



**CAMILA OMAR DE OLIVEIRA E RIBEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E  
MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO COTTAGE  
COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES REGIÕES DE  
MINAS GERAIS**

**LAVRAS - MG  
2023**

**CAMILA OMAR DE OLIVEIRA E RIBEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E  
MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO COTTAGE  
COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES REGIÕES DE  
MINAS GERAIS.**

Monografia apresentada à Universidade  
Federal de Lavras, como parte das exigências do Curso  
de Engenharia de Alimentos, para a obtenção do título  
de Bacharel.

Prof. Dra. Sandra Maria Pinto  
Orientadora  
Glauber Henrique Barbosa da Silva  
Coorientador

**LAVRAS – MG  
2023**

Ficha catalográfica elaborada pelo Sistema de Geração de Ficha Catalográfica da Biblioteca  
Universitária da UFLA, com dados informados pelo(a) próprio(a) autor(a).

RIBEIRO, CAMILA OMAR DE OLIVEIRA E.

Caracterização físico-química e microbiológica de queijos tipo  
cottage comercializados em diferentes regiões de Minas Gerais /  
CAMILA OMAR DE OLIVEIRA E RIBEIRO. - 2023.

40 p.

Orientador(a): Dra. Sandra Maria Pinto.

Coorientador(a): Glauber Henrique Barbosa da Silva.

TCC (graduação) - Universidade Federal de Lavras, 2023.

Bibliografia.

1. Rótulo. 2. Queijo Cottage. 3. Padronização. I. Pinto, Dra.  
Sandra Maria. II. Barbosa da Silva, Glauber Henrique. III. Título.

**CAMILA OMAR DE OLIVEIRA E RIBEIRO**

**CARACTERIZAÇÃO FÍSICO QUÍMICA E  
MICROBIOLÓGICA DE QUEIJOS TIPO COTTAGE  
COMERCIALIZADOS EM DIFERENTES REGIÕES DE  
MINAS GERAIS.**

Monografia apresentada à  
Universidade Federal de Lavras, como  
parte das exigências do Curso de  
Engenharia de Alimentos, para a  
obtenção do título de Bacharel.

APROVADA EM 28 de julho de 2023

Dra. Sandra Maria Pinto

Dr. Felipe Furtini Haddad

Mr. Anderson Henrique Venâncio

Glauber Henrique Barbosa da Silva

Prof. Dra. Sandra Maria Pinto  
Orientadora  
Glauber Henrique Barbosa da Silva  
Coorientador

**LAVRAS – MG**

**2023**  
**AGRADECIMENTOS**

Neste momento de conclusão do meu TCC, gostaria de dedicar palavras de agradecimento a Deus por Sua orientação, força e proteção ao longo desta jornada acadêmica.

Primeiramente, minha gratidão à minha orientadora, Sandra, e ao meu coorientador, Glauber, pela orientação, paciência e apoio ao longo deste projeto. Suas valiosas sugestões e conhecimentos foram fundamentais para a construção do meu trabalho.

Gostaria de expressar minha sincera gratidão a Anderson pela ajuda estimada e apoio durante a pesquisa e análise de dados. Sua colaboração foi essencial para o enriquecimento do estudo.

À Creusa, meu agradecimento especial pelo suporte e assistência nas análises laboratoriais. Sua expertise foi fundamental para garantir a qualidade dos resultados obtidos. Bem como a Pâmela pelo preparo das análises microbiológicas e a Patty Vieira pela portabilidade dos queijos e auxílio nas análises físico-químicas.

Também gostaria de agradecer aos Laboratórios de Leites e Derivados e ao de Microbiologia de Alimentos do DCA (Departamento de Ciência dos Alimentos) da Universidade Federal de Lavras. Sem o acesso a essas instalações e equipamentos, esta pesquisa não seria viável.

Não posso deixar de mencionar minha gratidão à minha família e amigos, cujo apoio, incentivo e compreensão ao longo dessa jornada acadêmica foram essenciais para minha perseverança e crescimento como estudante.

A todos que permaneceram comigo nesta caminhada, seja através de contribuições diretas ou incentivos constantes, meu muito obrigado!

## RESUMO

A produção de queijo cottage no Brasil cresceu significativamente nos últimos anos, entretanto a legislação brasileira, até o momento de elaboração deste estudo, não possuía um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para o queijo cottage. Esta ausência implica em uma grande variação dos parâmetros físico-químicos quando compara-se diferentes marcas, resultando em desvantagens mercadológicas e para o consumidor, visto que os consumidores podem encontrar produtos com características, sabor e qualidade muito diferentes, o que pode gerar insatisfação e falta de confiança na compra, além de ocasionar uma competitividade mercado desigual, barreiras comerciais e dificuldade para monitoramento e controle. Dessa forma, este trabalho objetivou avaliar atributos físico-químicos e microbiológicos de cinco diferentes marcas que forma denominadas como A,B,C,D e E de queijo Tipo Cottage comercializadas Minas Gerais. Ao todos foram analisadas dez amostras diferentes, dois lotes distintos de cada marca, gerando as médias e os desvios padrões com auxílio do software Jamovi. Nenhuma amostra apresentou coliformes, indicando boas condições sanitárias durante a fabricação. As contagens de bolores e leveduras estavam dentro dos padrões microbiológicos permitidos para queijos de muito alta umidade (>55%) segundo a classificação da Portaria nº146/1996, assim, embora a marca C tenha apresentado contagem elevada, não estava inapta para o consumo. Quanto às análises físico-químicas, houve grande variação entre as marcas avaliadas. O teor de proteínas por lote variou de 3,67 a 7,46 g, a gordura variou de 1,14 a 4,14 g, e de umidade variou de 76,44% a 84,10%. Essa variação pode ser atribuída a diferentes fatores durante o processo de fabricação e, sobretudo, a ausência de uma Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade que não estabelece limites máximos e mínimos para o uso das matérias primas. Logo, destaca-se a importância de boas práticas de fabricação e da necessidade de um regulamento técnico específico para a definição de padrões claros a fim de promover maior segurança e conformidade dos alimentos, assegurando a competitividade dos produtos, benefício para a cadeia de produtiva e para os consumidores.

**Palavras-chave:** Queijos de muito alta umidade. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade. Padronização.

## ABSTRACT

The production of cottage cheese in Brazil has grown significantly in recent years, however Brazilian legislation, at the time of writing this work, does not have a Technical Regulation of Identity and Quality for cottage cheese. This absence implies a wide variation in physical-chemical parameters when comparing different brands, resulting in market and consumer disadvantages, since consumers can find products with very different characteristics, taste and quality, which can lead to dissatisfaction and lack of confidence in the purchase, in addition to causing uneven market competitiveness, trade barriers and difficulty in monitoring and control. Thus, this work aimed to evaluate physical-chemical and microbiological attributes of five different brands that were denominated as A, B, C, D and E of Type Cottage cheese marketed in Minas Gerais. In all, ten different samples, two different batches of each brand, were analyzed, generating the averages and standard deviations with the help of the Jamovi software. No sample showed coliforms, indicating good sanitary conditions during manufacturing. The mold and yeast counts were within the microbiological standards allowed for very high moisture cheeses (>55%) according to the classification of Portaria n°146/1996, so, although brand C had a high count, it was not unsuitable for the consumption. As for the physical-chemical analyses, there was great variation between the evaluated brands. Protein content per lot ranged from 3.67 to 7.46 g, fat ranged from 1.14 to 4.14 g, and moisture content ranged from 76.44% to 84.10%. This variation can be attributed to different factors during the manufacturing process and, above all, the absence of a Technical Regulation of Identity and Quality that does not establish maximum and minimum limits for the use of raw materials. Therefore, the importance of good manufacturing practices and the need for a specific technical regulation for the definition of clear standards in order to promote greater food safety and compliance, ensuring the competitiveness of the products, benefit for the production chain and for consumers.

**Keywords:** Very high moisture cheeses. Technical Regulation of Identity and Quality. Standardization.

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Fluxograma de preparo do queijo cottage .....	16
Figura 2 – Histograma médio dos parâmetros físico-químicos.....	28
Figura 3– Histograma médio da atividade de água e pH.....	30

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Aditivos alimentares permitidos em queijos de muito alta umidade.....	16
Tabela 2 – Padrão microbiológico para queijos.....	17
Tabela 3 – Parâmetros físico químicos para queijos de muito alta umidade (acima de 55%) com bactérias lácticas em forma viável e abundante.....	18
Tabela 4 – Artigos do século XXI que estudaram maneiras de aumentar a vida útil do queijo cottage.....	19
Tabela 5 – Estatística Descritiva das Análises Físico-químicas de queijo tipo cottage.....	27
Tabela 6 –Diferença Parâmetro Físico-químico avaliados pelo o que está impresso no rótulo.....	30
Tabela 7 – Estatística descritiva do pH e atividade de água.....	31
Tabela 8 – Resultados da quantificação de coliformes totais (35 °C), coliformes termotolerantes (45 °C) e fungos e leveduras nas amostras das marcas A, B, C, D e E de queijo cottage... ..	34

## SUMÁRIO

<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>11</b>
<b>História do queijo.....</b>	<b>13</b>
<b>Queijo tipo cottage .....</b>	<b>14</b>
<b>Processamento .....</b>	<b>15</b>
<b>Regulamentação .....</b>	<b>17</b>
<b>Fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a qualidade do queijo cottage .....</b>	<b>19</b>
<b>MATERIAL E MÉTODOS .....</b>	<b>23</b>
<b>Amostragem .....</b>	<b>23</b>
<b>Análises Físico-Químicas.....</b>	<b>24</b>
<b>pH.....</b>	<b>24</b>
<b>Umidade.....</b>	<b>25</b>
<b>Proteína.....</b>	<b>25</b>
<b>Determinação dos compostos nitrogenados.....</b>	<b>25</b>
<b>Gordura .....</b>	<b>25</b>
<b>Atividade de água.....</b>	<b>26</b>
<b>Análises Microbiológicas .....</b>	<b>26</b>
<b>Estatística Descritiva .....</b>	<b>27</b>
<b>RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>27</b>
<b>Análises Físico-Químicas.....</b>	<b>27</b>
<b>Análises Microbiológicas .....</b>	<b>32</b>
<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>34</b>
<b>Amostragem .....</b>	<b>34</b>
<b>Análises Microbiológicas .....</b>	<b>35</b>
<b>CONCLUSÃO.....</b>	<b>35</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>37</b>

## INTRODUÇÃO

Em 2019, a quantidade de queijos produzidos em todo o mundo atingiu 26 milhões de toneladas. O Brasil está entre os cinco maiores do mundo, com a produção de cerca de 1,2 milhões de toneladas por ano, sendo que o estado de Minas Gerais é hoje o maior produtor do país, com cerca de 25% da produção nacional (SILEMG,2022). Segundo Siqueira (2021), em relação ao total de queijos, a região brasileira que mais consome é o Sudeste, com um nível de aquisição do produto 28% acima da média do país.

Dentre os queijos comercializados no país, o queijo tipo cottage é um queijo fresco produzido a partir de uma coalhada resultante da fermentação láctica. Seu conteúdo tem uma cor branco-creme brilhante, textura consistente e sabor suave. Esse queijo mole e não curado é preparado pela mistura de coalhada seca do queijo cottage com uma mistura cremosa (HUBBARD; JERVIS; DRAKE, LOPETCHARAT; DRAKE, 2016). O líquido cremoso que envolve os grânulos do queijo, chamado *dressing*, pode ser de frutas, nozes ou vegetais e lhe proporciona uma textura peculiar. Atualmente corresponde a cerca de 5% da produção mundial de queijos. No Brasil, a produção de cottage entre os anos 2016 a 2020 sofreu um aumento de 26% (HA-LA BIOTEC, 2020).

