

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PAMPA**

**DARIELE DOS SANTOS NATIVIDADE**

**CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL COM ADIÇÃO DE OSMARIN  
E ALECRIM**

**Itaqui  
2024**

**DARIELE DOS SANTOS NATIVIDADE**

**CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL COM ADIÇÃO DE OSMARIN  
E ALECRIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Professora Dra. Caroline Tuchtenhagen Rockembach

**Itaqui  
2024**

Ficha catalográfica elaborada automaticamente com os dados fornecidos pelo(a) autor(a) através do Módulo de Biblioteca do Sistema GURI (Gestão Unificada de Recursos Institucionais).

N218c Natividade, Dariele

Caracterização de Queijo Minas Frescal com adição de Osmarin e Alecrim / Dariele Natividade.

47 p.

Trabalho de Conclusão de Curso(Graduação)-- Universidade Federal do Pampa, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 2024.

"Orientação: Caroline Rockembach".

1. Queijo minas frescal. 2. Análises físico-químicas. 3. Osmarin. 4. Alecrim. I. Título.

**DARIELE DOS SANTOS NATIVIDADE**

**CARACTERIZAÇÃO DE QUEIJO MINAS FRESCAL COM ADIÇÃO DE OSMARIN  
E ALECRIM**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Pampa, como requisito parcial para obtenção do Título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Trabalho de Conclusão de Curso defendido e aprovado em: 17 de julho de 2024.

Banca examinadora:

---

Prof. (Dra.) (Caroline Tuchtenhagen Rockembach)  
Orientador (Unipampa)

---

Prof. (Dra.) (Angelita Machado Leitão)  
(Unipampa)

---

Prof. (Dra.) (Graciela Salete Centenaro)  
(Unipampa)

Dedico este trabalho aos meus pais que sob muito sol, fizeram-me chegar até aqui na sombra. A minha mãe Eva, por doar a sua vida em favor da minha, toda a sua luta e incentivo resulta nessa nossa conquista.

## RESUMO

O leite é uma bebida de alto teor nutricional sendo essencial para o funcionamento do organismo humano, existem inúmeros derivados do leite, dentre eles os queijos, no geral são obtidos através da coagulação do leite, podendo destacar o queijo minas frescal por ser um produto artesanal, de preço acessível e fácil comercialização. O queijo minas frescal é um derivado lácteo de coloração branca e textura macia, é classificado como queijo semi-gordo de muito alta umidade, por ser um queijo fresco, torna-se um produto com vida útil curta. Sua produção com adição de novos ingredientes é uma opção relevante no desenvolvimento de novos produtos, pois apresenta benefícios nutricionais, os antioxidantes naturais extraídos de plantas ajudam a preservar os alimentos. O osmarin (*Helichrysum italicum*) é uma planta com atividade antioxidante, antibacteriana e antifúngica. Sua utilização pode influenciar no tempo de vida útil, devido a presença de compostos voláteis e compostos fenólicos, que possuem a capacidade de evitar a oxidação de gorduras. O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é uma planta nativa do mediterrâneo pertencente à família *Lamiaceae*, reconhecido por sua potente ação antioxidante, com isso tem sido utilizado como aromatizante e conservante em muitos produtos alimentícios. Este estudo teve como objetivo produzir um queijo minas frescal com adição de osmarin e alecrim visando à conservação do produto final. Os queijos minas frescal adicionados de osmarin e alecrim foram produzidos conforme foi produzido o queijo padrão, seguindo oito etapas, na etapa da enformagem foi adicionado 0,5% (m/m) das plantas nas condições *in natura* e desidratadas. Foram realizadas análises de umidade e compostos fenólicos nas plantas, já nos queijos foram analisados pH, acidez, cor e características sensoriais nos dias 1, 7 e 14. O teor de gordura, umidade e cinzas foi realizado no 14º dia. Verificou-se que o teor de gordura das amostras de queijo estavam conforme a legislação, em relação à umidade, todas as amostras apresentaram um teor superior ao permitido pela legislação, possivelmente devido a algum erro na etapa de agitação que separa o soro do queijo. As amostras contendo a planta desidratada mostraram menor teor de umidade, sugerindo influência da baixa umidade da planta desidratada. Quanto à análise de acidez, observou-se que os queijos com osmarin e alecrim apresentaram uma redução no dia 7, o que pode ser atribuído à ação antioxidante das ervas, diminuindo a formação de ácidos durante o armazenamento. Por fim, na avaliação da cor, notou-se que a luminosidade característica da coloração branca do queijo minas frescal diminuiu com o tempo de armazenamento. Observando os resultados obtidos nas análises físico-químicas, é possível identificar que a adição de osmarin e alecrim pode ser uma possibilidade promissora para aumentar a qualidade e o tempo de armazenamento do queijo minas frescal.

Palavras-chave: *Antioxidantes, Avaliação físico-química; Helichrysum italicum, Produtos lácteos; Rosmarinus officinalis.*

## ABSTRACT

Milk is a highly nutritious beverage essential for the functioning of the human body. Among its numerous derivatives are cheeses, which are generally obtained through milk coagulation. The "minas frescal cheese" stands out as an artisanal product due to its affordability and ease of commercialization. It is a dairy product characterized by its white color and soft texture, classified as a semi-fat cheese with very high moisture content. As a fresh cheese, it has a short shelf life. The production of queijo minas frescal with the addition of new ingredients is a relevant option for developing new products, as it offers nutritional benefits. Natural antioxidants extracted from plants help preserve foods. *Helichrysum italicum*, known for its antioxidant, antibacterial, and antifungal activity, is one such plant. Its use can influence shelf life due to the presence of volatile and phenolic compounds that can prevent fat oxidation. *Rosmarinus officinalis*, commonly known as rosemary, is a Mediterranean native belonging to the Lamiaceae family, recognized for its potent antioxidant action. Consequently, it has been used as a flavoring and preservative in many food products. This study aimed to produce queijo minas frescal with the addition of *Helichrysum italicum* and rosemary to enhance the product's preservation. Minas frescal cheese with added *Helichrysum italicum* and rosemary was produced following the same procedure as the standard cheese, adhering to eight steps. At the molding stage, 0.5% (w/w) of the plants, either in their fresh or dehydrated form, was added. Moisture and phenolic compound analyses were conducted on the plants, while pH, acidity, color, and sensory characteristics were evaluated in the cheese samples on days 1, 7, and 14. Fat, moisture, and ash content were analyzed on day 14. It was found that the fat content in the cheese samples complied with the legislation. Regarding moisture content, all samples showed levels higher than those permitted by legislation, possibly due to an error during the agitation stage, which separates the whey from the cheese. Samples containing the dehydrated plant exhibited lower moisture content, suggesting an influence of the low moisture content of the dehydrated plant. Acidity analysis revealed that cheeses with *Helichrysum italicum* and rosemary showed a reduction on day 7, which may be attributed to the antioxidant action of the herbs, decreasing acid formation during storage. Finally, the color evaluation noted that the characteristic luminosity of the white color of queijo minas frescal decreased over the storage period. Observing the results from the physicochemical analyses, it is possible to identify that the addition of *Helichrysum italicum* and rosemary could be a promising option for enhancing the quality and shelf life of minas frescal cheese.

