas	18
Figura 4 – Amostras raladas e homogeneizadas para análises físico-químicas	19
Figura 5 - Cápsulas de alumínio contendo amostras de queijo e areia	20
Figura 6 - Frascos tipo Mojonnier em banho-maria durante a etapa de extração	21
Figura 7 - Amostras em repouso na extração de lipídios por método Mojonnier.....	21
Figura 8 – Amostras pesadas em sacos estéreis para análises microbiológicas	23
Figura 9 - Suspensão de amostra de queijo colonial em diluente APT	24
Figura 10 - Amostra em homogeneizador tipo Stomacher	24
Figura 11 - Etapa de preparo das placas Petrifilm CT para análise de coliformes .	25
Figura 12 - Placas Petrifilm CT a 45 °C, nas diluições 10 ⁻¹ , 10 ⁻² e 10 ⁻³	26
Figura 13 - Placas Petrifilm CT para incubação a 44 ± 1 °C por 24 ± 2 horas.....	26
Figura 14 - Equipamento Petrifilm Plate Reader Advanced utilizado para leitura.....	27
Figura 15 - Tela do sistema para contagem automática de coliformes a 45 °C.....	28
Figura 16 - Placa Petrifilm utilizada como amostra padrão para coliformes 45 °C ...	29
Figura 17 - Placas Petrifilm STX, nas diluições 10 ⁻¹ e 10 ⁻²	30
Figura 18 – Preparo das placas Petrifilm STX para análise de estafilococos	30
Figura 19 - Placas Petrifilm STX para incubação a 37 ± 1 °C por 24 ± 2 horas.....	31
Figura 20 - Tela do sistema para contagem automática para estafilococos	31
Figura 21 - Placa Petrifilm utilizada como amostra padrão para estafilococos.....	32
Figura 22 - Etapa de pré-enriquecimento da amostra para <i>Salmonella spp.</i>	33
Figura 23 - Suplemento desidratado <i>Salmonella</i> SUPPTAB 25g	34
Figura 24 - Amostras de queijo colonial em fase de pré-enriquecimento	34
Figura 25 - Equipamento Heat-and-go utilizado para o aquecimento do barrete	35
Figura 26 - Cartucho da análise de <i>Salmonella Spp.</i> inserido no equipamento	35
Figura 27 - Equipamento com cartuchos para detecção de <i>Salmonella spp.</i>	36
Figura 28 – Coliformes a 45 °C em amostras inspecionadas (01, 02, 03).....	46
Figura 29 – Coliformes a 45 °C em amostras sem inspeção (04, 05, 06, 07 e 08) ..	47
Figura 30 – Amostras com contagem de coliformes termotolerantes a 45 °C	48
Figura 31 – Estafilococos em amostras inspecionadas (01,02 e 03).....	49

Figura 32 – Estafilococos em amostras sem inspeção (04,05,06,07 e 08)	50
Figura 33 – Amostras com contagem de estafilococos coagulase positiva	51

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Classificação dos queijos segundo o teor de gordura MG/ES	39
Tabela 2 - Classificação dos queijos segundo a faixa de umidade	39
Tabela 3 - Limites de Coliformes 45 °C, segundo a Portaria nº 146/1996	40
Tabela 4 - Limites de Estafilococos coagulase positiva conforme umidade	41
Tabela 5 - Critérios Microbiológicos para <i>Salmonella spp.</i> em queijos	41
Tabela 6 - Resultados físico-químicos comparados à classificação da legislação ...	44
Tabela 7 - Resultados microbiológicos das amostras de queijo colonial	45

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

APT — Água Peptonada Tamponada

BPF — Boas Práticas de Fabricação

CT — Coliformes termotolerantes

EST — Extrato Seco Total

MAPA — Ministério da Agricultura e Pecuária

MG/ES — Matéria Gorda no Extrato Seco

NMP — Número Mais Provável

POP — Procedimento Operacional Padrão

SIE — Serviço de Inspeção Estadual

SIF — Serviço de Inspeção Federal

SIM — Serviço de Inspeção Municipal

SISBI-POA — Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal

STX — Estafilococos coagulase positiva

SUASA — Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária

UFC — Unidade Formadora de Colônia

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
1.1	JUSTIFICATIVA	14
1.2	OBJETIVOS	15
1.2.1	Objetivo geral	15
1.2.2	Objetivos específicos.....	15
2	MÉTODOS	16
2.1	COLETA DE AMOSTRAS E ARMAZENAMENTOS	16
2.2	PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS	17
2.3	DETERMINAÇÃO DE EXTRATO SECO TOTAL.....	19
2.4	DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS/GORDURA	20
2.5	DETERMINAÇÃO DE UMIDADE	22
2.6	DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA GORDA NO EXTRATO SECO	22
2.7	PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE MICROBIOLÓGICAS	23
2.8	COLIFORMES TERMOTOLERANTES A 45°C	25
2.9	ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA.....	29
2.10	<i>SALMONELLA SPP.</i>	33
3	REVISÃO DA LITERATURA.....	37
3.1	CONCEITO E ORIGEM DO QUEIJO COLONIAL	37
3.2	PROCESSO PRODUTIVO DO QUEIJO COLONIAL	37
3.3	COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO.....	38
3.4	QUALIDADE E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DOS QUEIJOS	40
3.5	LEGISLAÇÃO E INSPEÇÃO SANITÁRIA	42
3.6	CONSUMO E VALORIZAÇÃO DO QUEIJO COLONIAL	43
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
4.1	ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	44
4.2	ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	45
5	CONSIDERAÇÕES FINAIS	53
	REFERÊNCIAS.....	54

1 INTRODUÇÃO

Conforme definido pela Lei nº 13.860/2019, o queijo artesanal é aquele produzido a partir de técnicas tradicionais, que valorizam aspectos territoriais, regionais e culturais. Sua elaboração deve seguir protocolos específicos, adequados ao tipo e à variedade do queijo, e adotar boas práticas tanto na agropecuária quanto no processamento (BRASIL, 2019).

Segundo a Instrução Normativa nº 002/2023 da SEAPI, o Queijo Colonial Artesanal é um produto maturado, feito com leite cru ou pasteurizado, coagulado com coalho e enzimas específicas, podendo conter bactérias lácticas. Sua produção é manual, com leite de origem conhecida e por pessoas que dominam todas as etapas do processo, o que garante autenticidade e vínculo com a cultura local. Quando elaborado com leite cru, exige-se o controle sanitário do rebanho e a certificação da propriedade como livre de tuberculose e brucelose, conforme os Programas Oficiais de Sanidade Animal (RIO GRANDE DO SUL, 2023).

O produto artesanal é reconhecido nacionalmente por meio do Selo ARTE, este selo permite a comercialização interestadual de alimentos de origem animal produzidos artesanalmente. No entanto, sua obtenção não substitui a obrigatoriedade de registro em um serviço de inspeção municipal (SIM), estadual (SIE) ou federal (SIF). A fiscalização desses produtos deve ter caráter orientador, com foco no acompanhamento técnico e no apoio aos produtores (BRASIL, 2018).

O Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA), vinculado ao Sistema Unificado de Atenção à Sanidade Agropecuária (SUASA), foi aprimorado com o objetivo de padronizar os procedimentos de inspeção de produtos de origem animal em todo o território nacional. A partir das atualizações estabelecidas pelo Decreto nº 10.468/2020, o sistema passou a reforçar os critérios técnicos e administrativos, permitindo que produtos inspecionados por serviços estaduais e municipais, desde que possuam equivalência reconhecida pelo Ministério da Agricultura e Pecuária, possam ser comercializados entre os estados (BRASIL, 2020a).

De acordo com Feitosa *et al.* (2003), que realizaram análises microbiológica de queijos e manteiga produzidos artesanalmente no Estado do Rio Grande do Norte, esses produtos, frequentemente elaborados com leite cru e sem processo de

maturação, apresentam risco microbiológico significativo por atuarem como potenciais veículos de patógenos alimentares, como *Staphylococcus aureus*, *Salmonella spp.*

Em estudo realizado por Araújo *et al.* (2001) em Campina Grande, Paraíba, foi avaliada a qualidade microbiológica de queijos comercializados na região. Os autores observaram que, embora o queijo seja amplamente apreciado por seu valor nutricional e características sensoriais, sua qualidade pode ser comprometida por práticas inadequadas durante o processamento, armazenamento e comercialização. Segundo os autores, essas falhas favorecem a contaminação por microrganismos patogênicos, como coliformes, frequentemente associados a surtos de doenças transmitidas por alimentos. Tais resultados reforçam a importância da adoção de boas práticas de fabricação e da implementação de uma fiscalização sanitária eficaz como medidas fundamentais para garantir a segurança do consumidor.

As boas práticas de fabricação (BPF) são definidas pela regulamentação federal sobre inspeção industrial e sanitária como o conjunto de condições e procedimentos higiênico-sanitários e operacionais aplicados em todas as etapas do processo produtivo, com o objetivo de assegurar a inocuidade, identidade, qualidade e integridade dos alimentos. Essa regulamentação visa garantir que todas as fases da produção estejam em conformidade com padrões rigorosos de segurança e qualidade (BRASIL, 1997).

De modo a atender os parâmetros previstos em legislação e as BPF são necessárias as quantificações de parâmetros físico-químicos e microbiológicos. As análises físico-químicas, como a determinação da matéria gorda no extrato seco (MG/ES) e do teor de umidade, fornecem dados essenciais sobre as características composicionais dos queijos. Esses parâmetros influenciam diretamente a qualidade do produto e podem interferir no crescimento de microrganismos deteriorantes e patogênicos, como coliformes termotolerantes a 45 °C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella spp.* Atualmente, essas análises seguem os métodos estabelecidos no Manual de Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal, publicado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022). Diante desse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais comercializados na Serra Gaúcha, com ênfase na comparação entre produtos inspecionados e aqueles vendidos informalmente.

1.1 JUSTIFICATIVA

A produção de queijos coloniais na Serra Gaúcha representa uma importante atividade econômica e cultural, especialmente para pequenos produtores rurais e agroindústrias familiares. No entanto, a informalidade ainda é recorrente nesse segmento, resultando em produtos que, muitas vezes, não são submetidos à fiscalização sanitária. Essa realidade pode comprometer a segurança alimentar dos consumidores, especialmente quando se utilizam matérias-primas como o leite cru e práticas artesanais sem o devido controle higiênico-sanitário.

A escassez de padronização nos métodos de fabricação e a ausência de registros em serviços de inspeção dificultam a garantia da qualidade e da inocuidade desses alimentos. Nesse contexto, a análise microbiológica e físico-química de queijos coloniais, com a comparação entre produtos inspecionados e informais, torna-se fundamental para identificar riscos potenciais à saúde pública, bem como para orientar políticas de regularização e valorização da produção artesanal.

Este estudo se justifica pela relevância de fornecer dados sobre a qualidade dos queijos coloniais disponíveis no mercado regional. Os resultados podem subsidiar ações de incentivo à legalização de pequenos produtores, contribuir para a melhoria das práticas de fabricação e reforçar a importância da inspeção sanitária como instrumento de proteção à saúde do consumidor e de valorização do produto regional.

1.2 OBJETIVOS

Esta seção visa apresentar os objetivos geral e específicos da qualidade microbiológica e físico-químicas de queijos coloniais.

1.2.1 Objetivo geral

Analisar a qualidade microbiológica e físico-química de queijos coloniais comercializados na Serra Gaúcha, considerando produtos submetidos à inspeção e os provenientes do comércio informal.