O sabor suave do queijo cottage é atribuído à gordura do leite, outros componentes do leite e bactérias iniciais ou acidulantes (JOYNER, 2015; BODYFELT; POTTER, 2009). O queijo cottage de alta qualidade, de acordo com os padrões de julgamento de laticínios, deve ter um sabor suave de diacetil (amanteigado) com pouco ou nenhum sabor residual, e a coalhada deve ser uniforme em tamanho e forma, com textura carnuda sem ser muito firme ou emborrachada (BODYFELT; POTTER, 2009).

O cottage é rico em proteínas, vitaminas e minerais, como o cálcio e o fósforo, nutrientes importantes para a boa saúde contínua e melhoria da saúde óssea. Seu valor calórico é consideravelmente inferior ao de outros tipos de queijo, como o requeijão cremoso e o queijo Cheddar (HO; HOWES; BHANDARI, 2015). O produto vem se destacando no mercado por sua alta palatabilidade e versatilidade de consumo, e apesar de seu baixo conteúdo de gordura, apresenta características sensoriais muito apreciáveis principalmente seu aroma e sabor, devido à sua condição de produto fermentado (FARKYE, 2004). Devido ao alto teor de umidade (80-85%, p/p) e proteína (cerca de 10%, p/p), o queijo cottage tem um prazo de validade relativamente curto. Em condições de refrigeração (4–7 °C) e sem conservantes, a deterioração do queijo cottage fresco fechado geralmente ocorre em cerca de 3-4 semanas (HAYASHI; NAUTH, 2001).

Sabe-se que o comportamento do consumidor, na escolha do produto em mercado é um processo complexo influenciado tanto por atributos sensoriais (intrínsecos), quanto por atributos extrínsecos como marca, embalagem, alegações de rótulo e outras influências de mercado (GELICI-ZEKO et al., 2012; HUBBARD; JERVIS; DRAKE, LOPETCHARAT; DRAKE, 2016).

O cottage pode ser classificado como queijo, pois, segundo a Portaria n.º 146, de 7 de março de 1996, o queijo é definido como produto fresco ou maturado que se obtém por separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído (integral, parcial ou totalmente desnatado) ou de soros lácteos coagulados pela ação física do coalho, de enzimas específicas, de bactéria específica, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados (BRASIL, 1996). Entretanto, até o presente momento, a legislação brasileira não possui regulamento técnico de identidade e qualidade específicos para o queijo cottage, o que dificulta a avaliação dos parâmetros físico-químicos comerciais com base na legislação. Esse documento é importante para estabelecer a identidade e os requisitos mínimos de qualidade exigidos para o queijo destinado ao consumo humano.

Desta forma, padroniza-se o queijo quanto à sua descrição, classificação, composição e requisitos. Esse regulamento existe para diversos tipos de queijo comercializados no Brasil hoje, tais como: queijo coalho, queijo azul, queijo de manteiga, queijo cremoso (*cream cheese*), queijo minas frescal, requeijão, queijo em pó, dentre outros (MAPA, 2022). Diante a importância comercial, nutricional e tecnológica, e a inexistência do Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Queijo Tipo Cottage, que traz diversas dificuldades em sua padronização, o objetivo deste trabalho foi avaliar atributos da qualidade físico-química como umidade, gordura, proteína, pH e atividade de água, buscando uma possível similaridade entre os parâmetro encontrados nas análises em cinco diferentes marcas de queijos tipo cottage comercializadas em diferentes regiões de Minas Gerais. Além disso, também foram realizadas análises de coliformes totais e de bolores e leveduras a fim de avaliar a qualidade microbiológica e a segurança das amostras segundo os limites microbiológicos impostos pela Portaria nº146/1996 do MAPA para queijos de muito alta umidade.

## REFERENCIAL TEÓRICO

### História do queijo

Existem diversos relatos que fazem referência à origem dos queijos no mundo, os mais aceitos datam 8.000 anos nos vales dos rios Tigres e Eufrates (ORDÓÑEZ, 2005). O queijo é um dos alimentos mais antigos que a história registra, com sua origem relacionada à transição do homem da fase nômade para a fixação na terra e a domesticação dos animais, como bovinos e caprinos (PERRY, 2004). O modo de produção dos queijos tem sido aprimorado desde o Império Romano contribuindo para o desenvolvimento de novas variedades consumidas na atualidade (ORDÓÑEZ, 2005).

O queijo é popular em muitos países (CHOI, 2016) devido a sua diversidade de texturas e sabores bem como aos benefícios à saúde. Os benefícios do queijo para a saúde incluem probióticos naturais e propriedades antitumorais (GOLDIN; GORBACH, 1992). Além disso, o queijo é uma rica fonte de cálcio dietético, fósforo e proteínas (USDA, 2011) e demonstrou reduzir a incidência de diabetes tipo II (MOZAFFARIAN *et al.*, 2010; BODYFELT; POTTER, 2009).

A legislação brasileira define o queijo como o produto lácteo fresco ou maturado que se obtém por meio da separação parcial do soro em relação ao leite ou ao leite reconstituído, integral, parcial ou totalmente desnatado - ou de soros lácteos, coagulados pela ação do coalho, de enzimas específicas, produzidas por microrganismos específicos, de ácidos orgânicos, isolados ou combinados, todos de qualidade apta para uso alimentar, com ou sem adição de substâncias alimentícias, de especiarias, de condimentos ou de aditivos (Brasil, 2020)

Para a elaboração deste produto a legislação define como ingredientes obrigatórios o leite integral/reconstituído, semidesnatado, desnatado e/ou soro lácteo seja ele proveniente das espécies bovina, caprina, bubalina ou ovina, bem como o coagulante apropriado (de natureza física e/ou química e/ou bacteriana e/ou enzimática). Os ingredientes opcionais podem ser os cultivos de bactérias lácteas ou outros microrganismos específicos, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, caseína, caseinatos, sólidos de origem láctea, condimentos ou outros ingredientes opcionais permitidos somente conforme o previsto, explicitamente, nos padrões individuais definidos para cada variedade de queijo (BRASIL, 1996).

Para a elaboração de queijo, a matéria-prima essencial é o leite que deve ser de boa procedência, originar-se de animais sadios, ser fresco, limpo, com aroma e sabor normais, livre de contaminação microbiana ou por agentes químicos como antibióticos, herbicidas, pesticidas, etc. Na indústria, o leite passa pela seleção onde são feitas várias análises como acidez (para

verificar seu estado de conservação), integridade (para verificar fraudes), estado higiênico e análises microbiológicas (ROBERT, 2007). O fermento lácteo adicionado ao leite, tem como finalidade a produção de ácido láctico que auxilia na coagulação, na conservação, por inibir o crescimento de microrganismos indesejados, bem como nas características sensoriais do queijo. O agente coagulante é adicionado após os outros ingredientes nas proporções exatas de sua atividade e tempo de coagulação desejados, a qual deve ser feita sob agitação e de forma lenta (LIMA, 2018).

A portaria nº 146/1996 do MAPA classifica os queijos em relação ao conteúdo de gordura do extrato seco ou quanto à umidade. De acordo com o teor de umidade: queijo de baixa umidade até 35,9%, queijos de média umidade 36 a 45,9%, queijos de alta umidade 46 a 54,9%, queijos de muito alta umidade acima de 55% (BRASIL, 1996). Queijos como o frescal e o cottage são exemplos de queijo de muito alta umidade. O queijo tipo cottage é classificado como queijo de muito alta umidade, pois possui 80% de umidade e 4% de gordura caracterizando-se como queijo magro de massa mole levemente acidificada em virtude da sua coagulação que ocorre em função do aumento do ácido láctico (ROBERT, 2007).

### **Queijo tipo cottage**

O queijo cottage é um queijo macio, não curado, fresco e levemente ácido, que geralmente é feito pela coagulação ácida do leite desnatado pasteurizado. Sua origem não é conhecida com precisão, embora acredita-se que tenha vindo da Grã-Bretanha. Inicialmente o queijo era produzido em fazendas como forma de aproveitamento do excedente da produção de leite uma alternativa de conservação da matéria-prima, por isso o nome *cottage-cheese* (queijo típico do campo) (RODRIGUES, 1999). A produção industrial deste requeijão começou aproximadamente em 1915 nos EUA, durante a Primeira Guerra Mundial (MEDEIROS *et al.*, 2020).

A característica peculiar deste queijo é a textura granular da massa de queijo cremoso com partículas relativamente uniformes, que podem ou não ser misturadas a um líquido cremoso (POZZOBON, 2019; TRATNIK *et al.*, 2001). Os grãos têm tamanho e forma relativamente uniformes de aproximadamente 4 a 12 mm dependendo do tipo de coalhada desejada. Os grãos se apresentam cobertos por uma mistura cremosa (*dressing*), sabor levemente ácido e salgado com um delicado aroma de diacetil ou “*creamy*”.

Do ponto de vista nutricional, o cottage é um alimento rico em proteínas com um teor proteico que varia de 8 a 12 g/100 g de proteínas – principalmente caseínas – (PESTA; SAMUEL, 2014). Seu teor de lipídios pode variar muito, de 0 g para cottage sem gordura, até

8 g/ 100 g cottage gordo. Seu teor de carboidratos é quase constante em torno de 4 g/100 g, independentemente da quantidade de gordura ou proteína. Os carboidratos são originários dos açúcares intrínsecos do leite (lactose). O cottage também contém oligoelementos, parte do sódio, o mais presente é o cálcio (cerca de 83 mg/ 100 g). Além disso, sua densidade energética é relativamente baixa, inferior a 100 kcal/100 g (POZZOBON, 2019). O cottage trata-se de um queijo que contém baixo teor de gordura, que pode ser usado em dietas tanto de manutenção quanto de redução de peso corporal. Por apresentar baixo teor de sal, esse queijo pode ser consumido pelas pessoas que apresentam problemas de hipertensão (MARSSET-BAGLIERI, 2015).

### **Processamento**

O processo de preparo do queijo cottage está apresentado na Figura 1. Inicia com o desnatado do leite seguido de pasteurização, adição do fermento láctico e do coagulante. Após fermentação do leite, ocorre aquecimento da coalhada e mexedura. O próximo passo é a lavagem e o corte da coalhada. Ao final, prepara-se e adiciona o creme antes do envase (DRAKE, LOPETCHARAT; DRAKE, 2016; POZZOBON, 2019).

O processo de produção inicia com a pasteurização do leite desnatado a 72 °C por 16 segundos. Vale ressaltar que altas temperaturas de pasteurização não contribuem para se obter uma coalhada firme e bem estruturada, visto que podem desnatar as proteínas do soro durante o processamento do queijo cottage. Quando o soro é aquecido a altas temperaturas, as proteínas do soro, especialmente as caseínas, podem coagular e formar agregados ou "nódulos". Essa coagulação desnata as proteínas do soro, o que pode resultar em problemas no produto final como uma textura irregular, mais granulada ou arenosa no queijo tornando-o menos agradável ao paladar. Além de ocasionar perdas de nutrientes, e baixa capacidade de retenção de água produzindo um queijo cottage mais seco. A coagulação é realizada exclusivamente pela fermentação láctica de cultivos selecionados (HA-LA BIOTEC, 2020). Esse é principal princípio pelo qual o queijo cottage é produzido, isto é, por meio da coagulação das caseínas do leite em ou próximo ao seu pH isoeletrico (pH = 4,6) usando bactérias produtoras de ácido láctico ou acidulantes. Os fermentos comumente usados na produção do queijo cottage são compostos de bactérias ácido láctico homofermentativas (*Lc. lactis subsp. cremoris* ou *Lc. lactis subsp. lactis*), podendo estar associadas a cultivos aromatizantes do tipo LD (*Lactococcus lactis subsp. Diacetylactis*, *Lactococcus lactis subsp. Leuconostoc* (AHMED *et al.*, 2021).