Keywords: Antioxidants, Physicochemical evaluation, *Helichrysum italicum*, Dairy products, *Rosmarinus officinalis*.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1: <i>Helichrysum italicum</i> em época de floração.....	17
Figura 2: Alecrim ( <i>Rosmarinus officinalis</i> ).....	18
Figura 3: (A) Teste preliminar com a adição de osmarin <i>in natura</i> e desidratado nas formas. (B) Queijo Minas Frescal com Osmarin <i>in natura</i> . (C) Queijo Minas Frescal com Osmarin desidratado.....	19
Figura 4: Fluxograma de produção dos queijos minas frescal.....	20
Figura 5: Primeiro dia de análise das características sensoriais dos queijos minas frescal.....	36
Figura 6: Dia 14, queijo minas frescal padrão (A), adicionado de osmarin <i>in natura</i> (B), adicionado de osmarin desidratado (C), adicionado de alecrim <i>in natura</i> (D) e adicionado de alecrim desidratado (E).....	37
Figura 7: Queijo adicionado de osmarin <i>in natura</i> (dia 14).....	38



## LISTA DE TABELAS

Tabela 1: Teor de umidade e compostos fenólicos do osmarin e alecrim nas condições in natura e desidratado.....	26
Tabela 2: Determinação de umidade, lipídeos e cinzas em queijos minas frescal adicionados de alecrim e osmarin, nas condições in natura e desidratado.....	27
Tabela 3: Determinação de pH e acidez em queijos minas frescal adicionados de alecrim e osmarin, nas condições in natura e desidratado.....	29
Tabela 4: Determinação de cor em queijos minas frescal adicionados de osmarin e alecrim nas condições in natura e desidratado.....	31

## LISTA DE ABREVIATURAS

*H. italicum* - *Helichrysum italicum*

*R. Officinalis* - *Rosmarinus officinalis*

P - Padrão

OI - Osmarin *in natura*

OD - Osmarin desidratado

AI - Alecrim *in natura*

AD - Alecrim desidratado

PVC - Policloreto de vinila

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO.....</b>	<b>12</b>
<b>2 CONCEITOS GERAIS DA LITERATURA.....</b>	<b>14</b>
2.1. Queijo Minas Frescal.....	14
2.2 Osmarin - <i>Helichrysum italicum</i> .....	16
2.3 Alecrim - <i>Rosmarinus officinalis</i> .....	17
<b>3 METODOLOGIA.....</b>	<b>19</b>
3.1 Teste preliminar.....	19
3.2 Matéria Prima.....	20
3.3 Elaboração dos queijos minas frescal.....	20
3.4 Elaboração do queijo minas frescal adicionado de osmarin e alecrim.....	21
3.5 Análise das plantas adicionadas.....	21
3.5.1 Teor de compostos fenólicos totais (Folin-Ciocalteu).....	22
3.5.2 Análise de umidade.....	22
3.6 Análise dos queijos minas frescal.....	22
3.6.1 Determinação de lipídeos (Bligh & Dyer).....	22
3.6.2 Análise de umidade.....	23
3.6.3 Determinação de cinzas.....	24
3.6.4 Análise de pH.....	24
3.6.5 Determinação de acidez em ácido láctico.....	24
3.6.6 Análise de cor.....	25
3.6.7 Caracterização sensorial.....	25
3.6.8 Análise de dados.....	25
<b>4 APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>26</b>
4.1 Matéria Prima.....	26
4.2 Análises das plantas adicionadas.....	26
4.3 Análises dos queijos minas frescal.....	27
<b>5 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>39</b>
<b>REFERÊNCIAS.....</b>	<b>40</b>

## 1 INTRODUÇÃO

O setor alimentício passa por muitos desafios para manter o consumidor satisfeito, levando em consideração saúde, segurança alimentar, aceitabilidade e economia. Boa parte dos consumidores buscam por alimentos mais saudáveis e atualmente a demanda tem aumentado na área de produtos lácteos e seus derivados (Serafini *et al.*, 2020). Além de possuir um alto teor nutricional o leite, também é capaz de fornecer muitos componentes bioativos sendo essencial para o bom funcionamento do organismo humano (Eberle *et al.*, 2023).

A IN 76/2018 destaca que os parâmetros físico-químicos do leite devem atender os seguintes critérios: teor mínimo de gordura de 3,0g/100g, de proteína total de 2,9g/100g, acidez titulável entre 0,14 e 0,18 expressa em gramas de ácido láctico/100 mL, índice crioscópico entre -0,512 °C à -0,536 °C, densidade relativa entre 1,028 e 1,034 g/mL na temperatura de 15 °C.

Existem inúmeros derivados do leite dentre eles os queijos, de acordo com o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos, entende-se por queijo, um produto maturado ou fresco obtido através da separação parcial do soro de leite, a coagulação é feita pela ação física do coalho, de enzimas e/ou bactérias específicas, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, pode ou não conter substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes (Brasil, 1996).

No Brasil, quando o assunto é direcionado a queijos artesanais, o mais popular é o queijo minas frescal, devido ao seu preço acessível e sua fácil comercialização em feiras e supermercados (Coelho *et al.*, 2023). O queijo minas frescal é um derivado lácteo, de cor branca e textura macia (Silva *et al.*, 2023). Sua obtenção ocorre através da coagulação enzimática do leite com adição do coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas (Brasil, 1997). É classificado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo como queijo semi-gordo de muito alta umidade, a ser consumido fresco (Brasil, 2004).

Por ser um queijo fresco e não maturado, torna-se um produto bastante perecível, com vida útil curta, por isso é necessário que seu armazenamento seja em ambiente refrigerado e consumido rápido (Boas *et al.*, 2020).

A produção deste queijo com a adição de novos ingredientes é uma opção relevante no desenvolvimento de novos produtos, pois apresenta benefícios nutricionais. Os antioxidantes naturais presentes nas plantas, especiarias e ervas ajudam a preservar os alimentos (Scheffel *et al.*, 2021). Por tanto, podem ser uma boa opção como compostos adicionados.

O osmarin (*Helichrysum italicum*) é um tempero com atividade antioxidante, antibacteriana e antifúngica. Sua utilização pode influenciar no tempo de vida útil, essa ação ocorre devido a presença de compostos voláteis e fenólicos, esses compostos entre outras propriedades possuem a capacidade de evitar oxidação de gorduras permitindo a possível substituição ou redução significativa de conservantes (Serafini *et al.*, 2020). O *H. italicum* é uma planta originária das regiões mediterrâneas em áreas mais secas (Nostro *et al.*, 2001), seu nome vem do grego *helios* = sol; *chrysos* = ouro, suas flores florescem de maio a setembro, devido a suas inúmeras propriedades pode ser utilizado no setor alimentício, como aditivos ou conservantes alimentares naturais (Primitivo *et al.*, 2022). É popular por suas características, a coloração de suas flores douradas e seu aroma forte apresenta semelhança ao curry (Nebragic *et al.*, 2023).