1.2.2 Objetivos específicos

- Coletar amostras de queijos coloniais comercializados em diferentes estabelecimentos da Serra Gaúcha, incluindo produtos inspecionados e vendidos informalmente.
- Avaliar a contaminação microbiológica por meio da detecção de coliformes termotolerantes a 45°C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella spp.*, conforme os limites estabelecidos pela legislação vigente.
- Realizar análises físico-químicas para determinar parâmetros como umidade e matéria gorda no extrato seco, avaliando a qualidade e possíveis diferenças na composição entre os queijos inspecionados e os vendidos informalmente.
- Comparar os resultados obtidos com os padrões estabelecidos pela legislação brasileira de produtos lácteos.

2 MÉTODOS

2.1 COLETA DE AMOSTRAS E ARMAZENAMENTOS

Inicialmente, foram adquiridas três amostras de queijo colonial provenientes de estabelecimentos comerciais registrados em serviços de inspeção, sendo identificadas como Amostra 01, Amostra 02 e Amostra 03. Esses produtos são oriundos de indústrias localizadas nos municípios de Bento Gonçalves e Garibaldi-RS, registradas no Serviço de Inspeção Federal (SIF), no Serviço de Inspeção Estadual com equivalência ao Sistema Brasileiro de Inspeção de Produtos de Origem Animal (SISBI-POA) e no Serviço de Inspeção Municipal (SIM). Os produtos dessas unidades foram utilizados como grupo comparativo no presente estudo. A Figura 1 ilustra as amostras de queijos coloniais comercializados com inspeção utilizadas nas análises.

Figura 1 - Amostras de queijos coloniais registradas em serviços de inspeção



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A Figura 2 ilustra as cinco amostras de queijo colonial comercializadas sem inspeção sanitária, identificadas como Amostra 04, Amostra 05, Amostra 06, Amostra 07 e Amostra 08. Esses produtos foram adquiridos em pontos de venda diversos, localizados nos municípios de Bento Gonçalves, Garibaldi, Farroupilha, Boa Vista do Sul e Coronel Pilar/RS, e não apresentavam qualquer tipo de inspeção durante a fabricação.

Figura 2- Amostras de queijos coloniais comercializados sem inspeção



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Após a coleta, todas as amostras foram devidamente acondicionadas em caixas térmicas de isopor, utilizando gelo reciclável em quantidade suficiente para manter a temperatura adequada de conservação. As amostras foram protegidas do contato direto com o gelo e da água de degelo, conforme recomendado pelo Manual de Coleta de Amostras de Produtos de Origem Animal (BRASIL, 2020b).

A caixa foi devidamente identificada com as informações referentes ao produto, incluindo temperatura de conservação, data e horário da coleta. O transporte foi realizado no menor tempo possível após a coleta, a fim de garantir a integridade das amostras até sua chegada ao laboratório. No laboratório, as amostras foram armazenadas em refrigerador a 4 °C (± 1 °C), onde permaneceram até o momento das análises.

As análises foram iniciadas em até 24 horas após a coleta, conforme recomendado para garantir a confiabilidade dos resultados. Elas foram realizadas em laboratório especializado e credenciado, devidamente equipado para atender aos requisitos das metodologias aplicadas, localizado no município de Garibaldi/RS.

2.2 PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICAS

A conservação das amostras sob refrigeração (1 °C a 10 °C) até o momento do preparo visa garantir a preservação das características originais do alimento e a representatividade dos resultados analíticos. Segundo o Instituto Adolfo Lutz (2008, p. 76), “as amostras colhidas deverão ser imediata e devidamente acondicionadas”, sendo que o acondicionamento adequado é aquele que impede qualquer alteração na amostra, conforme ilustrado na Figura 3.

Figura 3 – Amostras embaladas e identificadas para análises físico-químicas



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para a realização das análises, cerca de 100 g de cada amostra foram retiradas de forma higiênica, utilizando luvas descartáveis e utensílios devidamente higienizados. As amostras foram então raladas em raladores previamente limpos e sanitizados até a obtenção de uma massa homogênea, respeitando os critérios de homogeneização estabelecidos pelo Instituto Adolfo Lutz (2008), conforme ilustrado na Figura 4.

Figura 4 – Amostras raladas e homogêneas para análises físico-químicas



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A porção homogênea foi utilizada para pesagem das amostras específicas, em quantidade suficiente para cada uma das análises previstas (como matéria gorda no extrato seco e lipídios).

2.3 DETERMINAÇÃO DE EXTRATO SECO TOTAL

A determinação do extrato seco total (EST) foi realizada conforme metodologia adaptada do método oficial do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022), utilizando cápsulas de alumínio, areia e secagem em estufa a 102 ± 2 °C.

O procedimento seguiu ainda as diretrizes estabelecidas pela norma ISO 5534:2004 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2004b). Inicialmente, a cápsula foi preparada com areia seca. Em seguida, 3,0 g da amostra homogênea foram adicionados à cápsula, conforme ilustrado na Figura 5.

Figura 5 - Cápsulas de alumínio contendo amostras de queijo e areia



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A cápsula foi levada à estufa a 102 ± 2 °C por, no mínimo, 3 horas. Após esse período, foi transferida ao dessecador até atingir a temperatura ambiente.

O processo de secagem foi repetido por períodos adicionais de 1 hora, com pesagens subsequentes, assegurando a obtenção de peso constante. Os resultados foram expressos em g/100g, com duas casas decimais.

2.4 DETERMINAÇÃO DE LIPÍDIOS/GORDURA

A determinação do teor de lipídios foi realizada por extração com solventes orgânicos, conforme o método de Mojonnier, seguindo os procedimentos estabelecidos pela norma ISO 1735:2004 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2004a) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2022). Foram pesadas aproximadamente 3 g da amostra homogeneizada em frasco tipo Mojonnier. Adicionou-se 10 ml de ácido clorídrico diluído (1,125 g/ml), realizando-se aquecimento em banho-maria até completa dissolução, conforme ilustrado na Figura 6.

Figura 6 - Frascos tipo Mojonnier em banho-maria durante a etapa de extração



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Em seguida, foram adicionados 10 ml de etanol, 25 ml de éter etílico e 25 ml de éter de petróleo, com agitação entre as adições. Após a separação das fases, a camada superior (fase etérea) foi cuidadosamente transferida para um becker de vidro tarado. A extração foi repetida mais duas vezes, conforme mostrado na Figura 7, que apresenta os frascos contendo as amostras em repouso entre as etapas de adição dos solventes.

Figura 7 - Amostras em repouso na extração de lipídios por método Mojonnier



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A mistura de solventes foi evaporada em banho-maria e a gordura remanescente foi seca em estufa a 102 ± 2 °C. Após resfriamento em dessecador, realizou-se a pesagem para cálculo do teor de lipídios por diferença de massa.

2.5 DETERMINAÇÃO DE UMIDADE

A umidade foi determinada de forma indireta, por meio da subtração do teor de extrato seco total (EST), conforme a Equação 1:

$$\text{Umidade (\%)} = 100 - \text{EST} \quad (1)$$

Fonte: BRASIL (2022).

O teor de extrato seco foi obtido com base nas metodologias oficiais descritas nas normas ISO 5534:2004, e no manual do MAPA (BRASIL, 2022). Os resultados foram expressos em g/100g com duas casas decimais.

2.6 DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA GORDA NO EXTRATO SECO

A matéria gorda no extrato seco (MG/ES) foi determinada com base nos resultados das análises de lipídios e umidade, por meio da Equação 2:

$$\text{MG/ES (\%)} = \left(\frac{\text{Teor de gordura (\%)}}{100 - \text{Umidade (\%)}} \right) \times 100 \quad (2)$$

Fonte: BRASIL (2022).

Esse parâmetro expressa a proporção de lipídios em relação à matéria seca do queijo, sendo essencial para a classificação do produto segundo os critérios estabelecidos pelo Ministério da Agricultura e Pecuária (BRASIL, 2022).

2.7 PREPARO DAS AMOSTRAS PARA ANÁLISE MICROBIOLÓGICAS

Para a realização das análises microbiológicas, foram pesadas 25 g de amostra de queijo colonial, utilizando saco plástico estéril devidamente identificado. O procedimento foi conduzido em condições assépticas, assegurando a limpeza da bancada e dos materiais utilizados, bem como a ausência de correntes de ar.

As amostras preparadas podem ser visualizadas na Figura 8, onde se observa o acondicionamento adequado em sacos estéreis previamente identificados.

Figura 8 – Amostras pesadas em sacos estéreis para análises microbiológicas



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A partir da suspensão inicial, preparada com 25 g de queijo colonial homogeneizados em 225 ml de Água Peptonada Tamponada (APT), foram retiradas alíquotas estéreis para a realização das análises microbiológicas. A preparação dessa suspensão pode ser visualizada na Figura 9. As determinações de coliformes termotolerantes a 45 °C, estafilococos coagulase positiva e *Salmonella spp.* foram conduzidas a partir da mesma amostra, respeitando os volumes e condições específicos exigidos por cada método analítico, conforme estabelecido pelas normas ISO 6887-1:2017 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2017).

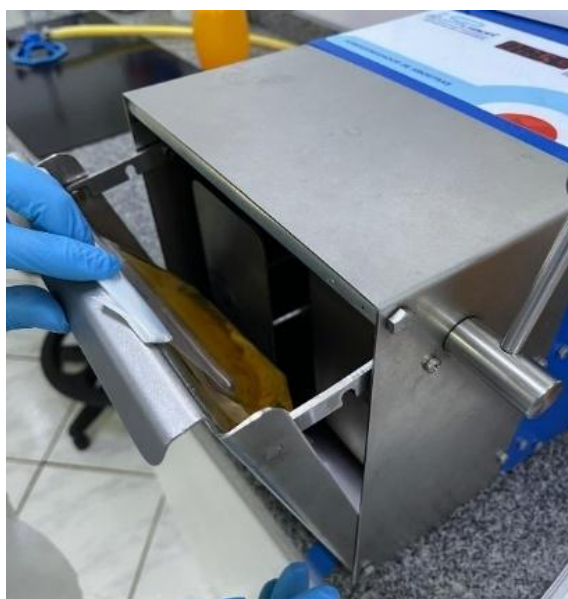
Figura 9 - Suspensão de amostra de queijo colonial em diluente APT



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Após a adição do diluente, a suspensão foi homogeneizada por agitação mecânica em homogeneizador tipo Stomacher, equipamento amplamente utilizado para garantir a uniformidade da amostra antes das análises microbiológicas. Esse processo pode ser visualizado na Figura 10, que ilustra a amostra em fase de homogeneização.

Figura 10 - Amostra em homogeneizador tipo Stomacher



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

2.8 COLIFORMES TERMOTOLERANTES A 45 °C

A análise de coliformes termotolerantes a 45 °C foi realizada com base no método do Número Mais Provável (NMP), conforme as orientações da ABNT NBR ISO 7218:2019 e adaptada para o uso de placas Petrifilm CT.

Inicialmente, foram preparadas três diluições seriadas decimais das amostras de queijo em diluente APT estéril. Para isso, foram adicionados 1 ml da amostra homogeneizada em 9 ml de APT estéril, obtendo-se a diluição 10^{-1} . Em seguida, 1 ml dessa diluição foi transferido para outro tubo contendo 9 ml do mesmo diluente, formando a diluição 10^{-2} . O processo foi repetido mais uma vez para se obter a diluição 10^{-3} . Todas as diluições foram homogeneizadas antes da inoculação.

Para cada diluição selecionada, foi inoculado 1 ml da suspensão na área central da placa Petrifilm CT, com a face contendo o meio de cultura voltada para cima. Em seguida, a placa foi posicionada sobre uma superfície plana, mantendo o lado de inoculação voltado para cima, conforme ilustrado na Figura 11.