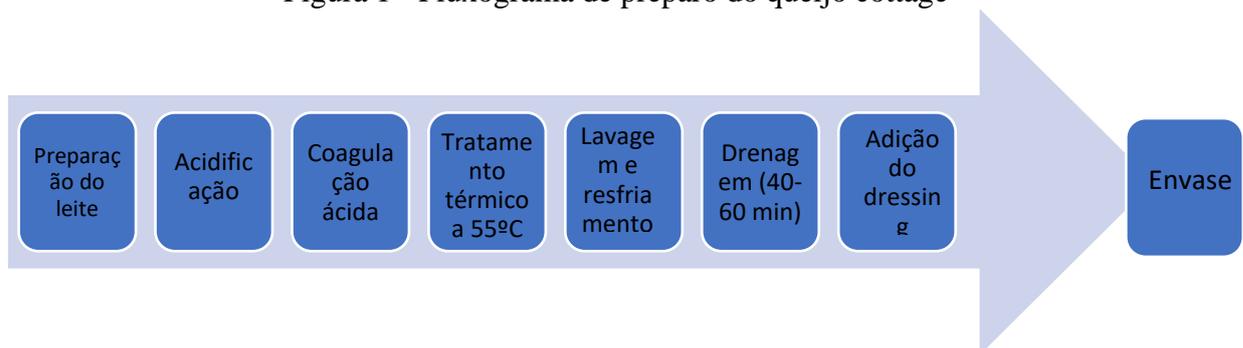
Após a adição do fermento, tem-se ou não a adição do coagulante, com a finalidade de melhorar a firmeza do coágulo no corte. Ao final da fermentação, a coalhada deverá se

apresentar “flexível”, lisa e brilhante, não se rompendo quando tocada. O soro deve ser límpido e transparente, sem a presença de finos. Quando o pH do coágulo estiver entre 4.60 e 4.75 poderá ser efetuado o corte em cubos e após repouso de 15 a 20 minutos dos grãos, a coalhada é cozida a 54 °C–58 °C. O cozimento tem como objetivo expulsar o soro, firmar os grãos e atingir a meta de umidade no produto final. Inibe, também, o crescimento e a acidificação dos fermentos. O tempo total de cozimento, a partir do corte, deverá ser de aproximadamente 2 horas (BODYFELT; POTTER, 2009).

Em seguida, a coalhada entra na torre para lavagem com água potável fria (7-12°C). O pH da água pode ser ajustado para 4 manter o pH da coalhada, de forma que duas ou três lavagens de 15 a 30 minutos são frequentemente usadas, esta etapa é importante para lavagem do ácido lácteo residual a fim de elevar o pH da massa.

Após a drenagem final da água de lavagem, a coalhada está pronta para receber o *dressing* (doce ou fermentado). A proporção de coalhada pra *dressing* é 2:1. Normalmente, o *dressing* contém entre 12 a 18% de gordura, adicionado de sal e estabilizantes. O rendimento da coalhada do queijo cottage é normalmente próximo de 15,5 kg por 100 kg de leite desnatado com 9% sólidos não gordurosos. Um leite desnatado fortificado contendo 12% de sólidos não-gordurosos deverá resultar em torno de 21,6 kg de coalhada por 100 kg de matéria-prima (HALA BIOTEC, 2020).

Figura 1 - Fluxograma de preparo do queijo cottage



Fonte: Autora (2023)

Na fabricação industrial do queijo cottage costuma-se utilizar três métodos de processamento diferentes, ou seja, curto, médio e longo (CASTILLO; LUCEY; PAYNE, 2006). As principais diferenças entre eles são a temperatura de coagulação e a concentração do starter. Os tempos de incubação são de 5, 8 e 12–16 h para incubação curta, média e longa, respectivamente. Para o método curto, o leite é tipicamente inoculado com 5% de uma cultura mesófila não produtora de gás e incubado a 32 °C. Para o método de cura média, a temperatura de incubação e a concentração inicial são tipicamente 27 °C e 2,75%, respectivamente,

enquanto o método de cura longa usa 22 °C e 0,5%. Às vezes, uma pequena concentração de coalho é adicionada depois que o iniciador desenvolve alguma acidez (MEDEIROS *et al.*, 2020).

De acordo com uma lei dos EUA, a gordura máxima é de 0,5% para grãos de coalhada seca e em torno de 4% para o queijo cottage com uma mistura cremosa (*dressing*) (FARKYE, 2004). No mercado brasileiro existem diversas variedades de queijo cottage, com diferentes percentuais de gordura, umidade e consistência (RODRIGUES, 1999). Entretanto, a legislação do país atualmente não possui Regulamento Técnico de Qualidade e Identidade (RTIQ) para esse tipo de queijo dificultando a comparação, com base na legislação, entre as diferentes marcas comercializadas.

### Regulamentação

Em se tratando de queijos frescos elaborados com coalhada ácida, só existe RTIQ no Brasil para queijo tipo *petit suisse* (BRASIL, 2000). Já segundo a Portaria n.º 146/1996, o queijo tipo cottage se encaixa nas seguintes classificações: i) de acordo com o tempo de consumo, queijo fresco, o que está pronto para consumo logo após sua fabricação; ii) considerando o conteúdo de matéria gorda no extrato seco, em percentagem, magro, quando contém entre 10,0 e 24,9%, ou desnatado, quando contém menos de 10,0%; e iii) de acordo com o conteúdo de umidade, em percentagem, queijo de muito alta umidade (geralmente conhecido como de massa branda ou "mole") não inferior a 55,0%. Ainda com relação a essa legislação, tem-se a previsão de adição de aditivos em queijos de muito alta umidade que envolve o queijo cottage (Tabela 1).

Tabela 1– Aditivos alimentares permitidos em queijos de muito alta umidade

NOME	FUNÇÃO	LIMITE (MAX/CONC)
Ácido cítrico	Regulador de acidez	BPF
Ácido láctico	Regulador de acidez	BPF
Ácido acético	Regulador de acidez	BPF
Aroma natural de defumado	Aromatizante	BPF
Aromatizantes (exceto aroma de queijo e creme)	Aromatizante	BPF
Ácido sórbico e seus sais de sódio, potássio e cálcio	Conservador	1000mg/kg (em ácido sórbico)
Nisina	Conservador	12,5mg/kg
Natamicina	Conservador	1mg/dm <sup>2</sup> ; 5mg/kg só uma superfície. Não detectável a 2 mm dos queijos cortados ou fatiados. Profundidade: ausência na massa (só na

		superfície dos queijos cortados ou fatiados)
Carotenoides naturais, beta caroteno, bixina, urucum, rocu (como norbixina), annatto	Corante	10 mg/kg de queijo
Carboximetilcelulose	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Carragenina	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Goma guar	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Goma de algaroba	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Goma xantana	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Goma karaya	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Goma Arábica	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Agar	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Ácido algínico, seus sais de amônio, cálcio e sódio, e alginato de propilenoglicol	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Pectina ou Pectina Amidada	Espessante/Estabilizante	5g/kg de queijo
Alginato de Potássio	Espessante/Estabilizante	500mg/kg de queijo
Amido modificado	Espessante/Estabilizante	BPF

BPF= Boas Práticas de Fabricação. Fonte: Autora (2023)

A Tabela 1 apresenta os aditivos que podem ser utilizados na elaboração de queijos de muito alta umidade, que é a classificação do queijo cottage. A legislação prevê que utilização de outros aditivos poderá estar autorizada nos padrões individuais de certas variedades particulares de queijo. A Anvisa também determinou em 2022, a partir da Instrução Normativa nº 161, padrões que podem ser avaliados no queijo cottage envolvendo os seguintes microrganismos apresentados na Tabela 2 (BRASIL, 2022).

Tabela 2– Padrão microbiológico para queijos

MICROORGANISMO/TOXINA/ METABÓLITO	n	c	m	M
Enterotoxinas estafilocócicas (ng/g)	5	0	Aus	-
Salmonella/25g	5	0	Aus	-
Estafilococos coagulase positiva/g	5	2	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>
Escherichia coli/g para queijos com umidade igual ou acima de 46%	5	1	10 <sup>2</sup>	10 <sup>3</sup>

Fonte: Autora (2023)

Segundo o governo do estado de Minas Gerais (2018), para os produtos que não possuem Padrão de Identidade e Qualidade, como o Cottage, até que sejam publicados os respectivos Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade serão exigidos os parâmetros microbiológicos abaixo especificados (Tabela 3).

Tabela 3- Parâmetros microbiológicos para queijos de muito alta umidade (acima de 55%) com bactérias lácticas em forma viável e abundante

PARÂMETRO	PADRÃO
Coliformes a 35 °C (UFC/g)	n=5; c=3; m=100; M=1.000
Coliformes a 45 °C (UFC/g)	n=5; c=2; m=10; M=100
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo (UFC/g)	n=5; c=2; m=10; M=100
Bolores e leveduras (UFC/g)	n=5; c=2; m=500; M=5.000
<i>Salmonella</i> spp. (/25g)	n=5; c=0; m=0
<i>Listeria monocytogenes</i> (/25g)	n=5; c=0; m=0

Fonte: Autora (2023)

Além disso, os parâmetros físico químicos a serem seguidos é umidade e matéria gorda (g/100g) de acordo com a tabela nutricional do produto, bem como ausência de nitrato e fosfatase residual negativa. Essa resolução também prevê que as análises microbiológicas sejam feitas de acordo com o valor de umidade do queijo, conforme portaria nº. 146 de 1996 do MAPA (BRASIL, 1996).

### Fatores intrínsecos e extrínsecos que podem influenciar a qualidade do queijo cottage

Os queijos frescos são ricos em nutrientes e a contaminação por microrganismos, especialmente bactérias psicrotróficas Gram negativas, leveduras e bolores (LEDENBACH; MARSHALL, 2010) pode ocorrer em diferentes pontos do processamento, seja na fazenda, na planta de processamento ou depois de chegar aos consumidores. Essa implicação pode advir das propriedades do queijo macio, como alta atividade de água e baixa acidez, bem como a sanificação e higienização inadequadas, que é uma rota comum para bactérias patogênicas contaminarem o queijo durante o processo de fabricação do queijo (HO; HOWES; BHANDARI, 2016) Cepas de fungos comumente associadas à deterioração do queijo fresco incluem *Candida* spp., *Debaryomyces* spp., *Pichia* spp., *Penicillium* spp., *Aspergillus* spp. e *Mucor* spp. (FERNANDEZ *et al.*, 2017; HO; HOWES; BHANDARI, 2016; CHOI, 2016)

A deterioração por fungos torna o queijo impróprio para consumo humano e representa grandes perdas econômicas para a indústria de laticínios. Costuma ocorrer primeiro na superfície, relacionada ao crescimento de fungos e leveduras, e depois se estende gradualmente para o interior do produto, levando a alterações nas propriedades do produto (por exemplo, pH e teor de umidade (HO; HOWES; BHANDARI, 2018). Essas mudanças subsequentemente facilitam o crescimento de outros microrganismos deteriorantes. O crescimento desses microrganismos está associado à formação de uma película esbranquiçada ou amarelada, espessa, gelatinosa e viscosa ao redor de cada partícula de coalhada, aparecimento de sabor desagradável, descoloração do queijo, formação de colônias pigmentadas e até produção de

micotoxinas durante a refrigeração (FARKYE; VEDAMUTHU, 2002; TANIWAKI *et al.*, 2001).

No entanto, o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes no queijo cottage durante o armazenamento é afetado pelo pH. O nível de pH ideal para o crescimento da maioria das bactérias deteriorantes é próximo da neutralidade, enquanto o de leveduras e bolores é menor (HAMAD, 2012). Uma vez aberto pelos consumidores, seu prazo de validade diminui para cerca de uma semana (HAYASHI; NAUTH, 2001; HO; HOWES; BHANDARI, 2016). Alguns outros problemas com queijo cottage são inconsistência na qualidade do produto (sabor e textura), diminuição da proporção de coalhada para molho, embalagem inconveniente (BODYFELT; POTTER, 2009; DRAKE, LOPETCHARAT; DRAKE, 2016).