O alecrim (*Rosmarinus officinalis*) é um pequeno arbusto de coloração verde, originalmente nativo do mediterrâneo. É uma planta que possui propriedades antioxidantes e a presença de componentes como polifenóis, flavonóides, terpenóides e ácidos orgânicos. Estudos demonstram que a presença destes compostos auxiliam a eficácia para combater infecções bacterianas, inflamações, doenças cardiovasculares, distúrbios neurológicos e tumores (Shen *et al.*, 2023). Além de conter compostos bioativos naturais, também possui potencial antimicrobiano (Mourabiti *et al.*, 2024). O presente trabalho teve como objetivo produzir um queijo minas frescal com adição das plantas osmarin e alecrim na condição desidratada e *in natura* visando a conservação do produto final.

## **2 CONCEITOS GERAIS DA LITERATURA**

### **2.1. Queijo Minas Frescal**

O queijo é um derivado lácteo que segundo ao Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos é definido como um produto fresco ou maturado que é obtido pela separação parcial do soro do leite ou leite reconstituído, ou de soros lácteos, a coagulação é feita pela ação física do coalho, de enzimas e/ou bactérias específicas, de ácido orgânicos, isolados ou combinados, todos com uma qualidade apropriada para uso alimentício, pode ou não conter substâncias alimentícias e/ou especiarias e/ou condimentos, aditivos especificamente indicados, substâncias aromatizantes e matérias corantes. Os queijos frescos são aqueles que estão prontos para o consumo logo após sua fabricação, os queijos maturados são os que sofreram as trocas bioquímicas e físicas necessárias e características da variedade do queijo (Brasil, 1996).

O queijo minas frescal é obtido através da coagulação enzimática do leite com coalho e/ou outras enzimas coagulantes apropriadas, complementada ou não com ação de bactérias lácticas específicas (Brasil, 1997).

A coagulação é a principal etapa na produção do queijo, pois visa concentrar a proteína do leite, o coalho ou renina é uma mistura de enzimas (ex. quimosina e pepsina), estas têm a função de hidrolisar a caseínas, em específico a fração proteica kappa-caseína, que estabiliza a formação de micelas e previne a coagulação do leite (Barbosa e Salomão, 2021)

Segundo o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijo o queijo minas frescal é classificado como queijo semi-gordo de muito alta umidade, a ser consumido fresco (Brasil, 2004).

De acordo com a RESOLUÇÃO MERCOSUL/GMC/RES.Nº145/96 as características sensoriais do queijo devem estar dentro destes parâmetros: consistência macia, textura com ou sem olhaduras mecânicas, cor esbranquiçada, sabor suave ou levemente ácido, odor suave característico, não possuir crosta ou possuir crosta fina. Em relação a sua composição deve apresentar, em média: um teor de sal variando entre 1,4% e 1,6%; e pH entre 5,0 e 5,3, sua produção começa pela pasteurização, preparo do leite para a coagulação, tratamento da massa, agitação, enformagem, salga, embalagem e armazenamento (Silva, 2005).

Para fabricar este produto é necessário um controle de operações durante todas as fases do processamento que inicia desde a produção do leite até a remessa ao mercado. As condições do leite são de extrema importância para a produção do queijo, já que interferem diretamente na qualidade do produto final. De acordo com a resolução IN 76/2018 os parâmetros físico-químicos do leite devem ser de: teor mínimo de gordura de 3,0g/100g, de proteína total de 2,9g/100g, acidez titulável entre 0,14 e 0,18 expressa em gramas de ácido láctico/100 mL, índice crioscópico entre -0,512 °C à -0,536 °C, densidade relativa entre 1,028 e 1,034 g/mL na temperatura de 15 °C. Devido a seu alto teor de umidade e por ser um produto manipulado, apresenta condições propícias à contaminação, e multiplicação bacteriana, estas bactérias podem ser patogênicas o que causam intoxicações e/ou infecções alimentares nos seres humanos (Oliveira, 2017). No Brasil, quando o assunto é direcionado a queijos artesanais, o mais popular é o queijo minas frescal, devido ao seu preço acessível e sua fácil comercialização em feiras e supermercados (Coelho *et al.*, 2023). Os brasileiros consomem principalmente pela manhã durante o café, com pães e biscoitos ou até mesmo puro, além de combinado com doces e compotas (Sebrae, 2008).

Além das análises microbiológicas, as análises físico-químicas são de extrema importância pois garantem qualidade e segurança alimentar ao produto, o queijo minas frescal é um queijo de muito alta umidade e analisar este parâmetro é essencial (Fernandes *et al.*, 2011), pois indica se ele está ou não de acordo com a legislação que segundo a Portaria N° 146, de 07 de março de 1996, deve estar entre 46% e 55% (Brasil, 1996).

O percentual de gordura é o mais variável do leite e é influenciado por vários fatores como os genéticos, ambientais e de manejo, além da idade e a raça do animal pelo qual o leite foi retirado para o preparo do queijo (Furlan *et al.*, 2012).

A análise de pH avalia a medida de concentração de hidrogênios dissociados no queijo, o que permite analisar as modificações que ocorrem no produto, como as biológicas, químicas e bioquímicas (Ricardo *et al.*, 2011). Já a determinação da acidez é muito importante no estado de conservação de um alimento (Silva *et al.*, 2012). Dependendo da contagem de bactérias lácticas presentes no queijo, pode ocorrer uma mudança na acidez, o seu aumento ocorre porque estes microrganismos fermentam a lactose, o que resulta na sua transformação em ácido láctico (Furlan *et al.*, 2012).

Avaliar a qualidade sensorial do produto é fundamental, pois ela interfere diretamente na aceitabilidade tanto pelo mercado como pelo consumidor, o que permite definir o sucesso ou insucesso de comercialização (Pinto, 2022). A cor é um atributo sensorial indicador de qualidade que influencia na aceitabilidade, na análise colorimétrica a cor é destacada em escala de três parâmetros  $L^*$   $a^*$   $b^*$  onde a coordenada  $L^*$  corresponde à luminosidade,  $a^*$  e  $b^*$  são referentes às coordenadas de cromaticidade verde(-)/vermelho(+) e azul(-)/amarelo(+), respectivamente (Andrade *et al.*, 2007).

## 2.2 Osmarin - *Helichrysum italicum*

O *Helichrysum italicum* de nome popular osmarin é uma planta originária das regiões mediterrâneas em áreas mais secas (Nostro *et al.*, 2001), seu nome vem do grego *helios* = sol; *chrysos* = ouro, suas flores florescem de maio a setembro (Figura 1), conhecida também como “imortelle” e “planta de cury” devido a seus inúmeros benefícios pode ser utilizado no setor alimentício, como aditivo ou conservante alimentício natural devido às suas propriedades antifúngicas que agem contra microrganismos como: *Aspergillus niger* e *Alternaria alternata*, além de suas propriedades antibacteriana que agem contra *Bacillus cereus*, *Micrococcus luteus* e *Pseudomonas aeruginosa* (Primitivo *et al.*, 2022).