Figura 11 - Etapa de preparo das placas Petrifilm CT para análise de coliformes



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O filme superior da placa foi cuidadosamente levantado, e 1 ml da amostra foi depositado no centro do filme inferior. Em seguida, o filme foi reposicionado com cautela para evitar a formação de bolhas, conforme demonstrado na Figura 12. Utilizando o difusor, o inóculo foi espalhado de maneira uniforme com leve pressão, mantendo o lado liso do difusor voltado para baixo. As placas foram, então, deixadas em repouso por pelo menos 1 minuto, permitindo a completa solidificação do gel.

Figura 12 - Placas Petrifilm CT a 45 °C, nas diluições 10^{-1} , 10^{-2} e 10^{-3}



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A incubação foi realizada com as placas Petrifilm CT empilhadas, com a face transparente voltada para cima, a 44 ± 1 °C por 24 ± 2 horas. Após esse período, procedeu-se à leitura e contagem das colônias características. A identificação externa das amostras foi utilizada para garantir a rastreabilidade durante o processo de incubação, conforme ilustrado na Figura 13.

Figura 13 - Placas Petrifilm CT para incubação a 44 ± 1 °C por 24 ± 2 horas



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As leituras das placas Petrifilm CT, utilizadas para a enumeração de coliformes termotolerantes a 45 °C e estafilococos coagulase positiva, foram realizadas com o auxílio do equipamento automatizado Petrifilm Plate Reader Advanced, o qual possibilita a captura de imagens e a contagem precisa das colônias, conforme apresentado na Figura 14.

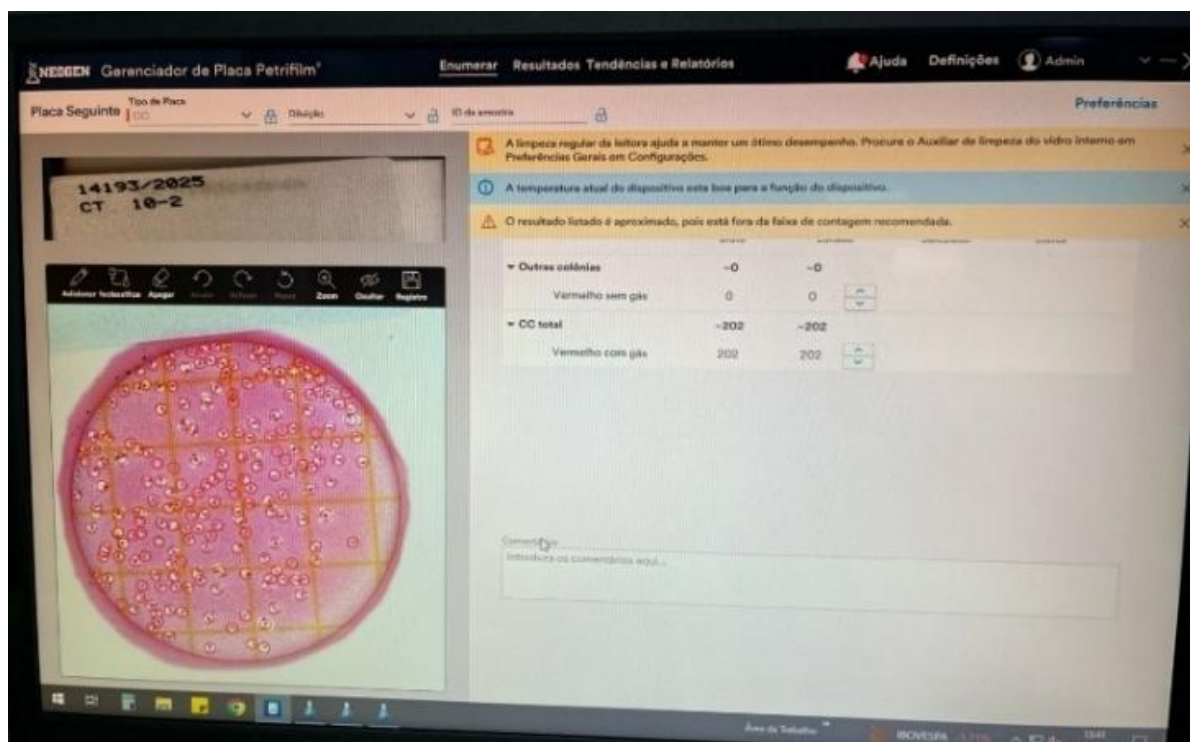
Figura 14 - Equipamento Petrifilm Plate Reader Advanced utilizado para leitura



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O sistema automatizado foi empregado para capturar as imagens das placas e realizar a contagem das unidades formadoras de colônia (UFC), proporcionando maior precisão e agilidade na análise dos resultados. A interface do software utilizado nesse processo pode ser visualizada na Figura 15.

Figura 15 - Tela do sistema para contagem automática de coliformes a 45 °C

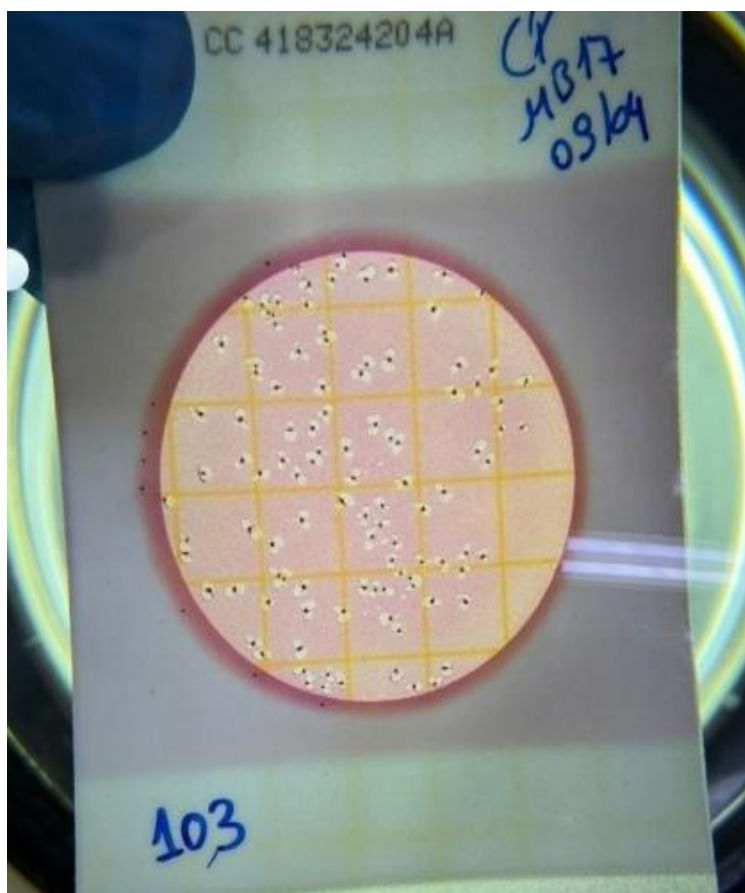


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Com o intuito de garantir a rastreabilidade e a confiabilidade dos resultados obtidos nas análises microbiológicas, foram utilizadas amostras de controle interno, conforme o Procedimento Operacional Padrão de garantia da validade dos resultados adotado pelo laboratório. A Figura 16 ilustra uma placa Petrifilm CT empregada especificamente como controle interno, apresentando colônias características de coliformes termotolerantes incubadas a 45 °C.

Para esse controle, foi utilizada uma cepa de *Escherichia coli.*, a amostra foi analisada paralelamente às demais, como parte do sistema de controle da qualidade analítica, assegurando a conformidade dos procedimentos adotados e a reprodutibilidade dos resultados ao longo da pesquisa. Tal prática está de acordo com os requisitos da norma ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 e com as diretrizes do Manual de Garantia da Qualidade Analítica (BRASIL, 2015), os quais reforçam a importância do uso de materiais de referência, controles internos e avaliação contínua da exatidão dos ensaios laboratoriais. Ressalta-se que, embora a Portaria nº 146/1996 recomende a realização de cinco unidades analíticas (n=5) para ensaios de coliformes a 45 °C, no presente estudo foi utilizada a amostra controle, conforme acompanhamento justificado anteriormente.

Figura 16 - Placa Petrifilm utilizada como amostra padrão para coliformes 45 °C



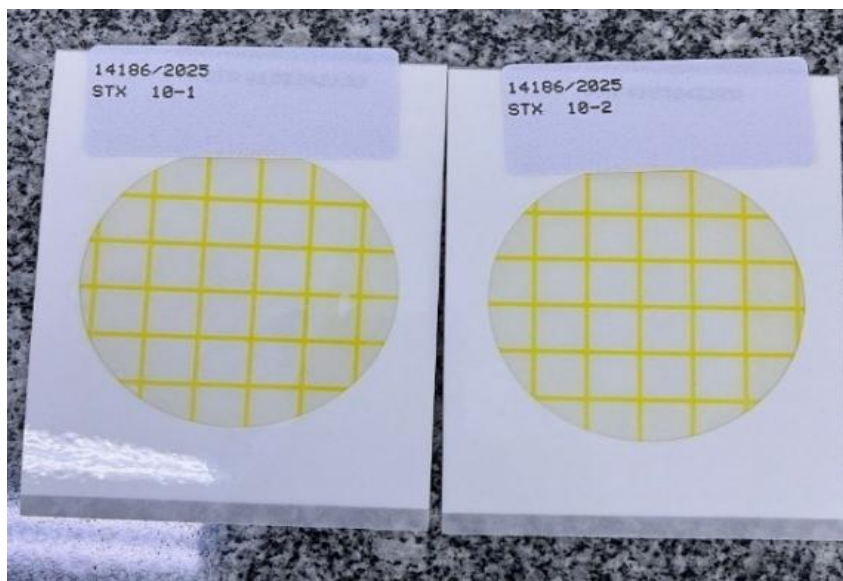
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Ainda assim, os resultados foram interpretados com base nos parâmetros estabelecidos pela referida norma, garantindo uma avaliação comparativa e a interpretação crítica das amostras.

2.9 ESTAFILOCOCOS COAGULASE POSITIVA

Foram realizadas diluições seriadas decimais de acordo com o tipo de amostra. Para os queijos com algum tipo de inspeção (SIF, SIE ou SIM), foram realizadas duas diluições (10^{-1} e 10^{-2}). Já para os queijos sem inspeção, foram realizadas quatro diluições (10^{-1} a 10^{-4}), com o objetivo de abranger uma maior faixa de contagem, considerando o possível aumento da carga microbiana. O procedimento seguiu as orientações estabelecidas na ABNT NBR ISSO 7218:2019, que trata dos requisitos gerais para análises microbiológicas de alimentos. A Figura 17 ilustra placas Petrifilm STX utilizadas na contagem de estafilococos coagulase positiva em queijo colonial.

Figura 17 - Placas Petrifilm STX, nas diluições 10^{-1} e 10^{-2}



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As diluições foram preparadas adicionando-se 1 ml da amostra à 9 ml de diluente APT estéril, e a partir daí sucessivamente. De cada diluição, 1 ml foi inoculado no centro da placa Petrifilm STX. Em seguida, o filme superior foi cuidadosamente abaixado para evitar a formação de bolhas. Com o lado liso voltado para baixo, o difusor foi posicionado sobre o filme e pressionado levemente, aguardando-se aproximadamente um minuto para a completa solidificação do gel. A Figura 18 ilustra essa etapa de preparo das placas utilizadas para a análise de estafilococos coagulase positiva.