Para prolongar a vida útil do queijo cottage, muitos métodos tem sido investigados, incluindo conservantes de qualidade alimentar (ácido sórbico ou sorbato de potássio), bacteriocinas (nisina, pimaricina, microGARD, enterocina A ou lacticina 3147), compostos naturais (monolaurina, óleos essenciais, ou timol), embalagem antimicrobiana (sachê de isotiocianato de alila), tratamento térmico (irradiação e aquecimento de microware), sistemas de lactoperoxidase ou embalagem de atmosfera modificada (HO; HOWES; BHANDARI, 2016, 2018) Para controlar a potencial deterioração, a indústria de alimentos também adotou a tecnologia de barreira, que envolve a criação de barreiras (obstáculos) ao crescimento microbiano e a biopreservação (FERNANDEZ *et al.*, 2017). Na Tabela 4 a seguir, são apresentados estudos publicados a partir de 2000 que buscaram aumentar a vida útil do queijo cottage.

Tabela 4 – Artigos do século XXI que estudaram maneiras de aumentar a vida útil do queijo cottage

<b>TÍTULO</b>	<b>METODOLOGIA</b>	<b>RESULTADO</b>	<b>REFERÊN CIA</b>
Cottage cheese enriched with lactobacilli encapsulated in alginate–chitosan microparticles forestalls perishability and augments probiotic activity	Queijo cottage enriquecido com grânulos de alginato-quitosana preenchidos com gel de aloe vera carregados com cepas de <i>L. rhamnosus</i> ou <i>L. plantarum</i> (cepas probióticas)	Pode prevenir a invasão de patógenos, manter as qualidades funcionais e fornecer mais probióticos ao intestino humano. Segundo os autores, essa formulação estendeu o tempo de armazenamento do queijo cottage, impedindo o crescimento do patógenos	Ahmed (2021)
An innovative approach to extend the shelf life of cottage cheese curds using	CO <sub>2</sub> em pó misturado diretamente na coalhada antes da embalagem para impedir o crescimento	Os autores concluíram que o gás CO <sub>2</sub> foi distribuído por todo o produto e, durante o armazenamento, devido a liberação lenta de CO <sub>2</sub> , os	Ho (2017)

food grade CO <sub>2</sub> -a-cyclodextrin complex powder: A preliminary study	de fungos e leveduras em queijo cottage	microrganismos deteriorantes, especialmente o crescimento de fungos e leveduras, foram significativamente banidos em até 6 semanas de armazenamento (a 7 °C).	
Evaluation of the efficacy of commercial protective cultures to inhibit mold and yeast in cottage cheese	O molho cremoso ( <i>dressing</i> ) foi inoculado com bactérias láticas a fim de controlar a deterioração do queijo cottage por fungos e leveduras.	A mistura de <i>Lactocaseibacillus</i> spp. e <i>Lactiplantibacillus</i> spp foi efetiva e capaz de retardar o crescimento de 3 cepas: <i>D. hansenii</i> , <i>Tor. delbrueckii</i> e <i>Mey. guilliermondii</i> . Essas culturas protetoras também retardaram o crescimento de <i>Pen. comuna</i> , <i>Pen. decumbens</i> e <i>Pen. roqueforti</i> em diferentes graus em comparação com os controles.	Makki (2021)
Technological characterization of bacteriocin producing <i>Lactococcus lactis</i> strains employed to control <i>Listeria monocytogenes</i> in Cottage cheese	Produtores de bacteriocina <i>Lactococcus lactis</i> previamente isolados de alimentos fermentados italianos foram utilizados como culturas iniciais na produção de queijo	Bactérias do ácido láctico (cepas isoladas de queijo - uma produtora de nisina Z, uma produtora de nisina A e duas produtoras de lacticina 481) foram capazes de controlar o aparecimento de <i>L. monocytogenes</i> em queijo cottage, atuando como um conservante natural para controlar o crescimento de bactérias patogênicas e deteriorantes nos alimentos.	Bello (2012)
Effect of microGARD on keeping quality of direct acidified Cottage cheese	MicroGARD™ (ingredientes antimicrobianos contendo metabólitos microbianos e/ou bacteriocinas) na concentração de 0,5%	Prolongou a vida útil do queijo cottage em 2 a 4 semanas e melhorou significativamente o sabor do produto, pois não apenas inibe o desenvolvimento de microrganismos deteriorantes, mas também evita o desenvolvimento de acidez e proteólise no produto	Makhal et al. (2015)
Controlling <i>Listeria monocytogenes</i> in Cottage cheese through	Enterocina A (cultura inicial contendo <i>Lactococcus lactis</i> - 2% em peso)	Desenvolvimento de <i>Listeria monocytogenes</i> foi inibido (a 4°C) em 15 dias	Liu et al. (2008)

heterologous production of enterocin A by <i>Lactococcus lactis</i>			
Antagonistic action of <i>Lactobacillus delbrueckii ssp. lactis</i> RM2-5 toward spoilage organisms in Cottage cheese	Inoculação de <i>lactobacillus delbrueckii ssp. Lactis</i> rm2-5 no queijo cottage	inibiu acentuadamente o crescimento de bactérias Gram-negativas deteriorantes, especialmente <i>Pseudomonas fluorescens</i> (a 7 °C), o número delas não aumentou durante os 21 dias de estudo.	Neugebauer e Gilliland (2005)
Quality preservation of organic Cottage cheese using oregano essential oils.	Óleos essenciais de orégano adicionados a 0,05 g/100 g de queijo cottage	O grau de deterioração química (por exemplo, reação de oxidação) e a produção de ácidos orgânicos associados à atividade microbiana de deterioração diminuíram	Asensio et al. (2015)
Effectiveness of thymol in extending keeping quality of Cottage cheese.	Timol	40-50 ppm inibe o desenvolvimento de psicrotróficos, leveduras e bolores e retarda proteólise, estendendo assim sua vida útil (4 a 5 °C) em cerca de 8 dias sem causar qualquer dano	Makhal et al. (2014)
Increased stability Cottage cheese product	Mistura de 35–45% (p/p) de molho de queijo cottage contendo 0,05–0,30% (p/p) de CaCO <sub>3</sub> com 55–65% (p/p) de coalhada antes à embalagem para produzir CO <sub>2</sub>	O produto de 0,0175–0,135% (p/p) prolongou a vida útil em até 5–6 semanas	Hayashi; Nauth (2001)
Use of allyl isothiocyanate sachet to preserve Cottage cheese	Sachês antimicrobianos constituídos por filme de resina de polímero de alta absorção incorporando isotiocianato de alila (0,5–1,0%, v/p) foram fixados no interior da tampa de copos de polipropileno contendo cottage	0,5–1,0% (v/p) inibiu o crescimento de bolores e leveduras até 5 semanas de armazenamento a 10 °C. Além disso, esta abordagem permite que a taxa de liberação de agentes antimicrobianos seja controlada por meio de uma seleção apropriada do material do sachê	Gonçalves et al. (2009)

Fonte: Autora (2023)

## **MATERIAL E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no Departamento de Ciência dos Alimentos (DCA) da Universidade Federal de Lavras (UFLA), situada na região sul de Minas Gerais.

Neste experimento, foram coletadas amostras de queijo cottage produzidas em diferentes lotes e por diferentes marcas, visando avaliar aspectos físico-químicos e microbiológicos. Para isso, foram utilizadas técnicas e métodos laboratoriais específicos, disponíveis no Laboratório de Análise de Leite e de Produtos Lácteos e no Laboratório de Microbiologia de Alimentos da UFLA.

A caracterização físico-química envolveu análises como a de gordura, de umidade e de proteína. Essas análises permitiram avaliar se havia uma similaridade entre as diferentes marcas, visto que não há um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade, desse modo, não há um padrão físico-químico a ser seguido.

Além disso, foi realizada uma caracterização microbiológica para avaliar a presença e a contagem de microrganismos indicadores de qualidade e segurança do alimento, como coliformes totais, bolores e leveduras. Essas análises são fundamentais para garantir que o queijo cottage esteja livre de contaminação microbiana conforme os limites de crescimento aceitáveis imposto pela Portaria nº146/1996 do MAPA para queijos classificados como queijos de muito alta umidade na qual o queijo cottage se enquadra.

Por fim, também foram analisados fatores intrínsecos dos queijos como pH e atividade de água ( $A_w$ ), que permitiram uma análise mais detalhada da interação dos fatores físico-químicos e microbiológicos.

### **Amostragem**

Foram adquiridas duas amostras de queijos “Tipo Cottage”, de diferentes lotes, de uma mesma marca. Ao todo foram encontradas cinco diferentes marcas denominadas como A, B, C, D e E, de queijo “Tipo Cottage”, totalizando dez amostras (A1, A2, B1, B2, C1, C2, D1, D2, E1, E2). Os produtos foram adquiridos em supermercados varejistas das cidades de Lavras/MG, Belo Horizonte/MG e Viçosa/MG, estavam lacrados e armazenados em condições refrigeradas, que se mantiveram até o início das análises.

A marca A dispunha de uma vida útil de 90 dias, conforme a data de fabricação e de vencimento carimbada na embalagem. E das seguintes informações nutricionais para uma porção de 50g: Carboidratos: 1g; Proteínas: 6,5g; Gorduras Totais: 1,8g; Sódio:170mg. Além

de que foi composto pelos seguintes ingredientes: leite desnatado pasteurizado, creme de leite, fermento láctico e sal.

A marca B dispunha de uma vida útil de 60 dias, conforme a data de fabricação e de vencimento carimbada na embalagem. E das seguintes informações nutricionais para uma porção de 50g: Carboidratos: 1g; Proteínas: 5,1g; Gorduras Totais: 2,5g; Sódio:173mg. Além de que foi composto pelos seguintes ingredientes: leite pasteurizado desnatado, creme de leite, cloreto de sódio, fermento láctico, estabilizante carragena e conservador sorbato de potássio.

A marca C dispunha de uma vida útil de 115 dias, conforme a data de fabricação e de vencimento carimbada na embalagem. E das seguintes informações nutricionais para uma porção de 50g: Carboidratos: 1g; Proteínas: 4,0g; Gorduras Totais: 3,0g; Sódio:120mg. Além de que foi composto pelos seguintes ingredientes: leite desnatado pasteurizado, creme de leite, fermento láctico e sal.

A marca D dispunha de uma vida útil de 60 dias, conforme a data de fabricação e de vencimento carimbada na embalagem. E das seguintes informações nutricionais para uma porção de 50g: Carboidratos: 0g; Proteínas: 5,6g; Gorduras Totais: 3,2g; Sódio:137mg. Além de que foi composto pelos seguintes ingredientes: leite desnatado pasteurizado, creme de leite, fermento láctico, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, estabilizantes (carragena, goma xantana e goma guar) e conservador sorbato de potássio.

A marca E dispunha de uma vida útil de 45 dias, conforme a data de fabricação e de vencimento carimbada na embalagem. E das seguintes informações nutricionais para uma porção de 50g: Carboidratos: 1,6g; Proteínas: 6,6g; Gorduras Totais: 3,5g; Sódio:200mg. Além de que foi composto pelos seguintes ingredientes: leite desnatado pasteurizado, creme de leite, fermento láctico, cloreto de sódio, cloreto de cálcio, estabilizantes (carragena, goma xantana e goma guar) e conservador sorbato de potássio

### **Análises Físico-Químicas**

As amostras de queijo Tipo Cottage foram homogeneizadas na embalagem de modo a obter-se uma amostra mais encorpada e representativa. Todas análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Leites e Produtos Lácteos do Departamento de Ciência dos Alimentos da Universidade Federal de Lavras de acordo com os Métodos Oficiais para Análise de Produtos de Origem Animal publicado pela equipe técnica dos Laboratórios Federais de Defesa Agropecuária (MAPA, 2022).