O osmarin é um tempero com atividade antioxidante, antibacteriana e antifúngica. Possui compostos voláteis e compostos fenólicos, que apresentam a capacidade de evitar oxidação de gorduras o que permite a possível substituição ou redução significativa de conservantes em matrizes alimentares (Serafini *et al.*, 2020). Além disso, também protege as células de peroxidação não enzimática e enzimática e demonstram a capacidade de eliminação do radical superóxido (Nebragic *et al.*, 2023), seu efeito antibacteriano está relacionado aos seus monoterpenos contendo oxigênio (Balazs *et al.*, 2022).

Os compostos fenólicos presentes na planta são os ácidos fenólicos, pironas e flavonóides. Entre os mais popularmente identificados destacam-se os ácidos caféico, clorogênico, ferúlico e *p*-cumárico. Já os flavonóides encontrados destacam-se tanto em agliconas livres quanto em glicosídeos, alguns outros também estão detectados como: luteolina, quercetina, gaphaliin e tilirosídeo (Nebragic *et al.*, 2023).



Segundo Maksimovic *et al.*, (2017), o osmarin é muito utilizado na área farmacêutica, com aplicação para tratar resfriados, tosse, alergias, distúrbios de pele, vesícula biliar, fígado, infecções, inflamações e insônia. De acordo com Mari *et al.*, (2014) na área alimentícia esta planta é utilizada como chá e para realçar sabores de alimentos. Também são muito utilizadas para aromatizar saladas e outras refeições (Reis, 2018), porém encontram-se mais trabalhos realizados com o óleo essencial do osmarin, como o realizado por Gencic *et al.*, (2022) onde foram observados numerosos ésteres de nerol potencialmente interessantes olfativos. Nos alimentos estes óleos essenciais são bastante utilizados para realçar o sabor das frutas em doces e em produtos de panificação (Reis, 2018).

Figura 1: *Helichrysum italicum* em época de floração



Fonte: Kramberger, 2021

### **2.3 Alecrim - *Rosmarinus officinalis***

Na antiguidade durante um longo período o alecrim era reconhecido como planta ornamental e algumas pessoas o utilizavam como condimento alimentar (Albu *et al.*, 2024). Na gastronomia destaca-se por apresentar sabor agridoce, sendo utilizado em preparações de pratos que contenham carne e para ornamentar saladas (Soares, 2020). Seu nome científico é *Rosmarinus officinalis* pertence à família *Lamiaceae*, é uma planta nativa da região do mediterrâneo (Figura 2). O seu nome é derivado do latim "ros marinus", que significa "orvalho do mar", atualmente tem sido reconhecido por sua potente ação antioxidante (devido a altas

concentrações de compostos fenólicos) com isso tem sido utilizado, como agente aromatizante em muitos produtos alimentícios (Eid *et al.*, 2022), e como conservante alimentar ( Zhou *et al.*, 2024). Estudos demonstram que os antioxidantes ativos isolados encontrados no *R. Officinalis* são os compostos ácido carnósico e ácido rosmarínico ( Albu *et al.*, 2024).

Possui também uma rica composição de compostos aromáticos. Listados na literatura, seu grupo de compostos voláteis são monoterpenóides, sesquiterpenóides, álcoois, cetonas, éteres, aldeídos, ácidos e carbonilas (Kessler *et al.*, 2022).

Seus extratos naturais possuem atividade antifúngicas, antibacterianas, antioxidantes e antiinflamatórias (Aziz *et al.*, 2022). Estudos feitos por Habeeb *et al.*, (2024) demonstram que através de extratos desta planta também é possível identificar nanopartículas biogênicas com eficácia notável antimicrobiana contra bactérias gram-negativas.

Sharma e Chauhan (2023) analisaram a capacidade antifúngica do óleo essencial do alecrim, que demonstraram a capacidade de inibir o crescimento fúngico dessas três cepas de fungos *Aspergillus fumigatus*, *Aspergillus flavus* e *Mucor indicus*. Segundo Abada *et al.*, (2020), alguns estudos já investigaram a capacidade inseticida deste óleo essencial, e outro estudo realizado por Hendge e Dimote (2024) demonstram que o extrato de alecrim possui um alto potencial de cicatrização de feridas de pele. De acordo com Amaral *et al.*, 2021 o óleo essencial e os extratos também têm sido utilizados em embalagens na preservação de alimentos.

Figura 2: Alecrim (*Rosmarinus officinalis*)



Fonte: EMBRAPA, 2011.

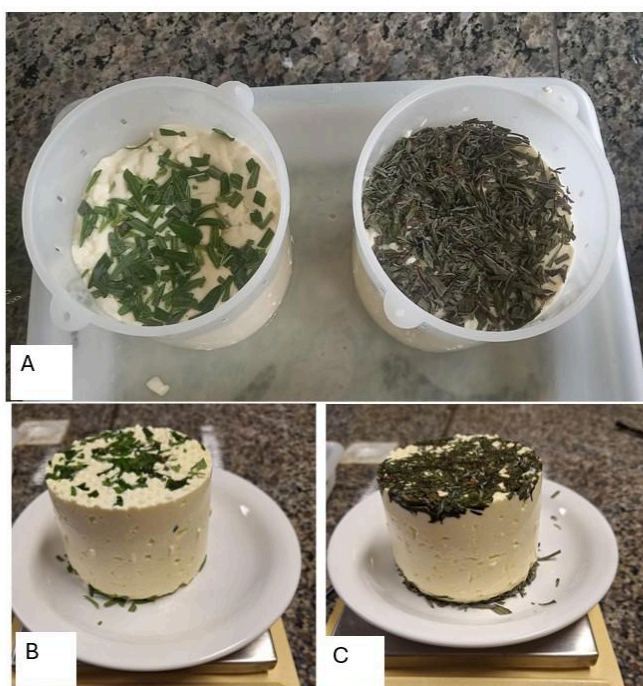
### 3 METODOLOGIA

A elaboração dos queijos minas frescal e as análises realizadas foram desenvolvidas no segundo semestre de 2023 e no primeiro semestre de 2024, na Universidade Federal do Pampa, Campus Itaqui-RS, nos laboratórios de processamento de alimentos (Lab 115 e Lab 134) e nos laboratórios de química (Lab 115 e Lab 306).

#### 3.1 Teste preliminar

Foi realizado um teste preliminar adicionando osmarin *in natura* e desidratado na etapa de salga (seca) adicionando 1%, neste teste observou-se que a quantidade foi elevada, dificultando a mistura e homogeneização da massa (Figura 3). Ao final do processo observou-se que as ervas ficaram na crosta da massa, sem obter homogeneidade. Com isso, foi realizado o presente estudo adicionando as ervas durante a etapa de enformagem utilizando 0,5% (m/m), com o intuito de melhorar a homogeneidade.