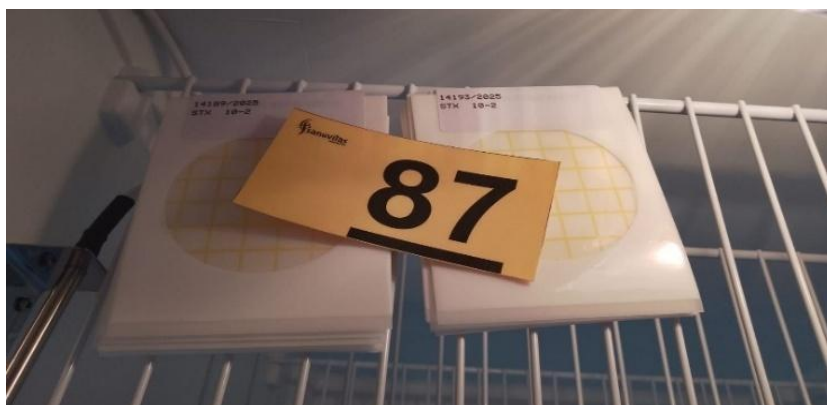
Figura 18 – Preparo das placas Petrifilm STX para análise de estafilococos



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As placas foram incubadas com a face transparente voltada para cima, a 37 ± 1 °C, por 24 ± 2 horas, conforme mostra a Figura 19, que ilustra o processo de incubação das placas Petrifilm STX utilizadas para a contagem de estafilococos coagulase positiva.

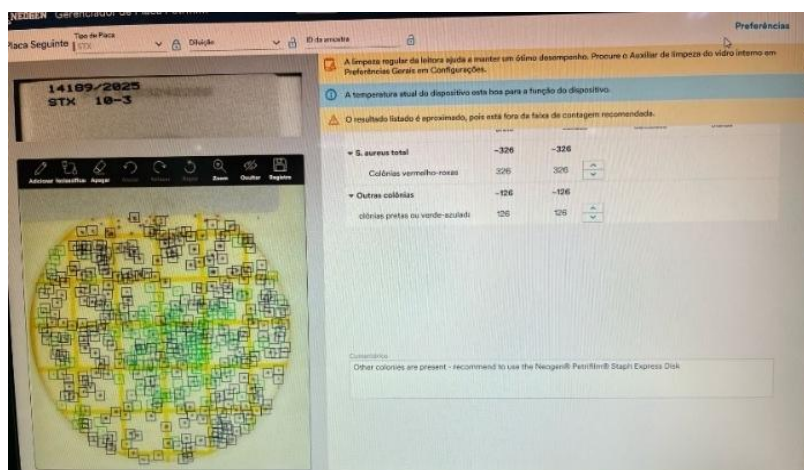
Figura 19 - Placas Petrifilm STX para incubação a 37 ± 1 °C por 24 ± 2 horas



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A leitura das placas Petrifilm STX para estafilococos coagulase positiva foi realizada de forma automatizada utilizando o sistema Gerenciador de Placas Petrifilm, conforme ilustrado na Figura 20. O software analisou as imagens das placas e classificou as colônias, contabilizando separadamente as colônias típicas de *Staphylococcus aureus* (colônias vermelho-roxas) e outras colônias, proporcionando maior precisão na quantificação e otimização do tempo de análise.

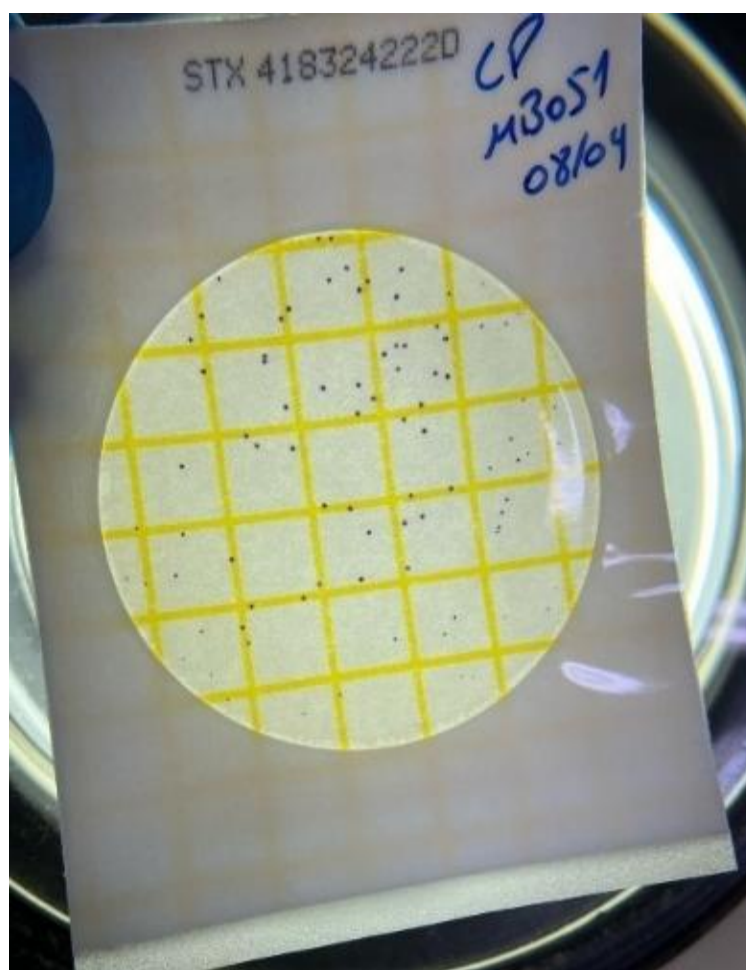
Figura 20 - Tela do sistema para contagem automática para estafilococos



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para assegurar a validade das análises microbiológicas, foi utilizado controle interno diário conforme descrito no POP (Figura 21), com base nos requisitos da ABNT NBR ISO/IEC 17025:2017 e do Manual de Garantia da Qualidade Analítica (BRASIL, 2015). Embora não tenham sido realizadas cinco vias da mesma amostra, utilizou-se uma amostra padrão contendo cepa de *Staphylococcus aureus*, a fim de verificar a consistência dos procedimentos. Os dados foram registrados em gráficos de controle, permitindo o monitoramento da repetibilidade e detecção de desvios analíticos. Essa prática está alinhada com o estudo de Brandão *et al.* (2013), desenvolvido no INCQS/Fiocruz, que validou um material de referência para estafilococos coagulase positiva em queijo, reforçando sua importância no controle de qualidade laboratorial aplicado a alimentos.

Figura 21 - Placa Petrifilm utilizada como amostra padrão para estafilococos



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

2.10 SALMONELLA SPP.

A detecção de *Salmonella spp.* foi realizada por meio do método Vidas UP. Para o preparo da amostra, utilizou-se 25 g de queijo colonial adicionados a 225 ml de Água Peptonada Tamponada (APT) e um comprimido do suplemento desidratado SUPPTAB 25g, que compõe o meio de pré-enriquecimento (Figura 22). Esse procedimento segue as recomendações da norma ISO 6579-1:2017 (INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION, 2017).

Figura 22 - Etapa de pré-enriquecimento da amostra para *Salmonella spp.*



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A Figura 23 ilustra o suplemento utilizado. Todo o preparo, incluindo a suspensão da amostra e o início da semeadura, foi concluído em até 45 minutos.

Figura 23 - Suplemento desidratado *Salmonella* SUPPTAB 25g



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Após esse período, o caldo de pré-enriquecimento foi armazenado em estufa a $41,5 \pm 2$ °C por 24 horas, como mostrado na Figura 24, que apresenta as amostras de queijo colonial acondicionadas em sacos estéreis durante a fase de pré-enriquecimento.

Figura 24 - Amostras de queijo colonial em fase de pré-enriquecimento



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Para a etapa de aquecimento, as alíquotas de 0,5 ml do caldo de enriquecimento foram transferidas para os poços do barrete SPT e submetidas ao equipamento Heat-and-go por 5 ± 1 minutos, conforme ilustrado na Figura 25.

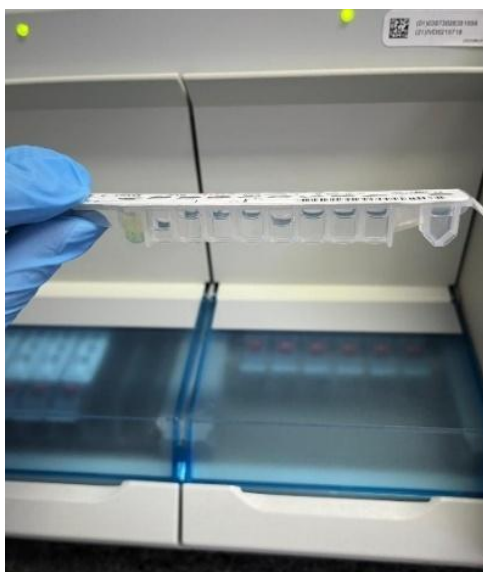
Figura 25 - Equipamento Heat-and-go utilizado para o aquecimento do barrete



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

O barrete foi então retirado e deixado em repouso por, no mínimo, 10 minutos para resfriamento. A seguir, o cartucho foi preparado conforme demonstrado na Figura 26.

Figura 26 - Cartucho da análise de *Salmonella Spp.* inserido no equipamento



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Posteriormente, os cartuchos foram inseridos no equipamento, que realizou a leitura automatizada das reações imunoenzimáticas específicas para detecção de *Salmonella spp.* A Figura 27 ilustra o equipamento com os cartuchos de análise devidamente posicionados para a realização da leitura.

Figura 27 - Equipamento com cartuchos para detecção de *Salmonella spp.*



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

3 REVISÃO DA LITERATURA

3.1 CONCEITO E ORIGEM DO QUEIJO COLONIAL

Segundo Perry (2004), “murais em tumbas egípcias mostram cenas de fabricação de queijo no Antigo Egito e a Bíblia cita este produto em mais de uma passagem do Velho Testamento”, evidenciando que a prática de transformação do leite em queijo remonta a civilizações antigas. Ainda segundo a autora, durante o Império Romano a produção foi aperfeiçoada, e na Idade Média, monges cristãos transformaram essa prática em uma verdadeira arte, introduzindo variedades consumidas até os dias atuais.

No Brasil, mais especificamente no Estado do Rio Grande do Sul, comunidades de descendentes de imigrantes, especialmente italianos e alemães, adaptaram seus conhecimentos queijeiros às condições locais, originando o Queijo Colonial. Inicialmente voltado ao autoconsumo, esse queijo consolidou-se como uma importante fonte de renda para famílias rurais, sendo produzido de forma artesanal e com saberes transmitidos oralmente ao longo de gerações. A pesquisa realizada por Ambrosini *et al.* (2020) com consumidores gaúchos analisou as percepções relacionadas ao Queijo Colonial, destacando seu valor cultural, histórico e socioeconômico enquanto patrimônio alimentar regional. A denominação “colonial” remete às antigas colônias agrícolas formadas por imigrantes europeus, refletindo hoje um forte valor cultural e simbólico nas regiões produtoras. De acordo com Ragazzon *et al.* (2023), autores de um estudo realizado na região de Laranjeiras do Sul, no Paraná, o queijo Colonial é tradicionalmente produzido por agricultores familiares descendentes de europeus, preservando características artesanais e culturais transmitidas por gerações. O trabalho dos autores consistiu em diagnosticar a produção desse queijo e promover a capacitação técnica dos produtores locais, ressaltando a importância da valorização regional e da qualificação para a legalização e comercialização segura do produto.

3.2 PROCESSO PRODUTIVO DO QUEIJO COLONIAL

A produção de queijo colonial em agroindústrias familiares utiliza prensas específicas e controle de temperatura com equipamentos como termômetro e relógio,

enquanto na fabricação caseira muitas etapas ainda são realizadas manualmente, baseadas na experiência tátil e visual do produtor (RIO GRANDE DO SUL, 2021). A Instrução Normativa nº 30/2013 permite a produção de queijos artesanais, com leite cru, maturados por menos de 60 dias, desde que haja comprovação científica da segurança microbiológica do produto (BRASIL, 2013).