### **pH**

O pH das amostras foi determinado pela média das triplicatas após homogeneização de 5 g da amostra e diluição em 50 mL de água destilada utilizando um potenciômetro da marca Tecnal (modelo 3MP). Logo após, para a tomada do pH utilizou-se um pHmêtro PG 200, GEHAKA previamente calibrado.

### **Umidade**

A umidade foi determinada utilizando o método gravimétrico, descrito por Brasil (2006) em triplicata e por marca, utilizando a média desses ensaios como a umidade final. O teor de umidade foi determinado segundo a seguinte equação:

$$\%Umidade = \frac{Pf - T}{Pi - T} \times 100$$

Em que:

%Umidade= Teor de umidade em % (m/m).

Pf= Resultado da última pesagem;

Pi= Resultado da pesagem inicial, após adição da amostra

T= Tara da cápsula de porcelana.

### **Proteína**

O nitrogênio total do queijo foi determinado pelo método de Kjeldahl (BRASIL, 2006). O nitrogênio solúvel foi determinado em tampão de acetato a pH 4,6 e nitrogênio não proteico em ácido tricloroacético (TCA) 12% de acordo com Bynum e Barbano (1985). O fator de conversão utilizado foi 6,38.

### **Determinação dos compostos nitrogenados**

A partir de amostras trituradas e homogeneizadas dos queijos, foram determinadas em triplicata as frações proteicas desejáveis de nitrogênio total (solubilização em citrato de sódio), solúvel em pH 4,6 (solubilização em citrato de sódio seguido de precipitação em solução de ácido clorídrico 1,41 mol/L) e em TCA 12% (solubilização em citrato de sódio, seguido de precipitação em solução de ácido tricloroacético (TCA). A determinação seguiu o método de Kjeldhal conforme Gripon *et al.* (1975). Os resultados finais foram determinados por meio da média da triplicata. O índice de proteólise ou extensão da maturação, assim como a extensão da proteólise foram calculados por meio da fórmula Wolschoon-Pombo (1983).

### **Gordura**

O teor de gordura (m/m) foi determinado pelo método de Van Gulik, conforme descrito por Brasil (2006).

### **Atividade de água**

As amostras dos queijos tipo cottage foram preparadas em triplicata e suas atividades de água foram mensuradas pelo aparelho Aqualab (Decagon Devices, modelo 3TE, Washington, USA).

### **Análises Microbiológicas**

Os queijos frescos são alimentos ricos em nutrientes e a contaminação por micro-organismos Gram negativos e fungos e leveduras, pode ocorrer em qualquer etapa do processamento (LEDENBACH; MARSHALL, 2010). Dessa forma, neste estudo, foi realizada a quantificação de coliformes totais (35 °C); e de fungos e leveduras nas amostras de queijo Tipo Cottage comparando os resultados com os limites impostos pela Portaria nº146/1996 do MAPA que estabelece os limites microbiológicos para queijos classificados como queijos de muito alta umidade, no qual o queijo cottage se enquadra.

As análises foram conduzidas conforme a metodologia de Da Silva et al. (2017). De maneira resumida, unidades analíticas de 25 gramas de queijo foram pesadas e homogeneizadas em 225 mL do diluente citrato de sódio 2% em aparelho Stomacher (Metroderm, 1204M, Porto Alegre, RS, Brasil) a 490 golpes/min por 3 minutos, para obtenção da primeira diluição de 10<sup>-1</sup>. Em seguida, foram realizadas diluições seriadas em água peptonada 0,1% (v-v) até 10<sup>-3</sup>.

Com o intuito de analisar os coliformes totais, foi realizado o teste presuntivo, em que alíquotas de 1 mL das diluições adequadas foram transferidas para tubos contendo caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), posteriormente, estes incubados a 37 °C em B.O.D (SOLABcientífica, B.O.D. SL-200, Piracicaba, SP, Brasil) de 24/48 horas. Dessa forma, após estes processos, para a quantificação, foi utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP.g-1).

Já a contagem de fungos e leveduras ocorreu pelo método de plaqueamento em superfície. De forma resumida, alíquotas de 0,1 mL das diluições adequadas, foram depositadas em placas contendo Ágar Dicloran Rose Bengala (DRBC) (HIMEDIA INDIA). As placas foram vedadas com um plástico filme (BOREDA, Contagem, MG, Brasil) e incubadas em B.O.D à 28 °C de 5 a 7 dias. Posteriormente à contagem foi realizada com o auxílio de um contador de colônias e os resultados expressos em unidades formadoras de colônia por grama (UFC.g-1).

## Estatística Descritiva

Foi utilizada a análise estatística descritiva para avaliar os parâmetros físico-químicos e microbiológicos referente ao queijo cottage e, determinado, portanto, as médias, o limite inferior e superior, a variância e o desvio padrão. As apresentações dos dados foram organizadas e apresentadas por meio de tabelas e gráficos, com a utilização do software Jamovi conforme descrito por Ferreira (2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Análises Físico-Químicas

É válido ressaltar que, até o presente momento, a legislação brasileira não possui um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para Queijos Cottage, tornando complicada a realização de comparações entre diferentes marcas com base nas normas estabelecidas (PARODIA, 2010). Assim, observou-se uma grande variação dos parâmetros físico-químicos entre as marcas avaliadas, conforme evidenciado nas tabelas abaixo.

A Tabela 5 apresenta a média dos valores encontrados para teor de umidade (%), lipídeos (g), e proteína (g) para cada 50g de queijo tipo cottage analisado, bem como a mediana, o desvio padrão, a variância e os valores máximos e mínimos das análises. Cabe ressaltar que os lotes nomeados com A, B, C, D e E referem-se aos padrões impressos na tabela nutricional de cada marca analisada.

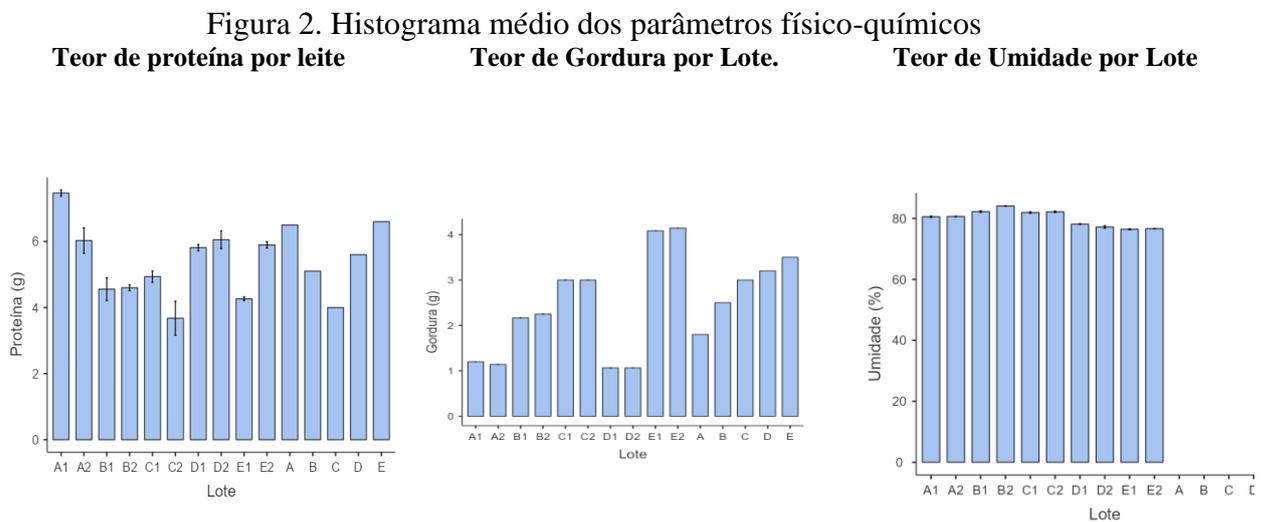
Tabela 5– Estatística Descritiva das Análises Físico-químicas de queijo tipo cottage

	LOTE	MÉDIA	DESVIO-PADRÃO	MÍNIMO	MÁXIMO
Umidade (%)	A1	80.57	0.3965	80.11	80.86
	A2	80.66	0.1715	80.46	80.79
	B1	82.25	0.4615		
	B2	84.10	0.1295	81.94	82.78
	C1	81.95	0.3869	83.95	84.19
	C2	82.17	0.3830	81.52	82.27
	D1	78.13	0.2151	81.79	82.56
	D2	77.20	0.7127	77.94	78.36
	E1	76.44	0.2785	76.62	78.00
	E2	76.64	0.0716	76.16	76.71
	A	NaN	NaN	76.57	76.71
	B	NaN	NaN	NaN	NaN
	C	NaN	NaN	NaN	NaN
	D	NaN	NaN	NaN	NaN
	E	NaN	NaN	NaN	NaN
Proteína (g)	A1	7.46	0.1659	7.30	7.63
	A2	6.03	0.6704	5.31	6.64

	B1	4.56	0.5964			
	B2	4.60	0.1503	3.90	5.08	
	C1	4.93	0.2947	4.43	4.69	
	C2	3.67	0.8899	4.59	5.10	
	D1	5.81	0.1650	3.06	4.70	
	D2	6.05	0.4594	5.72	6.00	
	E1	4.27	0.0972	5.72	6.57	
	E2	5.90	0.1684	4.21	4.38	
	A	6.50	NaN	5.73	6.06	
	B	5.10	NaN	6.50	6.50	
	C	4.00	NaN	5.10	5.10	
	D	5.60	NaN	4.00	4.00	
	E	6.60	NaN	5.60	5.60	
Gordura (g)	A1	1.20	0.00000	1.20	1.20	
	A2	1.14	0.00000	1.14	1.14	
	B1	2.17	0.00000	2.17	2.17	
	B2	2.25	0.00000	2.25	2.25	
	C1	3.00	0.00000	3.00	3.00	
	C2	3.00	0.00000	3.00	3.00	
	D1	1.07	0.00000	1.07	1.07	
	D2	1.07	0.00000	1.07	1.07	
	E1	4.08	0.00000	4.08	4.08	
	E2	4.14	0.00000	4.14	4.14	
		A	1.80	NaN	1.80	1.80
		B	2.50	NaN	2.50	2.50
		C	3.00	NaN	3.00	3.00
		D	3.20	NaN	3.20	3.20
		E	3.50	NaN	3.50	3.50

NaN: não identificado nas tabelas nutricionais. Fonte: Autora (2023)

Para melhor visualização da variação dos parâmetros físico-químicos avaliados, um histograma de barras com os dados da Tabela 5 pode ser consultado na Figura 2.



Fonte: Autora (2023)

As médias dos teores de proteínas por lote variaram de 3,67 g a 7,46. De gordura variaram de 1,14 g a 4,14 g. E de umidade estão entre 76,44% a 84,10%. Esses valores se aproximam do que foi encontrado por Francisqueti (2009) na análise dos parâmetros físico-químicos de queijo cottage produzido pelo método tradicional.

Comparando os resultados obtidos com os padrões de proteína impresso no rótulo temos a diferença impressa na tabela 6.