Figura 3: (A) Teste preliminar com a adição de osmarin *in natura* e desidratado nas formas. (B) Queijo Minas Frescal com Osmarin *in natura*. (C) Queijo Minas Frescal com Osmarin desidratado



Fonte: Autoria própria

### 3.2 Matéria Prima

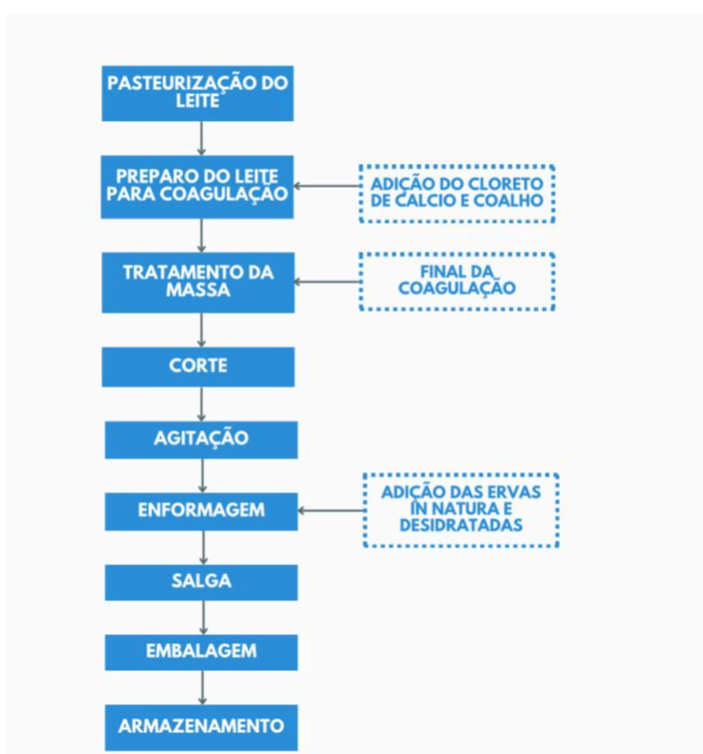
Os leites utilizados para a elaboração dos produtos foram obtidos de comerciantes locais no município de Itaqui-RS e em um estudo anterior foram avaliados os seguintes parâmetros: pH, acidez, índice crioscópico, proteína e gordura (Brasil, 1996).

Foram utilizados 14 litros de leite para produzir 5 queijos (1 para cada amostra) com aproximadamente 500 g, os queijos foram identificados como P (queijo padrão), OI (queijo com adição de osmarin *in natura*), OD (queijo com adição de osmarin desidratado), AI (queijo com adição de alecrim *in natura*) e AD (queijo com adição de alecrim desidratado).

### 3.3 Elaboração dos queijos minas frescal

A elaboração do queijo minas frescal padrão foi dividido em oito etapas, apresentadas no fluxograma abaixo (Figura 4).

Figura 4: Fluxograma de produção dos queijos minas frescal



Fonte: Autoria própria, 2024.

Na etapa de pasteurização o leite foi aquecido até chegar em uma temperatura de 65°C por 30 minutos, logo depois foi resfriado até 34°C. Assim que o leite atingiu a temperatura entre 32°C e 34°C foi iniciada a etapa de preparo do leite para coagulação, onde o coalho (coagulante líquido, HaLa) foi utilizado de acordo com as recomendações do fabricante, adicionado aos poucos sob agitação e então permaneceu em repouso. O leite permaneceu em repouso até o momento do corte. Em geral, o tempo necessário para que ocorra a etapa de coagulação é de cerca de 45 minutos.

Na etapa de tratamento da massa o final da coagulação foi determinado pela identificação do ponto de corte da coalhada. Com o auxílio de uma faca, foi realizado o corte. A agitação dos cubos foi realizada durante 1 minuto e em seguida os cubos ficaram em repouso por 3 minutos. Essa operação foi repetida durante 30 minutos.

Para a enformagem o queijo foi retirado da forma e colocado novamente de maneira invertida. A salga foi feita a seco que consiste em adicionar o sal (1,5 % m/m) metade na superfície do queijo e a outra metade na parte inferior, e o queijo mesmo irá absorver. Os queijos foram colocados em embalagens de policloreto de vinila (pvc) e armazenados em aproximadamente 8°C.

### **3.4 Elaboração do Queijo Minas Frescal adicionado de Osmarin e Alecrim**

Os queijos minas frescal adicionado de osmarin e alecrim foram produzidos conforme foi produzido o queijo padrão com aproximadamente 500 g, porém na etapa da enformagem foram adicionados 0,5% (m/m) das ervas nas condições *in natura* e desidratada. Com o intuito de aumentar a superfície de contato, as plantas *in natura* foram cortadas manualmente com o auxílio de uma faca e as plantas desidratadas foram quebradas manualmente.

### **3.5 Análises das plantas adicionadas**

As análises do osmarin e alecrim nas condições *in natura* e desidratadas foram realizadas em duplicata, sendo as análises apresentadas a seguir, os resultados foram representados quanto a porcentagem da média e desvio padrão.

### 3.5.1 Teor de fenólicos totais

A análise de compostos fenólicos foi realizada de acordo com a metodologia de Folin-Ciocalteu (2016) utilizando o espectrofotômetro da marca BEL photonics - modelo SP 2000 UV com comprimento de onda de 765 nm. Foi realizada curva padrão com ácido gálico (20, 40, 60, 80 e 100 mg.L<sup>-1</sup>) e os resultados foram expressos em equivalentes de ácido gálico. A linearidade da curva de calibração foi determinada pelo coeficiente de correlação ( $r^2$ ) que apresentou valor de 0,99.

### 3.5.2 Análise de umidade

Foram pesados cerca de 2 g da amostra em cápsulas de metal, previamente taradas. As cápsulas foram aquecidas durante 3 horas e depois resfriadas em dessecador até temperatura ambiente. Quando atingiram a temperatura ambiente as cápsulas foram retiradas do dessecador e pesadas novamente. Esta operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até peso constante (Lutz, 2008).

$$100 \times N / P = \text{Umidade ou substâncias voláteis a } 105^{\circ}\text{C por cento m/m}$$

N= n° de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = n° de gramas da amostra

## 3.6 Análises dos queijos minas frescal

As análises dos queijos minas frescal padrão e dos adicionados das ervas in natura e desidratadas foram realizadas em duplicata, sendo as apresentadas a seguir:

### 3.6.1 Determinação de lipídeos

A determinação de lipídeos foi realizada no 14° dia, utilizando a metodologia de Bligh e Dyer, (1959). Foram colocados dez béquer de 50 ml em estufa a 105°C durante 3 horas, após as 3 horas eles foram colocados em um dessecador para resfriar e pesados. Foram pesados cerca de 2 g da amostra moída em um tubo

falcon de 50 mL, no mesmo tubo foi adicionado 8 mL de clorofórmio, 16 mL de metanol e 6,4 mL de água destilada, os tubos foram tampados e colocados em um agitador durante 30 minutos. Após os 30 minutos os tubos foram retirados do agitador e adicionados de mais 8 mL de clorofórmio e 8 ml de solução sulfato de sódio 1,5 %, novamente os tubos foram tampados e colocados no agitador, desta vez por 2 minutos. Para a separação da gordura foi utilizado uma centrífuga a 1500 rpm por 2 minutos. Foram pipetados 12 mL da camada inferior (clorofórmio) para outros dez tubos falcon, desta vez com a capacidade para 15 mL, foi adicionado 1 g de sulfato de sódio anidro e agitado manualmente. Com a ajuda de um funil e papel filtro, o conteúdo dos tubos foi filtrado para dez béquer de 50 mL, do conteúdo filtrado foi pipetado 5 mL para outros dez béquer de 50 mL previamente pesados. Os béquer foram colocados em estufa a 105 °C até a evaporação do solvente. Após a evaporação foram resfriados e pesados (Bligh e Dyer, 1959).