Segundo Paim e Baratto (2021), autores vinculados à Universidade do Oeste de Santa Catarina, o comércio informal de leite e derivados representa um risco significativo à saúde pública, devido à elevada probabilidade de contaminação microbiológica. O estudo, desenvolvido no município de Fraiburgo, SC, teve como objetivo avaliar a qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em feiras livres, evidenciando a importância da adoção rigorosa de boas práticas de fabricação e da intensificação da fiscalização sanitária nesses locais. No estudo realizado por Silva *et al.* (2020), desenvolvido na Universidade Federal de Santa Maria (UFSM), foi analisada a qualidade físico-química e microbiológica de queijos coloniais comercializados em feiras da cidade de Santa Maria, no Rio Grande do Sul. Os autores observaram que a ausência de padronização nas técnicas de fabricação entre os produtores contribui significativamente para a contaminação por coliformes, geralmente associada a condições higiênico-sanitárias insatisfatórias durante o processo produtivo.

3.3 COMPOSIÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO QUEIJO

O teor de gordura é um dos parâmetros fundamentais na classificação e caracterização dos queijos. De acordo com a Portaria nº 146, de 7 de março de 1996, a classificação dos queijos quanto ao conteúdo de matéria gorda no extrato seco (MGES) é apresentada na Tabela 1 e divide-se em cinco categorias: extra gordo ou duplo creme (mínimo de 60%), gordo (45,0 a 59,9%), semigordo (25,0 a 44,9%), magro (10,0 a 24,9%) e desnatado (inferior a 10,0%). Essa classificação permite padronizar a denominação de venda do produto na rotulagem e as propriedades sensoriais, além de fornecer auxílios ao controle de qualidade e à formulação nutricional do produto. A determinação do teor de gordura é realizada em base seca, levando em consideração apenas a fração sólida do queijo, o que proporciona maior precisão na avaliação do valor nutricional e na comparação entre variedades (BRASIL, 1996).

Tabela 1 - Classificação dos queijos segundo o teor de gordura MG/ES

Classificação MG/ES	Faixa (%)
Extra gordo ou Duplo Creme	≥ 60%
Gordo	45,0% a 59,9%
Semigordo	25,0% a 44,9%
Magro	10,0% a 24,9%
Desnatado	< 10,0%

Fonte: BRASIL (1996).

A umidade é um parâmetro essencial na caracterização físico-química e tecnológica dos queijos, influenciando diretamente sua textura, tempo de maturação, vida útil e perfil microbiológico. Segundo a Portaria nº 146, de 7 de março de 1996, os queijos são classificados quanto ao teor de umidade, conforme demonstrado na Tabela 2, em: baixa umidade (até 35,9%), média umidade (36,0% a 45,9%), alta umidade (46,0% a 54,9%) e muito alta umidade (igual ou superior a 55%). Queijos de baixa umidade, geralmente conhecidos como queijos de massa dura, apresentam maior concentração de sólidos e maior tempo de maturação. Por outro lado, os queijos de muito alta umidade, como o Minas Frescal, são mais perecíveis e requerem maior controle higiênico-sanitário, por apresentarem maior atividade de água e, conseqüentemente, maior suscetibilidade ao crescimento microbiano (BRASIL, 1996).

Tabela 2 - Classificação dos queijos segundo a faixa de umidade

Classificação pela Umidade	Faixa (%)
Baixa umidade	≤ 35,9%
Média umidade	36,0% a 45,9%
Alta umidade	46,0% a 54,9%
Muito alta umidade	≥ 55,0%

Fonte: BRASIL (1996).

3.4 QUALIDADE E SEGURANÇA MICROBIOLÓGICA DOS QUEIJOS

De acordo com a Portaria nº 146, de 7 de março de 1996, os limites para coliformes a 45 °C variam conforme a umidade do queijo, sendo estes apresentados na Tabela 3. Para queijos de baixa umidade ($\leq 35,9\%$), admite-se um máximo de 500 UFC/g, com aceitação de até duas amostras positivas em cinco analisadas ($n=5$, $c=2$, $m=100$, $M=500$). Em queijos de média umidade (36,0% a 45,9%), os mesmos limites são aplicáveis. Já os queijos de alta umidade (46,0% a 54,9%), exceto variedades como Minas Frescal, pode conter até 5.000 UFC/g ($n=5$, $c=2$, $m=1.000$, $M=5.000$). Para queijos de muito alta umidade ($\geq 55\%$) com bactérias lácticas viáveis, o limite é mais restrito, com valores máximos de 100 UFC/g ($n=5$, $c=2$, $m=10$, $M=100$). Por sua vez, os queijos como Minas Frescal, Quartirolo, Cremoso e Criolo admitem até 5.000 UFC/g de coliformes termotolerantes a 45 °C (BRASIL, 1996).

Tabela 3 - Limites de Coliformes 45 °C, segundo a Portaria nº 146/1996

Faixa de Umidade do queijo	Parâmetros para coliformes a 45°C
Baixa umidade ($\leq 35,9\%$)	$N=5$, $c=2$, $m=100$, $M=500$
Média umidade (36,0% a 45,9%)	$N=5$, $c=2$, $m=100$, $M=500$
Alta umidade (46,0% a 54,9%)	$N=5$, $c=2$, $m=1.000$, $M=5.000$
Muito alta umidade ($\geq 55\%$)	$N=5$, $c=2$, $m=10$, $M=100$
Muito alta umidade	$N=5$, $c=2$, $m=1.000$, $M=5.000$

Fonte: BRASIL (1996).

A presença de Estafilococos Coagulase Positiva em queijos é um dos principais indicadores de contaminação por manipulação inadequada ou falhas na higiene durante a produção. Essa bactéria é potencialmente perigosa, pois pode produzir enterotoxinas termoestáveis, responsáveis por quadros de intoxicação alimentar. De acordo com a Portaria nº 146/1996, o limite permitido para estafilococos Coagulase Positiva varia conforme a umidade do queijo, conforme demonstrado na Tabela 4. Para queijos de baixa e média umidade, o valor máximo aceito é de 1.000 UFC/g, com aceitação de até duas amostras entre cinco analisadas ($n=5$, $c=2$, $m=100$, $M=1.000$). Em queijos de muito alta umidade com bactérias lácticas viáveis, o limite é

mais restritivo: 100 UFC/g (n=5, c=2, m=10, M=100). Esses parâmetros visam garantir a segurança do consumidor, especialmente em queijos frescos, que apresentam maior atividade de água e, portanto, maior suscetibilidade ao crescimento de microrganismos patogênicos (BRASIL, 1996).

Tabela 4 - Limites de Estafilococos coagulase positiva conforme umidade

Faixa de Umidade do queijo	Parâmetros para estafilococos
Baixa umidade ($\leq 35,9\%$)	N=5, c=2, m=100, M=1.000
Média umidade (36% a 45,9%)	N=5, c=2, m=100, M=1.000
Alta umidade (46% a 54,9%)	N=5, c=2, m=100, M=1.000
Muito alta umidade ($\geq 55\%$)	N=5, c=2, m=10, M=100

Fonte: BRASIL (1996).

A Portaria nº 146/1996 estabelece como requisito obrigatório a ausência de *Salmonella spp.* em 25 g de queijo, independentemente da umidade do produto, conforme demonstrado na Tabela 5. O plano de amostragem definido pela norma segue o critério n=5, c=0, m=0, ou seja, devem ser analisadas cinco amostras, nenhuma delas pode apresentar resultado positivo, e qualquer detecção da bactéria resulta na reprovação do lote (BRASIL, 1996).

Tabela 5 - Critérios Microbiológicos para *Salmonella spp.* em queijos

Faixa de Umidade do queijo	Parâmetros para <i>Salmonella spp.</i>
Baixa umidade ($\leq 35,9\%$)	n=5, c=0, m=0 (ausência em 25 g)
Média umidade (36,0% a 45,9%)	n=5, c=0, m=0 (ausência em 25 g)
Alta umidade (46,0% a 54,9%)	n=5, c=0, m=0 (ausência em 25 g)
Muita alta umidade ($\geq 55\%$)	n=5, c=0, m=0 (ausência em 25 g)
Queijos frescos (Minas Frescal, Cremoso, Quartirolo etc.)	n=5, c=0, m=0 (ausência em 25 g)

Fonte: BRASIL (1996).

De acordo com a Instrução Normativa nº 30/2013 do Ministério da Agricultura e Pecuária, o leite cru utilizado na produção de queijos artesanais deve obrigatoriamente ser proveniente de rebanhos controlados sanitariamente e submetido a um processo de maturação mínima de 60 dias, como forma de reduzir os riscos microbiológicos e garantir a segurança do consumidor. Ainda segundo a normativa, admite-se a possibilidade de maturação por período inferior a 60 dias apenas quando estudos técnico-científicos demonstrarem que essa redução não compromete a qualidade e a inocuidade do produto (BRASIL, 2013).

3.5 LEGISLAÇÃO E INSPEÇÃO SANITÁRIA

As práticas de higiene para a elaboração do Queijo Colonial Artesanal devem estar em conformidade com o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos, estabelecido pela Portaria nº 368/1997 do Ministério da Agricultura e Pecuária (MAPA). Essa normativa define os requisitos essenciais para a higiene em todas as etapas da produção, abrangendo desde o recebimento das matérias-primas até a manipulação, o processamento, o acondicionamento e o transporte dos alimentos. Entre as exigências estão a manutenção da limpeza das instalações, o controle de pragas, o uso de água potável, a capacitação dos manipuladores e a prevenção da contaminação cruzada, com o objetivo de assegurar a inocuidade dos produtos e proteger a saúde do consumidor (BRASIL, 1997).

Araújo *et al.* (2020), pesquisadores vinculados à Universidade Federal de Viçosa (UFV), realizaram uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas à produção e comercialização de queijos artesanais. O estudo, publicado na revista *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, evidencia que, a partir dos anos 2000, houve avanços significativos na regulamentação do setor, impulsionados por legislações estaduais e federais que passaram a reconhecer as práticas tradicionais de produção. Os autores destacam o papel do selo Arte como marco importante, ao permitir a comercialização interestadual de produtos artesanais inspecionados. No entanto, apontam desafios persistentes, como a falta de harmonização normativa e a exigência de critérios científicos rigorosos

ainda pouco definidos. Além disso, enfatizam que a inocuidade dos queijos artesanais, especialmente os elaborados com leite cru, está diretamente relacionada à aplicação rigorosa de boas práticas agropecuárias e a uma maturação adequada do produto.

3.6 CONSUMO E VALORIZAÇÃO DO QUEIJO COLONIAL

A produção de leite tem papel estratégico na cadeia produtiva dos queijos coloniais na Serra Gaúcha. Segundo a Pesquisa da Pecuária Municipal de 2023, os municípios de Carlos Barbosa e Farroupilha se destacaram com volumes de produção de leite de 29,3 milhões e 10,4 milhões de litros, respectivamente. Esses números reforçam a importância econômica e produtiva da região no fornecimento da matéria-prima essencial para a fabricação de queijos artesanais (IBGE, 2024).

Além da produção, a estrutura industrial também evidencia a relevância do setor de laticínios na Região Sul. Dados do Cadastro Central de Empresas (CEMPRE) indicam que, em 2021, o Brasil possuía 6.804 empresas classificadas sob o código CNAE 10.5 – Laticínios, sendo 1.399 localizadas na Região Sul. Esse dado confirma a forte concentração de agroindústrias do setor, especialmente no Rio Grande do Sul, evidenciando a expressiva participação regional na cadeia de derivados lácteos, como os queijos coloniais (IBGE, 2021).