Tabela 6- Diferença dos Parâmetros físico-químico encontrados pelo o que está no rótulo

	LOTE	RÓTULO	MÉDIA	DIFERENÇA
Gordura (g)	A1	1,8	1,2	-33%
	A2	1,8	1,14	-36%
	B1	2,5	2,17	-13,2%
	B2	2,5	2,25	-10,0%
	C1	3	3	-
	C2	3	3	-
	D1	3,2	1,07	-71,0%
	D2	3,2	1,07	-71,0%
	E1	3,5	4,08	16,57%
	E2	3,5	4,08	18,28%
Proteína (g)	A1	5,9	7,46	15%
	A2	5,9	6,03	-7,23%
	B1	5,1	4,56	-10,58%
	B2	5,1	4,60	-9,80%
	C1	4,0	4,93	23,25%
	C2	4,0	3,67	-8,25%
	D1	5,6	5,81	3,75% %
	D2	5,6	6,05	8,03% %
	E1	6,6	4,27	-35,30%
	E2	6,6	5,9	-10,60%

Fonte: Autora (2023)

Os padrões físico-químicos do queijo cottage podem ser afetados por uma série de fatores ao longo do processo de fabricação. Em primeiro lugar, a composição do leite utilizado desempenha um papel fundamental, sendo influenciada por fatores como a raça do animal, alimentação, estágio de lactação e saúde dos animais. Além disso, o processamento do queijo, desde a coagulação até o resfriamento, desempenha um papel importante na determinação da sua textura, umidade, teor de gordura e acidez. Outros fatores, como o teor de gordura do leite, a adição de ingredientes como sal, o tempo de maturação e o controle de higiene e qualidade durante todo o processo, também têm impacto direto nos padrões físico-químicos do queijo cottage (CRUZ et al., 2017; HIPÓLITO et al., 2013; PERRY, 2004).

A alta umidade do queijo cottage, especificamente, pode ser resultado da quantidade de soro retido na massa após a dessoragem, processo em que o soro é removido da massa coagulada. Além disso, também pode ser influenciada pelo teor de gordura do leite utilizado, visto que a queijos produzidos com um teor de gordura mais elevado são mais úmidos e cremosos, o método de dessoragem empregado e o tamanho dos grãos da coalhada também podem afetar diretamente a quantidade de umidade presente no produto final. Além disso, a adição de ingredientes como creme ou frutas frescas pode aumentar ainda mais a temperatura do queijo cottage em preparações específicas. É importante destacar que a alta umidade do queijo cottage o torna mais perecível.

Embora alguns desses fatores possam ser controlados, é importante considerar também variações sazonais, condições climáticas e mudanças naturais na composição do leite para garantir a consistência do produto final. Portanto, boas práticas de fabricação e monitoramento contínuo são essenciais para assegurar que o queijo cottage atinja os padrões desejados.

A Tabela 7 apresenta a média dos valores encontrados de pH e de atividade de água ( $A_w$ ), bem como a estatística descritiva dos lotes analisados.

Tabela 7 – Estatística descritiva do pH e atividade de água

	<b>LOTE</b>	<b>MÉDIA</b>	<b>DESVIO-PADRÃO</b>	<b>MÍNIMO</b>	<b>MÁXIMO</b>
$A_w$	A1	0.991	0.00193	0.990	0.993
	A2	0.992	0.00196	0.990	0.994
	B1	0.992	0.00233	0.990	0.994
	B2	0.994	0.00305	0.991	0.997
	C1	0.993	0.00415	0.989	0.998
	C2	0.992	0.00454	0.988	0.997
	D1	0.991	$8.96e^{-4}$	0.990	0.992

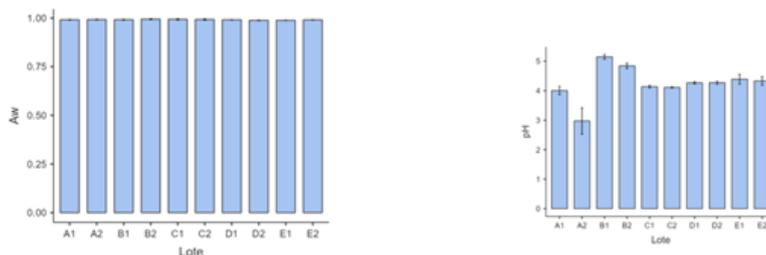
	D2	0.988	0.00182	0.986	0.990
	E1	0.988	4.62e <sup>-4</sup>	0.988	0.989
	E2	0.991	7.21e <sup>-4</sup>	0.990	0.992
pH	A1	4.003	0.24542	3.720	4.150
	A2	2.973	0.77501	2.280	3.810
	B1	5.147	0.01843	5.020	5.290
	B2	4.843	0.02613	4.670	4.990
	C1	4.137	0.00503	4.060	4.200
	C2	4.113	0.00123	4.080	4.150
	D1	4.267	0.00423	4.200	4.330
	D2	4.270	0.00790	4.200	4.370
	E1	4.390	0.08130	4.100	4.670
	E2	4.333	0.06023	4.080	4.570

N= número de amostras. Fonte: Autora (2023)

O queijo cottage é altamente perecível e propenso à invasão microbiana, o que causa alterações físico-químicas e bioquímicas na matriz do queijo, levando a sabores desagradáveis e descolorações da superfície (HO; HOWES; BHANDARI, 2016). Esse comportamento pode ser devido à natureza do queijo fresco, que geralmente possui alto pH, umidade e teor de gordura, tornando-o vulnerável à deterioração microbiana (ABADÍA-GARCÍA et al., 2013).

Como pode ser observado na Tabela 6, a atividade de água próxima a 1 demonstra a alta concentração de água livre no interior das amostras de queijo cottage, o que propicia um ambiente favorável para o crescimento microbiológico. A média de Aw dentre as amostras variou de 0.988 a 0.994, apresentando baixo desvio padrão. Conforme Figura 3, houve maior variação do pH, com o menor valor encontrado para a amostra da marca A2 (2.97) e o maior valor encontrado para a marca B1 (5.15).

Figura 3 – Histograma médio da atividade de água e pH  
Aw por Lote pH por Lote



Fonte: Autora (2023)

O desenvolvimento de microrganismos deteriorantes no queijo cottage é afetado pelo pH. O nível de pH ideal para a maioria das bactérias deteriorantes é próximo da neutralidade, enquanto o de leveduras e bolores é menor (HAMAD, 2012). A deterioração do queijo cottage ocorre primeiro na superfície, relacionada ao crescimento de fungos e leveduras, e depois se estende gradualmente para o interior do produto, levando a alterações nas propriedades do produto (por exemplo, pH e teor de umidade). Essas mudanças subsequentemente facilitam o crescimento de outros microrganismos deteriorantes. Como por exemplo a *Listeria monocytogenes*, que é considerado um contaminante pós-processamento. Esta bactéria patogênica está geralmente associada a alimentos refrigerados e prontos para consumo e pode crescer em amplas faixas de temperatura (0 a 42°C) e pH (4 a 9) e sob altas concentrações de sal (10%; MIYASAKI et al., 2009).

A alta atividade de água, o pH do queijo, a sua matriz sólida, com uma concentração relativamente elevada de lipídeos presentes são características que podem auxiliar na manutenção da viabilidade dos microrganismos probióticos, bem como oferecer proteção às bactérias probióticas durante a sua passagem pelo trato gastrointestinal humano (CRUZ et al., 2009).

### **Análises Microbiológicas**

O teste presuntivo para coliformes demonstrou-se negativo para a presença dos mesmos, como demonstra a Tabela 5, dispensando a necessidade de realização do teste confirmatório para quantificação de coliformes totais e termotolerantes. Os coliformes fermentam a lactose produzindo gás e ácido, sendo a *Escherichia coli* a bactéria mais comum, compreendendo também as cepas de *Enterobacter* e *Klebsiella*. (GEUS et al., 2008). Esta ausência de coliformes nos produtos, podem ser indicativos de boas condições sanitárias durante a fabricação, conforme ressaltado por Tebaldi et al. (2007). Dessa forma, afirma-se que, a matéria-prima, o leite, foi obtido com qualidade microbiológica satisfatória e que, os manipuladores possivelmente seguiram as boas práticas de fabricação (BPF) de produtos lácteos recomendada.

Já nos resultados de quantificação de bolores e leveduras, apenas a marca C apresentou uma contagem elevada de  $2,3 \times 10^{-3}$ . Os valores da contagem podem ser consultados na tabela 5 descrita abaixo. É válido destacar que segundo os padrões microbiológicos para queijos de muito alta umidade (>55%) impostos pela Portaria nº146 de 1996 do Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento (MAPA) na qual contém o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos (RDQI), os números de bolores e leveduras encontrados em cada amostra estavam dentro do que é estabelecido pela legislação em que o limite máximo é

de  $5,0 \times 10^3$  UFC/g. Dessa forma, as amostras estavam aptas para o consumo, apesar das amostras da marca C, possivelmente não conseguirem atingir a vida útil recomendada no rótulo. Os parâmetros microbiológicos impostos pela Portaria nº146 de 1996 do MAPA podem ser consultados na Tabela 3 do referencial teórico deste trabalho.

Tabela 8- Resultados da quantificação de coliformes totais (35 °C); coliformes termotolerantes (45 °C) e fungos e leveduras nas amostras das marcas A, B, C, D e E de queijo cottage.

MARCAS	COLIFORMES TOTAIS	COLIFORMES TERMOTOLERANTES	FUNGOS E LEVEDURAS
A	< 3,0	< 3,0	$<1 \times 10^{-1}$
B	< 3,0	< 3,0	$<1 \times 10^{-1}$
C	< 3,0	< 3,0	$2,3 \times 10^{-3}$
D	< 3,0	< 3,0	$<1 \times 10^{-1}$
E	< 3,0	< 3,0	$<1 \times 10^{-1}$

Fonte: Autora (2023)

O crescimento de fungos nos queijos pode resultar em alguns efeitos indesejáveis. Por exemplo, pode reduzir a quantidade de ácido láctico, o que favorece o desenvolvimento de outros microrganismos potencialmente patogênicos e causa alterações nas características sensoriais (SALVADOR, 2001). De forma geral, os bolores e leveduras produzem enzimas que quebram as proteínas, lipídios e carboidratos, ocasionando modificações na coloração e na aparência, resultando em um aspecto desagradável e perda de sabor. Em alguns casos, esses fungos podem produzir metabólitos tóxicos conhecidos como micotoxinas, tornando o queijo impróprio para consumo (LOURENÇO; SOUSA, 2005). Sendo assim, é importante garantir condições adequadas de armazenamento e higiene para evitar o crescimento excessivo de fungos nos queijos e preservar a qualidade e segurança do produto final.

Essas enzimas produzidas por leveduras e/ou fungos filamentosos devem-se ao fato desses microrganismos serem considerados como secundários, que podem ser de natureza proteolítica ou lipolítica. Os microrganismos proteolíticos, como o nome indica, são responsáveis pela quebra de proteínas. Em sua ação, provocam alterações no aroma, sabor e características físico-químicas do leite e derivados. Já os microrganismos lipolíticos são aqueles responsáveis pela quebra das gorduras que acarreta como principal problema, o ranço (PERRY, 2004). Nesse sentido, a presença desses microrganismos em queijos tipo cottage são indesejáveis visto que tem grande impacto na qualidade do produto, principalmente no que tange a vida útil.

Além disso, o crescimento de fungos filamentosos em alimentos produz metabólitos secundários denominados como micotoxinas e apresentam efeitos tóxicos sobre a saúde humana e outros animais, causando efeitos crônicos, como mutagênicas, carcinogênicas, teratogênico ou imunossupressores (LIMA *et al.*, 2016). Assim, o crescimento desses microrganismos em queijos tipo cottage além de interferir negativamente na qualidade do produto também coloca em pauta a segurança do alimento quando estão acima do que é estabelecido pela legislação vigente.

Silva (2022) em uma revisão narrativa sobre aspectos funcionais, tecnológicos e sociais sobre queijo cottage, citou alguns fatores de contaminação e ações preventivas que corroboram para a inibição destas vias contaminantes durante o processo produtivo do queijo cottage. Conclui-se que, apesar das amostras de ambas as marcas estarem aptas ao consumo, as pertencentes a Marca C, podem estar sendo contaminadas durante sua produção. Dessa forma, deve-se ressaltar que os manipuladores possivelmente não estão higienizando as mãos ou que haja contaminação durante várias etapas do processamento, como por exemplo, a possibilidade da lavagem e da sanificação de superfícies e utensílios não estar sendo feita corretamente.