$$\% \text{ Lipídeos totais} = p \times 4 / g \times 100$$

p= peso dos lipídeos (g) contido em 5 mL

g= peso da amostra (g)

### 3.6.2 Análise de umidade

A análise de umidade foi realizada no 14º dia utilizando a metodologia de Lutz (2008). Foram pesados cerca de 2 g da amostra em cápsulas de metal, previamente taradas. As cápsulas foram aquecidas durante 3 horas e depois resfriadas em dessecador até temperatura ambiente. Quando atingiram a temperatura ambiente as cápsulas foram retiradas do dessecador e pesadas novamente. Esta operação de aquecimento e resfriamento foi repetida até peso constante.

$$100 \times N / P = \text{Umidade ou substâncias voláteis a } 105^{\circ}\text{C por cento m/m}$$

N= nº de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = nº de gramas da amostra

### 3.6.3 Determinação de Cinzas

O teor de cinzas foi realizado no 14º dia, utilizando a metodologia de Coelho *et al.*, (2023). Foram colocados dez cadinhos de porcelana em estufa a 105 °C por um período de 3 horas, após as 3 horas os cadinhos foram resfriados em dessecador e pesados. Foram pesados cerca de 2 g de amostra em cada cadinho e levados para a mufla regulada com aquecimento a 550 °C, quando atingiu essa temperatura manteve-se a incineração por 5 horas. Após as 5 horas, a mufla foi desligada e aguardou-se a redução da temperatura e retirou-se os cadinhos da mufla. Quando a temperatura estava menor que 200 °C, os cadinhos foram colocados em dessecador para resfriar e em seguida pesados.

$$\% \text{ CINZA} = \text{Peso da cinza} / \text{peso da amostra} \times 100$$

### 3.6.4 Análise de pH

A análise de pH foi determinada de acordo com a metodologia de Oliveira *et al.*, (2017). O pH foi determinado introduzindo o eletrodo do pHmetro (marca AZ-86505) diretamente na amostra. Após 1, 7 e 14 dias de armazenamento sob refrigeração, os queijos foram avaliados quanto ao pH.

### 3.6.5 Determinação da acidez em ácido láctico

A análise de acidez foi realizada nos dias 1, 7 e 14 de acordo com a metodologia da legislação (Brasil, 2006). Pesou-se aproximadamente 10 g da amostra, após pesada a amostra foi transferida para um béquer de 150 mL adicionou-se cerca de 50 mL de água isenta de gás carbônico (CO<sub>2</sub>) (40 °C) e com um bastão de vidro agitou-se até a dissolução. A solução foi transferida para um balão volumétrico de 100 mL, resfriada em água corrente e completou-se o volume. Transferiu-se uma alíquota de 50 mL para um béquer de 150 mL onde foram adicionadas 10 gotas da solução alcoólica de fenolftaleína a 1%. Com a solução de hidróxido de sódio 0,1 N foi iniciada a titulação até a obtenção de uma leve coloração rósea persistente por até 30 segundos.



$$\% \text{ em ácido láctico} = V \times f \times 0,9 / m$$

V = volume da solução de hidróxido de sódio 0,1 n gasto na titulação em mL;

f = fator de correção da solução de hidróxido de sódio 0,1 N;

0,9 = fator de conversão do ácido láctico;

m = massa da amostra na alíquota, em gramas.

### **3.6.6 Análise de cor**

Realizou-se a análise instrumental de cor nos dias 1, 7 e 14 utilizando a metodologia de Andrade *et al.*, (2007) através do colorímetro Konica Minolta-Chroma Meter (CR-400) . Efetuou-se uma calibração branca, a fim de se obter um padrão, e então analisou-se os seguintes parâmetros: L\* = luminosidade (zero = preto e 100 = branco) a\* (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho) b\* (-100 até zero = azul, do zero ao + 70 = amarelo). Foram realizadas dez repetições para cada uma das amostras.

### **3.6.7 Caracterização Sensorial**

Não foi realizada uma análise sensorial, com julgadores treinados. Mas sim uma caracterização sensorial pelo próprio autor, visto que nas indústrias os próprios analistas realizam essa caracterização no desenvolvimento de novos produtos.

As características sensoriais foram realizadas nos dias 1, 7 e 14 de acordo com a Portaria N° 352, de 4 de setembro de 1997. Os padrões sensoriais devem estar de acordo com: Consistência: branda, macia; Textura: com ou sem olhaduras mecânicas; Cor: esbranquiçada; Sabor: suave ou levemente ácido; Odor: suave, característico; Crosta: não possui ou fina.

### **3.6.8 Análise dos dados**

Os dados das análises físico-químicas avaliadas serão apresentados através da média aritmética e desvio padrão das duplicatas.

## 4. APRESENTAÇÃO DA PESQUISA E ANÁLISE DOS RESULTADOS

### 4.1 Matéria Prima

Os parâmetros avaliados do leite apresentaram os seguintes resultados: pH 6,53; acidez 0,17% em ácido láctico (m/v); índice crioscópico  $-0,52^{\circ}\text{C}$ ; proteínas 3,70% e lipídeos 3,71%

### 4.2 Análises das plantas adicionadas

Os resultados da análise de umidade e compostos fenólicos do osmarin e do alecrim estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Teor de umidade e compostos fenólicos do osmarin e alecrim nas condições *in natura* e desidratado.

Amostra	% Umidade	mg ácido gálico/L
OI	78,41 $\pm$ 0,001	1,98 $\pm$ 0,08
OD	14,49 $\pm$ 0,002	6,02 $\pm$ 0,05
AI	69,50 $\pm$ 0,007	1,43 $\pm$ 0,18
AD	21,79 $\pm$ 0,042	5,98 $\pm$ 0,01

\* média $\pm$ desvio Padrão. OI-Osmarin *in natura*; OD-Osmarin Desidratado; AI-Alecrim *in natura*; AD-Alecrim Desidratado

Os resultados encontrados na análise de umidade do osmarin *in natura* possuem uma diferença em relação aos encontrados por Reis (2018) onde a média de umidade obtida foi de 39,13%. Porém as plantas foram colhidas durante o verão, de acordo com o autor isso explica o reduzido teor de umidade, já neste trabalho as plantas foram colhidas no inverno e em dias mais úmidos, o que pode explicar um aumento no teor de umidade.