O consumo regional também acompanha essa força produtiva. De acordo com a Pesquisa de Orçamentos Familiares (POF) de 2018, a Região Sul apresentou um dos maiores índices de aquisição domiciliar per capita de queijos e requeijão no país, com média de 2,606 kg por pessoa ao ano. Esse valor supera o observado nas regiões Norte (0,641 kg) e Nordeste (1,556 kg), indicando a forte presença cultural e econômica desses produtos na alimentação da população sulista, especialmente nas áreas produtoras, como a Serra Gaúcha (IBGE, 2020).

Cabe destacar ainda que a Instrução Normativa nº 002/2023 (SEAPI/RS) permite a comercialização do Queijo Colonial Artesanal com diferentes denominações de venda, conforme sua composição e características. A normativa contempla variações com adição de ingredientes, especiarias ou mesmo versões aromatizadas, como o tipo “ao vinho”, valorizando a diversidade e o apelo sensorial dos produtos tradicionais da região (RIO GRANDE DO SUL, 2023).

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os resultados físico-químicos estão representados na Tabela 6. De acordo com a classificação da Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996), os queijos analisados podem ser enquadrados como gordo, uma vez que a matéria gorda no extrato seco (MG/ES) das amostras variou entre 45,07% e 55,09%.

Tabela 6 - Resultados físico-químicos comparados à classificação da legislação

Amostras	Extrato Seco Total (g/100g)	Lipídios (g/100g)	Matéria Gorda no Extrato Seco (%)	Classificação do MG/ES	Umidade (%)	Classificação da Umidade
01	55,32	25,48	46,06	Gordo	45	Média umidade
02	63,08	31,56	50,03	Gordo	37	Média umidade
03	59,20	27,57	46,58	Gordo	41	Média umidade
04	56,94	28,16	49,45	Gordo	43	Média umidade
05	58,51	29,20	49,91	Gordo	41	Média umidade
06	55,04	24,81	45,07	Gordo	45	Média umidade
07	56,97	31,38	55,09	Gordo	43	Média umidade
08	55,73	29,27	52,52	Gordo	44	Média umidade

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As diferenças físico-químicas observadas podem ser atribuídas à ausência de padronização nos métodos artesanais de produção, com variações no tipo de leite utilizado, no tempo de maturação, nas técnicas de fabricação e nas condições de armazenamento, fatores que são destacados na literatura sobre queijos coloniais artesanais (RIO GRANDE DO SUL, 2022; RAGAZZONI et al., 2023). Silva e Silva (2013) também constataram significativa variação na composição físico-química dos queijos coloniais, especialmente entre os produtos com inspeção municipal e sem inspeção, cujos teores de umidade e gordura apresentaram oscilações mais acentuadas. Segundo os autores, essa falta de padronização é indesejável tanto do ponto de vista nutricional quanto da segurança alimentar.

Os resultados obtidos neste estudo indicaram que todos os queijos analisados apresentaram umidade entre 37% e 45%, sendo assim classificados como de média

umidade, conforme a Portaria nº 146/1996 do Ministério da Agricultura. A variação nos teores de umidade reflete a ausência de padronização no processo artesanal e influencia diretamente na estabilidade microbiológica do produto. Após uma análise visual dos queijos, salienta-se que as amostras comercializadas sem inspeção não seguem um padrão de uniformidade em termos de formato, coloração e aspectos externos. Embora não se conheça o tempo de cura de cada amostra, tais variações podem indicar diferentes condições e períodos de maturação. Mesmo assim, todas obtiveram a mesma classificação com relação ao conteúdo de umidade. De forma semelhante, Tavares *et al.* (2019), ao analisarem 30 amostras de queijos coloniais comercializados em feiras e comércios locais no sul do Rio Grande do Sul, observaram uma mediana de umidade de 48,55%, com várias amostras acima de 50%, associadas a maiores índices de contaminação.

4.2 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

As análises microbiológicas das amostras de queijo colonial revelaram diferenças entre produtos inspecionados e vendidos informalmente. A Tabela 7 apresenta os resultados obtidos.

Tabela 7 - Resultados microbiológicos das amostras de queijo colonial

Amostras	Coliformes termotolerantes 45 °C (UFC/g)	Estafilococos coagulase positiva (UFC/g)	<i>Salmonella spp.</i> (25g)
01	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	Ausência
02	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	Ausência
03	<1,0x10 ¹	<1,0x10 ¹	Ausência
04	4,5x10 ²	3,8x10 ⁵	Ausência
05	2,1x10 ³	1,1x10 ⁴	Ausência
06	1,8x10 ²	4,1x10 ³	Ausência
07	6,2x10 ⁴	1,1x10 ⁴	Ausência
08	2,1x10 ⁴	<1,0x10 ¹	Ausência

Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Observou-se que todas as amostras originárias de estabelecimentos inspecionados (01, 02 e 03) apresentaram resultados satisfatórios em relação aos padrões microbiológicos estabelecidos pela Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996). Essa normativa estabelece, para queijos de média umidade (36,0 % a 45,9%), os

seguintes limites: 100 UFC/g para coliformes termotolerantes (valor mínimo m), com tolerância de até 500 UFC/g (limite máximo M); 100 UFC/g para estafilococos coagulase positiva (m), com tolerância máxima de 1.000 UFC/g (M) e ausência de *Salmonella spp.* em 25 g da amostra. Embora a legislação recomende a análise de cinco unidades por amostra (n = 5), neste estudo foi analisada apenas uma unidade de cada, conforme o protocolo de controle de qualidade adotado pelo laboratório. Ainda assim, os resultados foram comparados aos limites regulamentares com o objetivo de avaliar preliminarmente a conformidade microbiológica das amostras. Ressalta-se que a Figura 28 refere-se exclusivamente à análise de coliformes termotolerantes a 45 °C nas amostras inspecionadas, realizada com o uso de placas Petrifilm. Nenhuma dessas amostras apresentaram contagens acima dos limites tolerados para esse grupo de microrganismos.

Figura 28 – Coliformes a 45 °C em amostras inspecionadas (01, 02, 03)



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A Figura 29 apresenta os resultados obtidos para as amostras sem inspeção (04, 05, 06, 07 e 08), analisadas por meio de placas Petrifilm. No estudo realizado por Silva e Silva (2013), que avaliou queijos coloniais comercializados na microrregião de

Francisco Beltrão, no Estado do Paraná, foi observado que “50% das amostras estavam com contagens de coliformes totais e termotolerantes acima do permitido pela legislação, sendo duas amostras de inspeção municipal e duas sem inspeção” (SILVA; SILVA, 2013, p. 39). De forma semelhante, neste estudo, 37,5% (amostras 05, 07 e 08) apresentaram contagens de coliformes termotolerantes acima do limite máximo de 500 UFC/g, estabelecido para queijos de média umidade pela Portaria nº 146/1996 do Ministério da Agricultura (BRASIL, 1996). As contagens observadas nessas amostras foram, respectivamente, de $2,1 \times 10^3$, $6,2 \times 10^4$ e $2,1 \times 10^4$ UFC/g, evidenciando condições higiênico-sanitárias inadequadas durante a produção.

Esses estudos reforçam a importância da fiscalização sanitária e da adoção de boas práticas de fabricação, mesmo em produções artesanais, como forma de garantir a segurança do consumidor.

Figura 29 – Coliformes a 45 °C em amostras sem inspeção (04, 05, 06, 07 e 08)

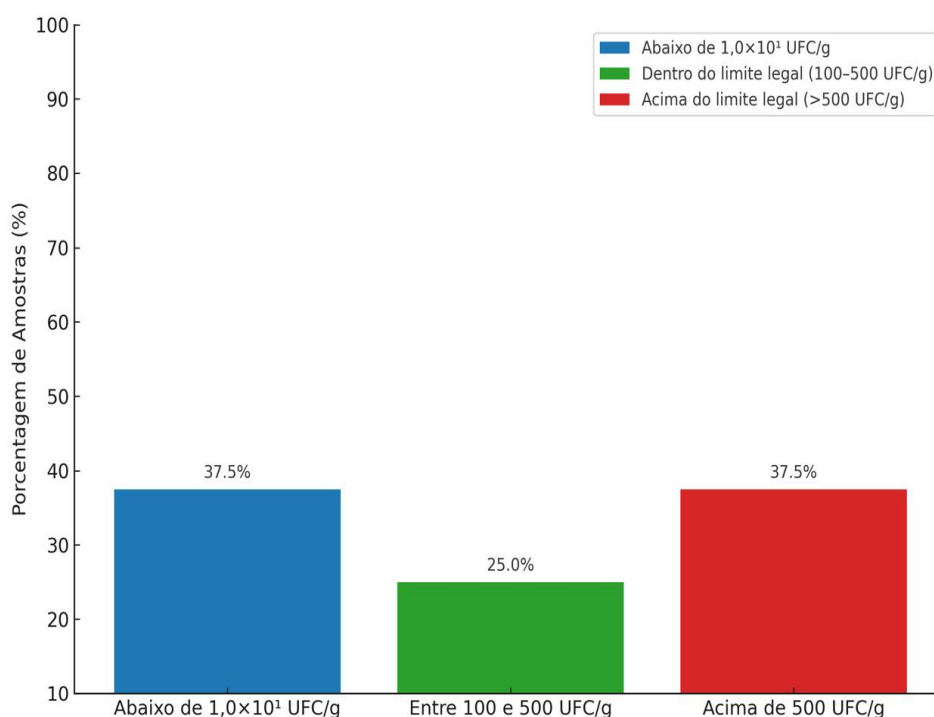


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A amostra 04 apresentou contagem de coliformes termotolerantes de $4,5 \times 10^2$ UFC/g (450 UFC/g), valor dentro do limite máximo de 500 UFC/g estabelecido pela Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996) para queijos de média umidade. A amostra 06 apresentou $1,8 \times 10^2$ UFC/g (180 UFC/g), permanecendo em conformidade com os critérios estabelecidos para queijos de média umidade.

O gráfico apresentado na Figura 30 demonstra que 62,5% (5 amostras) dos queijos coloniais analisados apresentaram contagem de coliformes termotolerantes a 45 °C dentro do limite legal de até 500 UFC/g estabelecido para queijos de média umidade. Dentre essas, 37,5% (3 amostras) apresentaram valores inferiores ao valor de referência comparativo de $1,0 \times 10^1$ UFC/g, enquanto 25% (2 amostras) ficaram acima desse valor, porém ainda dentro dos limites permitidos pela legislação. As demais 37,5% (3 amostras) ultrapassaram o limite de até 500 UFC/g, indicando significativa contaminação microbiológica. Esses resultados revelam preocupações sanitárias, sobretudo em produtos informais. Em alimentos processados, a presença de coliformes em níveis elevados pode indicar falhas no processamento ou recontaminação pós-processamento, sendo as principais causas a utilização de matéria-prima contaminada, equipamentos mal higienizados ou manipulação inadequada (FRANCO; LANDGRAF, 2003, p. 28).