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

### **Amostragem**

No processo de compra de queijos cottage nos mercados varejista das cidades de Lavras-MG, Viçosa-MG e Belo Horizonte-MG houve uma dificuldade em encontrar lotes diferentes de uma mesma marca, por essa razão foram analisados apenas dois lotes diferentes por marca e realizada a estatística descritiva.

Esta ausência de lotes diferente no mercado pode ser atribuída a uma série de fatores. Em primeiro lugar, a disponibilidade do produto pode depender da demanda dos consumidores e da capacidade de produção da empresa. Se a demanda por esse tipo específico de queijo cottage for baixa, a empresa pode optar por não fabricar grandes quantidades, o que resulta em escassez nas prateleiras.

Além disso, a sazonalidade também pode cumprir um papel, já que algumas marcas podem produzir lotes diferentes apenas em determinadas épocas do ano. Outro aspecto relevante é a logística e distribuição, pois problemas inesperados nesses processos podem causar atrasos na liquidação dos estoques nas lojas.

A rotatividade de estoque é outro fator importante a ser considerado. Os varejistas geralmente mantêm um estoque variado de produtos, e se um lote específico de queijo cottage

não vende rapidamente, pode não ser reposto imediatamente. Além disso, algumas marcas podem utilizar diferentes fornecedores ou locais de produção, o que pode resultar em lotes independentes em atributos como sabor e textura.

Por fim, a política da empresa também pode influenciar, já que algumas empresas podem optar por manter uma linha mais estável de produtos, com pouca variação entre os lotes, a fim de garantir uma experiência consistente para os consumidores.

Todos esses fatores podem contribuir para a dificuldade de encontrar diferentes lotes de uma mesma marca de queijo cottage no mercado. algumas marcas podem utilizar diferentes fornecedores ou locais de produção, o que pode resultar em lotes resistentes em atributos como sabor e textura. Por fim, a política da empresa também pode influenciar, já que algumas empresas podem optar por manter uma linha mais estável de produtos, com pouca variação entre os lotes, a fim de garantir uma experiência consistente para os consumidores.

### **Análises Microbiológicas**

Após a conclusão do teste presuntivo da análise de coliformes totais, caso fosse verificado formação de gases e ácido nos tubos, os tubos que produzissem gás e ácido seriam transferidos para outros tubos contendo Caldo Lactose Verde Brilhante (VB) (coliformes à 35°C) e Caldo *Escherichia coli* (EC) (coliformes a 45 °C), e os tubos posteriormente incubados na B.O.D de 24/48 horas. Após todos estes processos, para a quantificação, seria utilizada a técnica do Número Mais Provável (NMP.g<sup>-1</sup>). Entretanto, neste estudo as amostras não apresentaram contagem no teste presuntivo, dispensando a necessidade de um teste confirmativo para coliforme termotolerante.

### **CONCLUSÃO**

Fundamentando-se no que foi desenvolvido nesse estudo nenhuma amostra apresentou a presença de coliformes, o que pode indicar boas condições sanitárias durante a fabricação. Com relação aos bolores e leveduras, embora a amostra da marca C tenha apresentado uma contagem elevada, segundo a Portaria n°146/1996, que estabelece os limites microbiológicos para queijos de muito alta umidade, não pode ser considerada inapta para o consumo. Esta contagem elevada pode ser atribuída à incorreta higienização das superfícies e utensílios. Com relação às análises físico-químicas, observou-se uma variação das médias dos parâmetros físico-químicos entre as marcas avaliadas. As médias dos teores de proteínas, de gordura e de umidade apresentaram diferenças entre si. Sabe-se que os padrões físico-químicos do queijo

cottage pode ser afetados por uma série de fatores ao longo do processo de fabricação, que vão desde a composição do leite até o momento do envase. Desta forma, boas práticas de fabricação, controle de qualidade e monitoramento contínuo são essenciais para assegurar que o queijo cottage atinja uma padronização em sua formulação.

Além disso, ausência de padronização, ou seja, dos critérios de identidade e qualidade, do queijo cottage na legislação brasileira dificulta a comparação entre diferentes marcas, uma vez que não há diretrizes específicas que estabeleçam os padrões a serem seguidos por fabricantes. Esta ausência de um regulamento técnico específico para o queijo cottage representa uma falha na proteção dos consumidores e no desenvolvimento do setor produtivo, visto que a inexistência de padrões pode resultar em grande variação entre diferentes marcas e lotes de queijo cottage. Isso significa que os consumidores podem encontrar produtos com características, sabor e qualidade muito diferentes, o que pode gerar insatisfação e falta de confiança na compra, além de ocasionar uma competitividade mercado desigual, barreiras comerciais e dificuldade para monitoramento e controle. De tal maneira que, a legislação se atente a necessidade de um Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade para promover maior confiança e segurança alimentar ao consumidor.

## REFERÊNCIAS

- ABADIA-GARCIA, L.; CARDADOR, A.; DEL CAMPO, S. T. M.; ARVIZU, S.; TOSTADO, E. C.; GONZALEZ, C. R.; ALMENDAREZ, B. G.; LIANO, S. L. A. Influence of probiotic strains added to cottage cheese on generation of potentially antioxidant peptides, anti-listerial activity, and survival of probiotic microorganisms in simulated gastrointestinal conditions. **Int. Dairy J.** 33:191–197, 2013.
- AHMED, S.; MUHAMMAD, T.; ZAIDI, A. Cottage cheese enriched with lactobacilli encapsulated in alginate–chitosan microparticles forestalls perishability and augments probiotic activity. **J Food Process Preserv**, v. 45, 2021. DOI: 10.1111/jfpp.15473.
- ALKHAMOVA, G.; LUKIN, A. Quality, safety and shelf life of “red cottage cheese” product. **St. Cerc. St. CICBIA**, v.21, n.3, p. 343 – 356, 2020. ISSN 1582-540X.
- ASENSIO, C M; GROSSO, N R; JULIANI, H R. Quality preservation of organic Cottage cheese using oregano essential oils. **Food Science and Technology**, v. 60, p. 664–671, 2015.
- BELLO, B. D.; COCOLIN, L.; ZEPPA, G.; FIELD, D.; COTTER, P. D.; HILL, C. Technological characterization of bacteriocin producing *Lactococcus lactis* strains employed to control *Listeria monocytogenes* in Cottage cheese. **International Journal of Food Microbiology**, v. 153, p. 58–65, 2012. DOI: 10.1016/j.ijfoodmicro.2011.10.016.
- BRASIL. **Decreto No 10.468, DE 18 DE AGOSTO DE 2020**. Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal - RIISPOA. Brasília, 2020.
- BRASIL. Ministério da Agricultura. **Portaria nº 146, de 07 de março de 1996**. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília- DF, 11 de março de 1996. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>. Acesso em: 10 fev. 2023.
- BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO – MAPA. **Instrução Normativa n.º 53, de 29 de dezembro de 2000**. Regulamento Técnico De Identidade E Qualidade Do Queijo Petit Suisse. Disponível em: <https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=04/01/2001&jornal=1&pagina=59&totalArquivos=88>. Acesso em: 16 fev. 2023.
- BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 68 de 12 de dezembro de 2006**. Brasília, 2006.
- BODYFELT, F. W.; POTTER, D. Chapter 7 - Creamed Cottage Cheese. S. Clark et al. (eds.). **The Sensory Evaluation of Dairy Products**. DOI 10.1007/978-0-387-77408-4\_7.
- BORGES, O. M. A. **Elaboração e caracterização de queijo tipo cottage adicionado de óleo de pequi (*Caryocar coriaceum Wittm.*)**. 75p. Orientador: Vanessa Frota Gaban. Dissertação (Mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2016.
- CASTILLO, M.; LUCEY, J. A.; PAYNE, F.A. The effect of temperature and inoculum concentration on rheological and light scatter properties of milk coagulated by a combination of bacterial fermentation and chymosin. Cottage cheese-type gels. **International Dairy Journal**, v. 16, p. 131–146, 2006. DOI: 10.1016/j.idairyj.2005.02.005.

CHOI, K-H; LEE, H.; LEE, S.; KIM, S.; YOON, Y. Cheese Microbial Risk Assessments — A Review. *Asian Australas. J. Anim. Sci.*, v. 29, n. 3, p. 307-314, 2016.

CRUZ, A. G. *et al.* **Processamento de Produtos Lácteos**. [s.l.] Elsevier Editora, 2017. v. 3

DA CRUZ, A. G.; BURITI, F. C. A.; DE SOUZA, C. H. B.; FARIA, J. A. F.; SAAD, S. M. I. Probiotic cheese: Health benefits, technological and stability aspects. **Trends in Food Science & Technology**, 20, 8, 344–354, 2009. DOI: 10.1016/j.tifs.2009.05.001

DRAKE, S. L.; LOPETCHARAT, K.; DRAKE, M. A. Comparison of two methods to explore consumer preferences for cottage cheese. **J. Dairy Sci.**, v. 92, p. 5883–5897, 2009. DOI:10.3168/jds.2009-2389.

FARKYE, N.Y. Cheese technology. **International Journal of Dairy Technology**, v. 57, n. 2/3, p. 91-98, 2004.

FARKYE, N. Y.; VEDAMUTHU, E. R. Microbiology of soft cheeses. In R. K. Robinson (Ed.), *Dairy microbiology handbook: The microbiology of milk and milk products*, p. 479–513, 2002. New York: Wiley.

FRANCISQUETI, F.V.; BRAGA, C.P.; GOMES, M.I.F.V. Diferenças nutricionais entre queijo cottage produzido por método tradicional e enzimático, avaliação da preferência e ingestão média de leite e derivados por parcela da população. **Revista simbio-logias**, v. 2, n. 1, p. 102-113, 2009.

FERNANDEZ, B.; VIMONT, A.; DESFOSSÉS-FOUCAULT, E.; DAGA, M.; ARORA, G.; FLISS, I. Antifungal activity of lactic and propionic acid bacteria and their potential as protective culture in cottage cheese. **Food Control**, v. 78, p. 350-356, 2017. DOI: 10.1016/j.foodcont.2017.03.007.

FERREIRA, D. F. **Estatística básica**. Lavras: UFLA, 2005. 664 p.

GELICI-ZEKO, M. M.; Klooster, D. L. R. t.; Weijzen, P. L. G. Studying the influence of packaging design on consumer perceptions (of dairy products) using categorizing and perceptual mapping. **Pack. Tech. Sci.** 26:215–228, 2012.

GOLDIN, B. R.; GORBACH, S. L. Probiotics for humans. **Probiotics**. The scientific basis (Ed. R. Fuller) Chapman & Hall, London, UK. p. 355-376, 1992. DOI: 10.1007/978-94-011-2364-8\_13.

GONÇALVES, C.; JUNQUEIRA, M. P.; SANTOS, A. C. dos P.; SOARES, N. de F. F.; ARAUJO, E. A. Use of allyl isothiocyanate sachet to preserve Cottage cheese. **Journal of Foodservice**, v. 20, p. 275–279, 2009.

GEUS, J. A. M. DE; LIMA, IS. A. De. Análise de coliformes totais e fecais : Um Comparativo entre técnicas oficiais VRBA e Petrifilm EC aplicados em uma indústria de carnes. II Encontro de Engenharia e Tecnologia dos Campos Gerais, Curitiba, n. 1997, p. 1–6, 2005.

GRIPON, J. C.; DESMAZEAUD, J.; LE BARS, D.; BERGERE, J. L. Etude du rôle des microorganismes et des enzymes au cours de la maturation des fromages. **Le Lait**, Paris, v. 55, n. 1, p. 502-512, 1975.

HAMAD, S. H. Factors affecting the growth of microorganisms in food. In R. Bhat; A. Karim; G. Paliyath (Eds.). **Progress in food preservation**, p. 405–427, 2012. Oxford: Wiley-Blackwell.