Os resultados encontrados na análise de umidade do alecrim *in natura* são próximos aos encontrados por Roberto (2018) onde seus estudos apresentaram 63,18% de umidade. Também são aproximados aos encontrados por Soares (2020), que obtiveram um resultado de 73,9%.

O processo de secagem de plantas aromáticas e medicinais objetiva diminuir a perda de princípios ativos e desestimular a sua deterioração em razão da diminuição da atividade enzimática, o que permite conservar as plantas por um período maior (Soares, 2020).

O teor de umidade das ervas são maiores do que os encontrados no trabalho feito por Silva (2019), onde obteve-se um teor de umidade de 7,8% para alecrim desidratado. Segundo Carvalho (2022), essa variação pode ser devido a temperatura utilizada na secagem.

Observa-se que o teor de compostos fenólicos das ervas desidratadas são maiores que nas ervas *in natura*. De acordo com Soares (2020), isso acontece porque quando as ervas são desidratadas a sua solubilidade aumenta, havendo uma maior extração de fenólicos. Vale ressaltar que a perda de água nas ervas desidratadas faz com que elas apresentem um peso menor, conseqüentemente é adicionado uma quantidade maior de plantas fazendo com que o teor de compostos fenólicos seja maior.

#### 4.3 Análises dos queijos minas frescal

Na tabela 2 estão apresentados os resultados das análises de umidade, lipídeos e cinzas realizadas nas amostras de queijo minas frescal. O queijo minas frescal é classificado como queijo de alta umidade pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Queijos. E segundo a Portaria Nº 146 de 07 de março de 1996 deve conter umidade entre 46,0 e 54,9%.

Tabela 2: Determinação de umidade, lipídeos e cinzas em queijos minas frescal adicionados de alecrim e osmarin, nas condições *in natura* e desidratado.

Amostra	% Umidade	% Lipídeos	% Cinzas
P	61,63±0,004	31,06±6,47	3,32±0,16
OI	61,68±0,002	30,91±1,09	3,55±0,08
OD	58,61±0,000	30,30±3,22	3,73±0,08
AI	61,59±0,017	28,30±1,07	3,73±0,14
AD	60,03±0,002	25,14±0,88	3,35±0,08

\* média±desvio padrão. OI-Osmarin *in natura*; OD-Osmarin Desidratado; AI-Alecrim *in natura*; AD-Alecrim Desidratado

O queijo padrão (P) apresentou um resultado aproximado ao trabalho feito por Bittencourt *et al.*, (2013) onde obteve-se umidade de 60,99%, segundo o autor o teor de umidade pode aumentar devido a falta de padronização na elaboração do produto. Por isso é necessário equipamentos e utensílios específicos para a produção do queijo minas frescal, visto que os utensílios utilizados na elaboração do queijo minas frescal do presente trabalho estavam disponíveis no laboratório da universidade, não foi possível utilizar, a lira que é um utensílio específico para corte formado por lâminas ou fios cortantes dispostos paralelamente e igualmente distantes entre si. Por isso utilizou-se uma faca, sendo assim os grumos não foram separados suficientemente para a perda necessária de soro.

Observa-se que o queijo padrão (P) obteve um resultado semelhante ao OI e AI, e o OD semelhante ao AD. Os queijos demonstraram resultados aproximados aos de Menezes e Antunes (2015) onde utilizaram o óleo de alecrim na formulação do queijo e obteve-se umidade de 56,34%.

De acordo com Marchi *et al.*, (2022) os temperos além de atribuírem aroma e sabor aos produtos ajudam a aumentar a durabilidade. Observa-se que o teor de umidade foi maior no P, OI e AI e menores no OD e AD, isso ocorre porque a umidade das ervas adicionadas interferem na umidade do queijo e as desidratadas possuem menos umidade (Tabela 1).

Estudos feitos por Gusso *et al.*, (2012), demonstraram que a análise de gordura pelo método de butirômetro de Gerber apresentaram maior variabilidade dos resultados quando comparadas com a de Bligh & Dyer, ressaltaram ainda que o método do butirômetro de Gerber obteve menor rendimento e reprodutibilidade enquanto a metodologia Bligh & Dyer demonstrou bom desempenho em todas as repetições realizadas o que apresentou eficiência e reprodutibilidade.

Vale ressaltar que o primeiro teste realizado no presente trabalho, foi utilizada a metodologia de Lutz, (2008) utilizando butirômetro de leite adaptado, porém não foi possível realizar a leitura, somente foi possível observar a separação dos lipídeos. Por isso a metodologia utilizada foi a de Bligh & Dyer.

O queijo minas frescal é classificado como semi gordo de acordo com a classificação estabelecida pela Instrução Normativa Nº 4, de 1 de março de 2004, os queijos com essa classificação possuem entre 25,0 e 44,9% de gordura (extrato seco). Observa-se que o queijo padrão (P) está dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, a adição das ervas interferiram na concentração de gordura, visto que, os queijos OI e OD apresentaram uma um teor maior que o P. Já o AI e AD apresentaram um teor menor, mesmo assim, os queijos adicionados de osmarin e alecrim na concentração (0,5%) não saíram dos parâmetros exigidos pela legislação.

Os resultados encontrados na análise de cinzas, são aproximados aos encontrados por Silva (2019), que em seus estudos adicionaram orégano na formulação do queijo minas frescal e encontraram um teor de cinzas de 3%. O orégano é um tempero da família *Lamiaceae* (Monzón e Cama, 2017), mesma família do alecrim. São semelhantes também aos encontrados por Santos (2017), que através da produção de queijo coalho, em suas formulações com a adição de óleo essencial de alecrim encontraram resultados entre 3,6% e 3,8%. De acordo com o autor, a uniformidade na concentração de cloreto de sódio interfere na concentração do teor de cinzas devido ao teor de cloretos utilizado no processo de produção do queijo, pois, o cloreto é adicionado em quantidades geralmente superiores à totalidade dos outros componentes minerais do queijo.

Os resultados obtidos nos dias 1, 7 e 14 referentes ao pH podem ser observados na tabela a seguir. De acordo com Silva (2005) o pH do queijo minas frescal deve estar entre 5,0 e 5,3.

Tabela 3: Determinação de pH e acidez % Ácido Lático (m/v) em queijos minas frescal adicionados de alecrim e osmarin, nas condições *in natura* e desidratado.

Amostra	Dia 1		Dia 7		Dia 14	
	pH	Acidez	pH	Acidez	pH	Acidez
<b>P</b>	6,22±0,06	0,12±0,02	6,32±0,06	0,10±0,01	6,05±0,01	0,07±0,00
<b>OI</b>	6,28±0,05	0,13±0,03	6,31±0,01	0,06±0,00	6,10±0,03	0,09±0,02
<b>OD</b>	6,24±0,06	0,13±0,02	6,20±0,08	0,06±0,00	6,16±0,01	0,09±0,01
<b>AI</b>	6,20±0,11	0,10±0,01	6,47±0,12	0,07±0,01	6,11±0,04	0,10±0,02
<b>AD</b>	6,26±0,04	0,10±0,01	6,40±0,01	0,07±0,01	6,01±0,04	0,08±0,00

\* média±desvio padrão. OI-Osmarin *in natura*; OD-Osmarin Desidratado; AI-Alecrim *in natura*; AD-Alecrim Desidratado.