Figura 30 – Amostras com contagem de coliformes termotolerantes a 45 °C



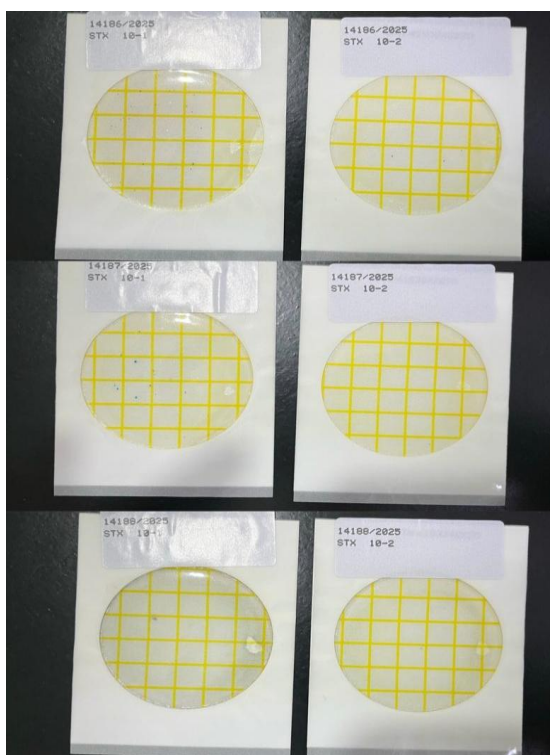
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

As amostras 01, 02 e 03, provenientes de estabelecimentos com inspeção, apresentaram contagens de estafilococos coagulase positiva inferiores a $1,0 \times 10^1$ UFC/g (10 UFC/g), valor utilizado como referência para análise. Dessa forma, os resultados estão em conformidade com os limites estabelecidos pela Portaria nº

146/1996 (BRASIL, 1996) para queijos de média umidade, cujo valor máximo permitido é de 1.000 UFC/g.

Esses resultados evidenciam condições higiênico-sanitárias adequadas durante a produção, reforçando a eficácia das práticas de inspeção e controle de qualidade adotadas nos estabelecimentos regulamentados. Conforme ilustrado na Figura 31, observa-se o resultado da análise por meio de placas Petrifilm.

Figura 31 – Estafilococos em amostras inspecionadas (01,02 e 03)



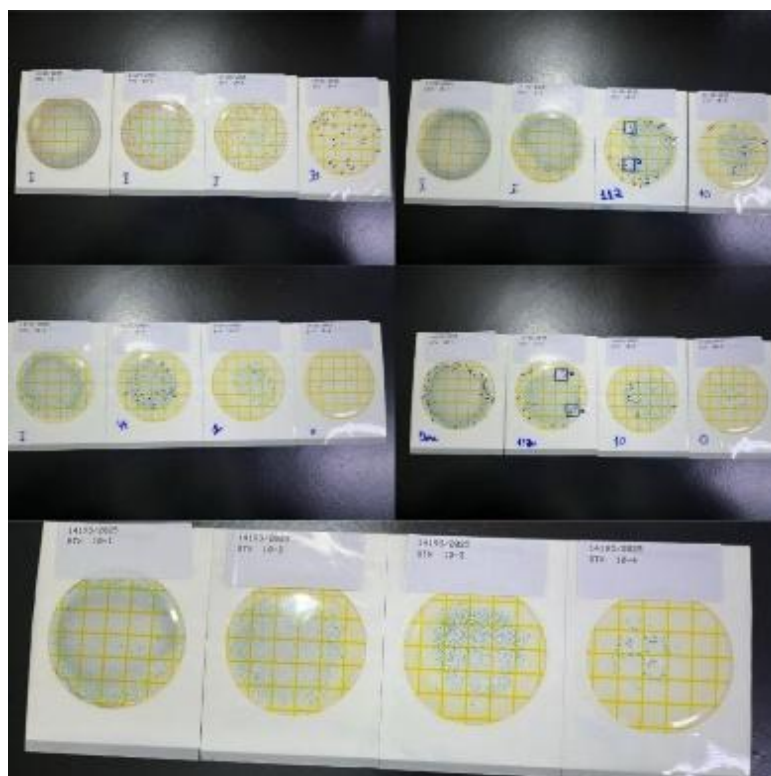
Fonte: Elaborado pela autora (2025).

A amostra 04 apresentou contagem de estafilococos coagulase positiva de $3,8 \times 10^5$ UFC/g (380.000 UFC/g), ultrapassando em larga escala o limite máximo de 1.000 UFC/g estabelecido pela Portaria nº 146/1996 (BRASIL, 1996) para queijos de média umidade. Esse resultado evidencia uma grave não conformidade microbiológica, associada a falhas críticas nas condições higiênico-sanitárias da produção. De forma semelhante, as amostras 05 e 07 registraram valores de $1,1 \times 10^4$ UFC/g (11.000 UFC/g), excedendo em mais de dez vezes o limite permitido, o que também representa um risco à segurança do consumidor. Já a amostra 06 obteve $4,1 \times 10^3$ UFC/g (4.100 UFC/g), sendo igualmente classificada como insatisfatória diante dos critérios legais.

Segundo Franco e Landgraf (2003, p. 43), *Staphylococcus aureus* é a espécie mais associada às doenças estafilocócicas transmitidas por alimentos, sendo capaz de produzir toxinas mesmo sob condições limitadas de crescimento. A presença de elevadas contagens dessa bactéria pode resultar na formação de enterotoxinas termoestáveis, que não são inativadas pelos processos convencionais de aquecimento. Franco e Landgraf (2003, p. 44) ainda ressaltam que a ingestão de alimentos contaminados com essas toxinas pode causar sintomas como vômitos, náuseas, diarreia, calafrios e queda de pressão arterial, representando sérios riscos à saúde pública.

Por outro lado, a amostra 08 apresentou $<1,0 \times 10^1$ UFC/g, valor abaixo do limite de detecção, estando em conformidade com a legislação vigente. A Figura 32 ilustra os resultados obtidos nas amostras sem inspeção, analisadas por meio de placas Petrifilm.

Figura 32 – Estafilococos em amostras sem inspeção (04,05,06,07 e 08)

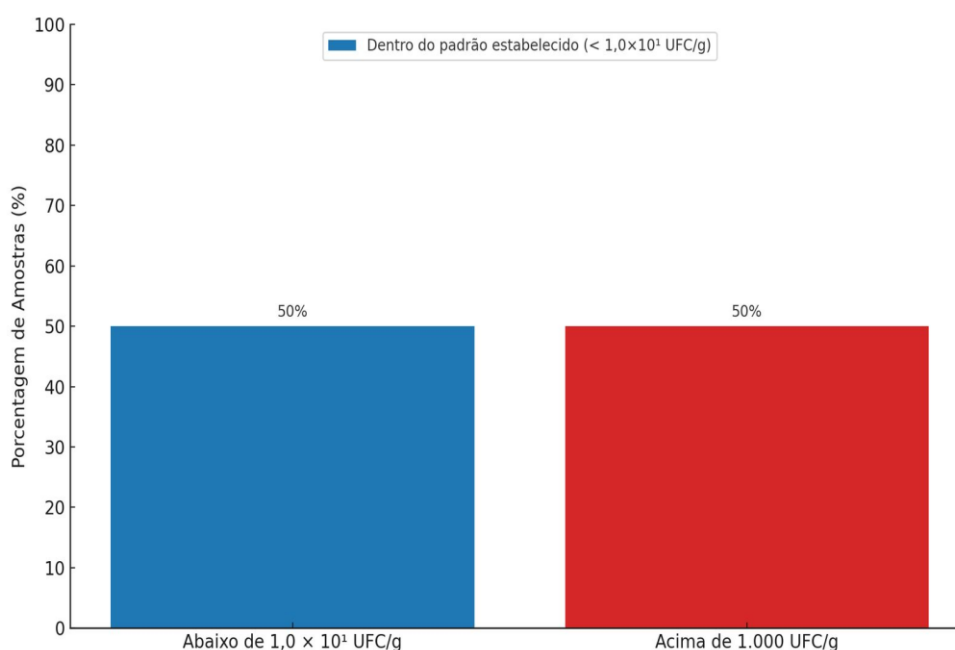


Fonte: Elaborado pela autora (2025).

De acordo com os dados representados na Figura 33, 50% (4 amostras) ultrapassaram o limite de 1.000 UFC/g para estafilococos coagulase positiva, enquanto 50% (4 amostras) apresentaram contagens dentro do padrão estabelecido.

Esse resultado é preocupante, pois a presença de *Staphylococcus aureus* em elevadas concentrações pode levar à produção de enterotoxinas termoestáveis, que estão diretamente relacionadas à ocorrência de surtos de intoxicação alimentar (FRANCO; LANDGRAF, 2003, p. 44-45). Essas toxinas resistem ao tratamento térmico convencional, representando um risco mesmo após o processamento do alimento. Segundo Franco e Landgraf (2003, p. 46), “a manipulação do alimento pelo homem, um dos reservatórios desta bactéria, já indica uma provável contaminação”, o que evidencia a necessidade da aplicação rigorosa das Boas Práticas de Fabricação (BPF), da higiene dos manipuladores e de condições adequadas de armazenamento em toda a cadeia produtiva, visando garantir a segurança do consumidor. Esses resultados reforçam a associação entre a ausência de inspeção e a maior contaminação microbiológica dos produtos, uma vez que as práticas de boas práticas de fabricação (BPF) são menos frequentemente aplicadas em contextos informais (BRASIL, 1997).

Figura 33 – Amostras com contagem de estafilococos coagulase positiva



Fonte: Elaborado pela autora (2025).

Os resultados obtidos neste estudo apresentaram semelhanças com os dados da pesquisa conduzida por Tavares *et al.* (2019), que analisaram queijos coloniais produzidos e comercializados de forma artesanal em feiras e comércios locais de municípios da região Sul do Rio Grande do Sul. Ambas as investigações evidenciaram

um maior risco microbiológico em amostras oriundas da produção informal. No presente estudo, uma das cinco amostras não inspecionadas (Amostra 4) apresentou uma contagem de $3,8 \times 10^5$ UFC/g, valor preocupante segundo os critérios estabelecidos pela Portaria nº 146/1996. De forma semelhante, Tavares *et al.* (2019) verificaram que 86,66% das amostras analisadas estavam fora dos padrões microbiológicos, com destaque para a elevada presença de *Staphylococcus aureus*, sendo que 60% ultrapassaram 10^5 UFC/g, valor considerado crítico por representar risco de produção de toxinas.

Todas as amostras analisadas apresentaram ausência de *Salmonella spp.* em 25 g, atendendo ao critério obrigatório de segurança microbiológica estabelecido pela Portaria nº 146/1996 do MAPA. Esse resultado indica conformidade em relação a esse patógeno, embora outras análises microbiológicas tenham evidenciado resultados fora dos padrões sanitários estabelecidos. Resultados semelhantes foram observados no estudo de Paim e Baratto (2021), que avaliaram 18 amostras de queijos coloniais comercializados em feira livre na cidade de Fraiburgo, em Santa Catarina, e constataram ausência de *Salmonella spp.* em todas as amostras analisadas. Da mesma forma, Silva e Silva (2013), em estudo conduzido na microrregião de Francisco Beltrão, no Paraná, também relataram ausência desse microrganismo em queijos coloniais com e sem inspeção comercializados na região.

Neste estudo, todas as amostras provenientes de estabelecimentos com inspeção (01, 02 e 03) apresentaram resultados satisfatórios nas análises microbiológicas, com ausência de *Salmonella spp.* em 25 g e contagens inferiores a $1,0 \times 10^1$ UFC/g para coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva, atendendo integralmente aos limites estabelecidos pela Portaria nº 146/1996. Entre as amostras de origem informal, a amostra 04 apresentou $4,5 \times 10^2$ UFC/g e a amostra 06 apresentou $1,8 \times 10^2$ UFC/g para coliformes termotolerantes, ambas dentro do limite máximo permitido de 500 UFC/g. Além disso, a amostra 08 apresentou contagem de estafilococos coagulase positiva inferior a $1,0 \times 10^1$ UFC/g, também em conformidade com o valor de referência estabelecido. Esses resultados indicam que, embora haja variabilidade na produção artesanal, é possível alcançar padrões microbiológicos adequados quando são adotadas boas práticas de fabricação, reforçando a importância da regularização e da orientação técnica aos pequenos produtores.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

As análises microbiológicas evidenciaram que os queijos provenientes de estabelecimentos inspecionados atenderam aos parâmetros estabelecidos pela legislação vigente, apresentando ausência de *Salmonella spp.*, baixos níveis de coliformes termotolerantes e estafilococos coagulase positiva dentro dos limites permitidos. Em contrapartida, as amostras adquiridas em pontos de venda informais apresentaram maiores índices de contaminação, com algumas amostras excedendo os limites para coliformes e estafilococos coagulase positiva, indicando falhas nas boas práticas de fabricação.