- HANSEN, C. Cottage: um queijo simples com ingredientes naturais. **HA-LA Biotec**, n. 159–160, 2022. 7p. Disponível em: <https://halabiotec.com.br/edicao-159-160/>. Acesso em: 14 jan. 2023.
- HAYASHI, D. K.; NAUTH, K R. **Increased stability Cottage cheese product**. US patent, n. 6, v.238, 2001.
- HIPÓLITO, T. M. M. et al. Qualidade higiênico-sanitária de queijos ricota e cottage. **Higiene Alimentar**, v. 27, n. 218-219, p. 177–181, 2013.
- HO, T. M.; HOWES, T.; BHANDARI, B. R. Methods to extend the shelf-life of cottage cheese – a review. **International Journal of Dairy Technology**, v.69, n. 3, 2016. DOI: 10.1111/1471-0307.12309.
- HO, T. M.; HOWES, T.; BHANDARI, B. R. An innovative approach to extend the shelf life of cottage cheese curds using food grade CO<sub>2</sub>-a-cyclodextrin complex powder: A preliminary study. **J Food Process Preserv**, v. 42, 2018. DOI: 10.1111/jfpp.13514.
- HUBBARD, E. M.; JERVIS, S. M.; DRAKE, M. A. The effect of extrinsic attributes on liking of cottage cheese. **J. Dairy Sci**, v. 99, n.1, p. 183–193, 2016. DOI: 10.3168/jds.2015-9547
- JOYNER, H. S.; DAMIANO, H. Influence of various hydrocolloids on cottage cheese cream dressing stability. **International Dairy Journal**, v. 51, p. 24-33, 2015. DOI: 10.1016/j.idairyj.2015.06.007.
- LEDENBACH, L. H.; MARSHALL, R. T. Microbiological spoilage of dairy products. **In Compendium of the Microbiological Spoilage of Foods and Beverages**, p. 41–67, 2010. Sperber W H and Doyle M P, eds. New York: Springer-Verlag.
- LIMA, L. G. A. C. **Elaboração, avaliação físico-química, microbiológica e sensorial de queijo tipo cottage com leite caprino e da mistura do leite caprino e bovino**. 61p. Trabalho de Conclusão de Curso – (Bacharel em gastronomia). Universidade Federal da Paraíba, Centro de Tecnologia e Desenvolvimento Regional, João Pessoa, 2018.
- LIU, L; O’CONNER, P; COTTER, P; HILL, C; ROSS, R. Controlling *Listeria monocytogenes* in Cottage cheese through heterologous production of enterocin A by *Lactococcus lactis*. **Journal of Applied Microbiology**, v. 104, p. 1059–1066, 2008.
- LOURENÇO, L. F. H.; SOUSA, C. L. Análise microbiológica e teste de aceitação de requeijão marajoara elaborado com leite de búfala. **Higiene Alimentar**, v. 19, n. 132, p. 84-88, 2005.
- MARSSET-BAGLIERI, A.; FROMENTIN, G.; NAU, F.; AIRINEI, G.; PIEDCOQ, J.; REMOND, D.; BARBILLON, P.; BENAMOUZIG, R.; TOME, D.; GAUDICHON, C. The satiating effects of eggs or cottage cheese are similar in healthy subjects despite differences in postprandial kinetics. **Appetite**, v. 90, p. 136-143, 2015
- MINAS GERAIS. Instituto Mineiro de Agropecuária. **Anexo da portaria IMA nº 1837, de 05 de julho de 2018**. Padrões e parâmetros físico-químicos e microbiológicos de produtos de origem animal e da água de abastecimento. 39p. Disponível em: [http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com\\_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1349&id=14428&Itemid=1000000000000](http://ima.mg.gov.br/index.php?preview=1&option=com_dropfiles&format=&task=frontfile.download&catid=1349&id=14428&Itemid=1000000000000). Acesso em: 14 jan. 2023.
- MAKHAL, S. A.; KANAWJIA, S. K.; GIRI, A. A dual-acidification process for the manufacture of direct-acidified Cottage cheese. **International Journal of Dairy Technology**, v. 66, n. 4, 2013. DOI: 10.1111/1471-0307.12077.

MAKHAL, S, KANAWJIA, S. K.; GIRI A. Effectiveness of thymol in extending keeping quality of Cottage cheese. **Journal of Food Science and Technology**, v. 51, n. 9, p. 2022–2029, 2014.

MAKHAL, S; KANAWJIA, S. K.; GIRI, A. Effect of microGARD on keeping quality of direct acidified Cottage cheese. **Journal of Food Science and Technology**, v. 52, p. 936–943, 2015.

MAKKI, G. M.; KOZAK, S. M.; JENCARELLI, K. G.; ALCAINE, S. D. Evaluation of the efficacy of commercial protective cultures to inhibit mold and yeast in cottage cheese. **J. Dairy Sci.** 104:2709–2718. DOI: 10.3168/jds.2020-19136

MAPA - Ministério da Agricultura e Pecuária. **RTIQ - Leite e seus derivados**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/pt-br/assuntos/suasa/regulamentos-tecnicos-de-identidade-e-qualidade-de-produtos-de-origem-animal-1/rtiq-leite-e-seus-derivados>. Acesso em: 16 fev. 2023.

MEDEIROS, J. C. DE; VELOSO, L. F.; MOURA, J. B. P. DE; MENDONÇA, M. A.; ALENCAR, E. R. DE; ROSEIRA, J. P. S.; FERREIRA, W. F. DE S.; PRATESI, R.; E. DOS S. Leandro. Survival of *Lactobacillus paracasei* subsp. *paracasei* LBC 81 in cottage cheese supplemented with green banana, oat, or chickpea flours during refrigerated storage. **J Food Process Preserv**, v. 44, 2020. DOI: 10.1111/jfpp.14780.

MIYASAKI, K. N.; CHIARINI, E.; SANT'ANA, A. S.; DESTRO, M. T.; LANDGRAF, M.; FRANCO, B. D. G. M. High prevalence, low counts and uncommon serotypes of *Listeria monocytogenes* in linguiça, a Brazilian fresh pork sausage. **Meat Sci.**, 83, 523–527, 2009.

MONSOOR, M. A.; FAROOQ, K.; HAQUE, Z. U. Cottage cheese whey as an ingredient of cottage cheese dressing mixes. **International Journal of Dairy Technology**, v. 56, n. 1, 2003.

MOZAFFARIAN, D.; H. CAO; I. B. KING; R. N. LEMAITRE; X. SONG; D. S. SISCOVICK; HOTAMISLIGIL, G. S. Trans-palmitoleic acid, metabolic risk factors, and new-onset diabetes in U.S. adults: A cohort study. **Ann. Intern. Med.**, v.153, p.790-799, 2010.

NAIR, A.; CHODEN, D.; PRADHAN, M. Chemical composition and microbial quality of Datshi and Zoety, unripen cottage cheese of Bhutan. **Food Sci Nutr**, v. 10, p. 1385–1390, 2022. DOI: 10.1002/fsn3.2715.

NEUGEBAUER, K; GILLILAND, S. Antagonistic action of *Lactobacillus delbrueckii* ssp. *lactis* RM2-5 toward spoilage organisms in Cottage cheese. **Journal of Dairy Sciences**, v. 88, p. 1335–1341, 2005.

ORDÓÑEZ, J. A. (ORG). **Tecnologia de Alimentos: Alimentos de origem animal**, v.2 Porto Alegre: ARTMED, 2005.

PERRY, K. S. P. Queijos: Aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Quim. Nova**. Belo Horizonte- MG, v. 27, n 2, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v27n2/19276.pdf>. Acesso em: 09 mai. 2023.

PESTA, D.H; SAMUEL, V.T. A high-protein diet for reducing body fat: mechanisms and possible caveats. **Nutrition and Metabolism**, v. 11, n. 1, p. 53, 2014.

POZZOBON, V. Cottage cheese in a diet – a review. **Nutrition & Food Science** v. 49, n. 6, 2019, p. 1265-1274. DOI 10.1108/NFS-03-2019-0073

R Core Team (2021). **R: A Language and environment for statistical computing**. (Version 4.1) [Computer software]. Disponível em: <https://cran.r-project.org>. (R packages retrieved from MRAN snapshot 2022-01-01).

ROBERT, N. F. **Fabricação de queijos especiais a partir do leite de vaca**. Dossiê Técnico. REDETEC Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2007.

RODRIGUES, F. C. **Lácteos especiais**. Juiz de Fora: Concorde Editora Gráfica, 1999. 1 51p. SAS Institute. SAS User's Guide: Statistics; Version 8.0. SAS Institute, Cary, NC, Sa, 1999.

SALVADOR, M. et al. Avaliação da qualidade microbiológica de queijo prato e parmesão ralado. **Boletim do Centro de Pesquisa e Processamento de Alimentos**, Curitiba, v. 19, n. 1, 2001.

**SILEMG**. Dia Mundial do Queijo é celebrado dia 20 de janeiro. 2022. Disponível em: <<https://chat.openai.com/c/1a8edf5d-3539-40d5-87a4-3ccd7fe474d3>>. Acesso em: 01/07/2023.

SILVA, M. C. P. da. **Queijo Cottage: uma revisão narrativa sobre os aspectos funcionais, tecnológicos e sociais**. Orientadora: Eliana dos Santos Leandro. 35p. Trabalho de Conclusão de Curso – (Bacharel em NUTRIÇÃO). Universidade de Brasília, Faculdade de Ciências da Saúde. Brasília, 2022. Disponível em: [https://bdm.unb.br/bitstream/10483/33188/1/2022\\_MariaClaraPavaoDaSilva\\_tcc.pdf](https://bdm.unb.br/bitstream/10483/33188/1/2022_MariaClaraPavaoDaSilva_tcc.pdf). Acesso em: 14 mai. 2023.

SIQUEIRA, K. **O consumo de queijos pelos brasileiros**. MilkPoint, 2021. Disponível em: <https://www.milkpoint.com.br/colunas/kennya-siqueira/o-consumo-de-queijos-pelos-brasileiros-225212/>. Acesso em: 14 jun. 2023.

SOARES, L.; Rodrigues, F. **Com 25% da produção nacional, MG aposta no queijo como saída para crise e geração de renda**. G1 Sul de Minas, 2019. Disponível em: <https://g1.globo.com/mg/sul-de-minas/minas-dos-queijos/noticia/2019/05/20/com-25percent-da-producao-nacional-mg-aposta-no-queijo-como-saida-para-crise-e-geracao-de-renda.ghtml>. Acesso em: 24 jun. 2023.

TEBALDI, V. M. R. *et al.* Avaliação microbiológica de bebidas lácteas fermentadas adquiridas no comércio varejista do sul de Minas Gerais. **Ciência e agrotecnologia**, v. 31, p. 1085-1088, 2007.

THAO M HO; TONY HOWES; BHESH R. BHANDARI. Methods to extend the shelf-life of cottage cheese – a review. **International Journal of Dairy Technology**, v. 69, n. 3, 2016. DOI: 10.1111/1471-0307.12309.

The jamovi project (2022). **Jamovi**. (Version 2.3) [Computer Software]. Disponível em: <https://www.jamovi.org>.

TRATNIK, L.; BOZANIC, R.; MIOKOVIC, G.; SUBARIC, D. Optimisation of Manufacture and Quality of Cottage Cheese. **Food technol. Biotechnol**, v. 39, n. 1, p. 43–48, 2001. ISSN 1330-9862.

USDA/ARS (U.S. Department of Agriculture/Agricultural Research Service). **National nutrient database for standard reference release**, 27, 2011. Disponível em: <http://ndb.nal.usda.gov/ndb/>. Acesso em: 14 jun. 2023.

WOLFSCHOOM-POMBO, A. F. P. Índices de proteólise em alguns queijos brasileiros. **Boletim do Leite**, Rio de Janeiro, n. 661, p. 1-8, nov. 1983.