No que se refere aos parâmetros físico-químicos, todos foram classificados como queijo gordo e de média umidade, conforme a Portaria nº 146/1996. Observou-se, no entanto, maior variabilidade entre os produtos vendidos informalmente, tanto nos teores de umidade quanto no conteúdo de matéria gorda no extrato seco, possivelmente refletindo a ausência de padronização nos processos de fabricação artesanal.

Dessa forma, os resultados obtidos reforçam a importância da inspeção sanitária e da adoção de boas práticas de fabricação na produção de queijos coloniais, visando não apenas à preservação das características tradicionais do produto, mas também à garantia da segurança alimentar dos consumidores. Além disso, destacam-se a necessidade de ações de capacitação e incentivo à regularização dos produtores artesanais, de modo a promover a melhoria da qualidade dos produtos e a valorização da cultura alimentar regional.

Sugere-se, para estudos futuros, a ampliação da amostragem, possibilitando uma avaliação ainda mais abrangente da qualidade dos queijos coloniais comercializados na Serra Gaúcha.

REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO 7218:2019**: Microbiologia de alimentos para consumo humano e animal – Requisitos gerais e orientações para análises microbiológicas. 06 jun. 2019. Disponível em: https://sistema.ceteclins.com.br/Uploads/PDF/E7B02356-80B8-4868-9B50C6560301AD61_17082020131531.pdf. Acesso em: 19 abr. 2025.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. **NBR ISO/IEC 17025:2017**: Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração. Rio de Janeiro: ABNT, 2017. Disponível em: https://www.exactusmetrologia.com.br/sites/default/files/3-nbr_iso_iec_17025-2017_versao_exclusiva_treinamento.pdf. Acesso em: 09 jun. 2025.

AMBROSINI, L. *et al.* **Sabor, história e economia local: percepções dos consumidores gaúchos sobre o Queijo Colonial**. Pesquisa Agropecuária Gaúcha, v. 26, n. 1, p. 201–221, 27 ago. 2020. Disponível em: <https://revistapag.agricultura.rs.gov.br/ojs/index.php/revistapag/article/view/654>. Acesso em: 02 maio 2025.

ARAÚJO, W. N. *et al.* Isolamento e identificação de coliformes no queijo minas comercializado na região metropolitana de Salvador-BA. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 2, n. 2, p. 37–42, 2001. Disponível em: <https://periodicos.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/39352>. Acesso em: 01 maio 2025.

ARAÚJO, J. P. A. *et al.* **Uma análise histórico-crítica sobre o desenvolvimento das normas brasileiras relacionadas a queijos artesanais**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v. 72, n. 5, p. 1845–1860, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1678-4162-11766>. Acesso em: 06 jun. 2025.

BRANDÃO, M. L. L. *et al.* **Desenvolvimento de material de referência para microbiologia de alimentos contendo estafilococos coagulase positiva em matriz queijo**. Brazilian Journal of Food Technology, Campinas, v. 16, n. 1, p. 73–79, jan./mar. 2013. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1590/S1981-67232013005000006>. Acesso em: 5 jun. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.680, de 14 de junho de 2018**. Altera a Lei nº 1.283/1950 para dispor sobre o processo de fiscalização de produtos alimentícios de origem animal produzidos de forma artesanal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 15 jun. 2018. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/L13680.htm. Acesso em: 06 abr. 2025.

BRASIL. **Lei nº 13.860, de 18 de julho de 2019**. Dispõe sobre a elaboração e a comercialização de queijos artesanais e dá outras providências. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 jul. 2019. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2019/lei/L13860.htm. Acesso em: 1 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Portaria nº 146, de 7 de março de 1996**. Aprova os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. Diário Oficial da União: seção 1, 11 mar. 1996. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=11/03/1996&jornal=1&pagina=25&totalArquivos=101>. Acesso em: 21 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura e Pecuária. **Portaria nº 368, de 4 de setembro de 1997**. Aprova o Regulamento Técnico sobre as Condições Higiênico-Sanitárias e de Boas Práticas de Fabricação para Estabelecimentos Elaboradores/Industrializadores de Alimentos. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 08 set. 1997. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/empresario/Portaria_368.1997.pdf/view. Acesso em: 22 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de Garantia da Qualidade Analítica – Áreas de Identidade e Qualidade de Alimentos e de Insumos**. Brasília: MAPA, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/arquivos-publicacoes-laboratorio/manual-de-garantia-qualidade-analitica.pdf>. Acesso em: 09 jun. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 30, de 7 de agosto de 2013**. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 8 ago. 2013. Disponível em: https://wikisda.agricultura.gov.br/dipoa_baselegal/in_30-2013_rt_queijo_artesanal.pdf. Acesso em: 4 maio 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Manual de coleta de amostras de produtos de origem animal**. Versão 5. Brasília: MAPA, 2020b. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/inspecao/produtos-animal/anuario-dos-programas-de-controle-de-alimentos-de-origem-animal-do-dipoa/manual-de-coleta-de-amostras-de-produtos-de-origem-animal.pdf>. Acesso em: 13 abr. 2025.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Métodos oficiais para análise de produtos de origem animal**. 1. ed. Brasília, DF: MAPA, 2022. Disponível em: https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/lfda/legislacao-metodos-da-rede-lfda/poa/metodos_oficiais_para_analise_de_produtos_de_origem_animal-_1a_ed-_2022_assinado.pdf. Acesso em: 6 abr. 2025.

BRASIL. **Decreto nº 10.468, de 18 de agosto de 2020a**. Altera o Decreto nº 9.013/2017, que regulamenta as Leis nº 1.283/1950 e a nº 7.889/1989, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre o regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. Diário Oficial da União: seção 1, Brasília, DF, 19 ago. 2020. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2019-2022/2020/decreto/d10468.htm. Acesso em: 6 abr. 2025.

FEITOSA, Terezinha *et al.* **Pesquisa de Salmonella sp., Listeria sp. e microrganismos indicadores higiênico-sanitários em queijos produzidos no estado do Rio Grande do Norte**. Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, v. 23, p. 162–165, 2003. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jcta/a/mKTXBM5t9N6XXKpBZFz6sWw/>. Acesso em: 01 maio 2025.

FRANCO, B. D. G. M.; LANDGRAF, M. **Microbiologia dos Alimentos**. São Paulo: Atheneu, 2003. Disponível em: https://www.academia.edu/39568615/Franco_Landgraf_Microbiologia_dos_Alimentos?auto=download. Acesso em: 30 abr. 2025.

IBGE. **Cadastro Central de Empresas: número de empresas e outras organizações por seções, divisões e grupos da classificação de atividades (CNAE 2.0). Tabela 992**. Rio de Janeiro: IBGE, 2021. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/Tabela/992#resultado>. Acesso em: 06 jun. 2025.

IBGE. **Tabela 74 - Produção de origem animal, por tipo de produto: Leite, ano 2023**. Pesquisa da Pecuária Municipal. IBGE, 2024. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/74#resultado>. Acesso em: 13 maio 2025.

IBGE. **Pesquisa de Orçamentos Familiares 2017-2018: análise do consumo alimentar pessoal no Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2020. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/2393#resultado>. Acesso em: 06 jun. 2025.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (São Paulo). **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. Coordenadores: Odair Zenebon, Neus Sadocco Pascuet, Paulo Tiglea. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. 1020 p. Versão eletrônica. Disponível em: <https://www.calameo.com/read/004869044a5d37ffa75da>. Acesso em: 18 abr. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 1735:2004a (IDF 5:2004)**: Cheese and processed cheese products — Determination of fat content — Gravimetric method (Reference method). Disponível em: <https://cdn.standards.iteh.ai/samples/35250/b8ab069727df4e40a0e2ec56d7b929a2/ISO-1735-2004.pdf>. Acesso em: 20 abr. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 5534:2004b (IDF 4:2004)**: Cheese and processed cheese – Determination of the total solids content (Reference method). Disponível em: <https://www.iso.org/standard/35249.html>. Acesso em: 20 abr. 2025.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. **ISO 6887-1:2017**: Microbiology of the food chain – Preparation of test samples, initial suspension and decimal dilutions for microbiological examination – Part 1: General rules for the preparation of the initial suspension and decimal dilutions. 2017-03. Disponível em: <https://www.iso.org/standard/63335.html>. Acesso em: 13 abr. 2025.

PAIM, S. M.; BARATTO, C. M. **Avaliação da qualidade microbiológica de queijos coloniais comercializados em feira livre na cidade de Fraiburgo, SC**. Evidência, [S. l.], v. 21, n. 1, p. 9–18, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unoesc.edu.br/evidencia/article/view/28120>. Acesso em: 11 maio. 2025.

PERRY, Katia S. P. **Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos**. Química Nova, v. 27, n. 2, p. 293–300, 2004. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/nrmhRjf7kXfPXszfrXmRh9m/?lang=pt&format=pdf>. Acesso em: 06 jun. 2025.

RAGAZZON, D. *et al.* **Queijo colonial artesanal: diagnóstico e capacitação para agricultores familiares da região de Laranjeiras do Sul**. Revista Conexão UEPG, Ponta Grossa, Paraná – Brasil, v. 19, e2322642, p. 1–18, 2023. Disponível em:

<https://revistas.uepg.br/index.php/conexao/article/view/22642>. Acesso em: 21 abr. 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária e Desenvolvimento Rural. **Queijo Colonial. Resgate e valorização das matrizes da imigração na gastronomia do Rio Grande do Sul**. Porto Alegre: SEAPDR, 2021. Disponível em: <https://www.agricultura.rs.gov.br/upload/arquivos/202209/13120702-dossie-atualizado.pdf>. Acesso em: 4 maio 2025.

RIO GRANDE DO SUL. Secretaria da Agricultura, Pecuária, Produção Sustentável e Irrigação. **Instrução Normativa nº 002, de 31 de março de 2023**. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Colonial Artesanal. Diário Oficial do Estado do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 31 mar. 2023. Disponível em: <https://www.diariooficial.rs.gov.br/materia?id=837948>. Acesso em: 22 abr. 2025.

SILVA, Franciele; SILVA, Gisele. **Análise microbiológica e físico-química de queijos coloniais com e sem inspeção, comercializados na microrregião de Francisco Beltrão-PR**. 2013. 58p. Trabalho de Conclusão de Curso (Tecnologia em Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Francisco Beltrão, 2013. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/11677/2/FB_COALM_2013_1_11.pdf. Acesso em: 20 maio 2025.

SILVA, M. N. *et al.* **Qualidade de queijos coloniais comercializados por feirantes**. Brazilian Journal of Food Research, Campo Mourão, v. 11, n. 1, p. 135–146, jan./mar. 2020. Disponível em: <https://periodicos.utfpr.edu.br/rebrapa/article/view/12486/pdf>. Acesso em: 01 maio 2025.

TAVARES, A. B. *et al.* **Queijo artesanal produzido no sul do Rio Grande do Sul: avaliação físico-química, microbiológica e suscetibilidade a antimicrobianos de isolados de Staphylococcus coagulase positiva**. Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v. 20, p. 1–10, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1089-6891v20e-47184>. Acesso em: 17 maio 2025.