O valor do pH do queijo padrão (P) do dia 1 é semelhante ao encontrado por Ricardo *et al.*, (2011), onde em seus estudos obteve-se um resultado de 6,21.

Já no trabalho feito por Saboya *et al.*, 1998, possui uma pequena diferenciação onde no 1° dia obteve-se um resultado de 5,51, no 7° dia 5,28 e 14° dia 5,11. Porém observa-se a semelhança que assim como neste trabalho há uma tendência a diminuição do pH. Segundo o autor, a diminuição dos pH ocorre devido à fermentação da lactose e a evolução pelo aumento correspondente da acidez.

Observa-se que a adição das ervas diferenciaram no teor de acidez comparando com o queijo padrão (P). Os queijos OI, OD, AI e AD, o teor de acidez diminuiu no dia 7 e aumentou no dia 14. Segundo Ricardo *et al.*, (2011), existem muitas razões para ocorrer este aumento, fatores como elevado teor de extrato seco, grau de contaminação microbiana que promove produção de ácidos orgânicos, grau de maturação do queijo e neutralização de grupamentos aminos das proteínas devido atividade proteolítica. É importante salientar que a matéria prima apresentou um pH acima do exigido pela legislação e não foi realizada a correção, esta característica do leite pode ter influenciado no aumento do pH do queijo.

A análise de cor foi realizada nos dias 1, 7 e 14 e está representada na tabela 4.

Tabela 4: Determinação de cor em queijos minas frescal adicionados de osmarin e alecrim nas condições *in natura* e desidratado.

	P			OI			OD			AI			AD		
	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b	L	a	b
<b>Dia 1</b>	94,49	-3,15	+16,03	92,32	-3,35	+15,85	89,92	-3,27	+15,77	92,18	-3,74	+15,64	90,00	-4,57	+16,54
<b>Dia 7</b>	83,13	-3,12	+14,78	70,81	-2,28	+12,33	71,81	-2,38	+12,69	72,60	-2,65	+12,69	75,24	-3,09	+13,91
<b>Dia 14</b>	74,04	-2,37	+10,99	65,06	-2,12	+9,59	63,33	-2,06	+8,49	70,98	-2,01	+9,85	64,82	-2,30	+8,89

\* L = luminosidade (zero = preto e 100 = branco) a (-80 até zero = verde, do zero ao +100 = vermelho) b (-100 até zero = azul, do zero ao + 70 = amarelo).  
P-Padrão; OI-Osmarin *in natura*; OD-Osmarin Desidratado; AI-Alecrim *in natura*; AD-Alecrim Desidratado.

Para realizar a análise de cor em produtos alimentícios, existem diversos métodos, um dos mais utilizados nos laboratórios e indústrias é a colorimetria. A colorimetria é definida pela ciência da medição das cores através do estudo e quantificação de como o sistema visual humano percebe a cor, o aparelho utilizado (colorímetro) usa sensores que simulam o modo como o olho humano vê a cor e quantifica a diferenças de cor entre um padrão e uma amostra (Carrilha, 2010).

Segundo Silva (2019), as ervas aromáticas são adicionadas nas formulações de queijo para agregar sabor e para fins comerciais, a adição desses compostos também alteram a cor do produto.

Ao avaliar a cor dos queijos, observa-se que com o decorrer da maturação a coordenada  $L^*$  foi diminuindo em todas as amostras, ou seja, o queijo foi ficando mais escuro, principalmente os adicionados de ervas, já que estas possuem uma coloração escura devido ao pigmento clorofila que as mesmas possuem.

Isso aconteceu também nas coordenadas  $a^*$  do OD, OI, AI e AD nos dias 7 e 14 foram menores do que o P, ou seja, mais perto do verde, isso acontece devido a adição das ervas pela presença da clorofila.

As clorofilas são pigmentos naturais de coloração verde abundantes presentes na natureza, são quimicamente instáveis, possuem sensibilidade a luz, elevadas temperaturas, oxigênio e a degradação química, este pigmento pode modificar a percepção e a qualidade de produtos alimentícios quando são alterados ou destruídos (Silva, 2020).

As características sensoriais foram avaliadas nos dias 1, 7 e 14 e estão apresentadas na tabela a seguir.



Tabela 5: Características sensoriais dos queijos minas frescal.

<b>P</b>						
	<b>Consistência</b>	<b>Textura</b>	<b>Cor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Odor</b>	<b>Crosta</b>
<b>DIA 1</b>	Macia	Não possui	Esbranquiçado	Característico de queijo	Característico de queijo	Não possui
<b>DIA 7</b>	Macia	Não possui	Esbranquiçado	Característico de queijo	Característico de queijo	Não possui
<b>DIA 14</b>	Macia	Possui (muito pouco)	Esbranquiçado	Característico de queijo	Característico de queijo	Não possui
<b>OI</b>						
	<b>Consistência</b>	<b>Textura</b>	<b>Cor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Odor</b>	<b>Crosta</b>
<b>DIA 1</b>	Endurecido	Não possui (muito pouco)	Esbranquiçado	Característico de queijo e OI	Característico de queijo e OI	Não possui
<b>DIA 7</b>	Endurecido	Não possui (muito pouco)	Esbranquiçado	Característico de queijo e OI	Característico de queijo e OI	Não possui
<b>DIA 14</b>	Endurecido	Não possui (muito pouco)	Esbranquiçado	Não realizado (aspectos de contaminação)	Muito ácido (azedo)	Não possui
<b>OD</b>						
	<b>Consistência</b>	<b>Textura</b>	<b>Cor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Odor</b>	<b>Crosta</b>
<b>DIA 1</b>	Endurecido	Possui	Esbranquiçado	Característico de OD e levemente de queijo	Característico de Queijo e OD	Não possui

<b>DIA 7</b>	Endurecido	Possui	Levemente amarelado	Característico de OD e levemente de queijo	Característico de Queijo e OD	Não possui
<b>DIA 14</b>	Endurecido	Possui	Levemente amarelado	Característico de OD e levemente de queijo	Característico de Queijo e OD	Não possui
<b>AI</b>						
	<b>Consistência</b>	<b>Textura</b>	<b>Cor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Odor</b>	<b>Crosta</b>
<b>DIA 1</b>	Macia	Não Possui	Esbranquiçado	Característico de AI e levemente de queijo	Característico de queijo e levemente de AI	Não possui
<b>DIA 7</b>	Macia	Possui (muito pouco)	Esbranquiçado	Característico de AI e levemente de queijo	Característico de queijo e levemente de AI	Não possui
<b>DIA 14</b>	Macia	Possui (muito pouco)	Levemente amarelado	Característico de AI e levemente de queijo	Característico de queijo e levemente de AI	Não possui
<b>AD</b>						
	<b>Consistência</b>	<b>Textura</b>	<b>Cor</b>	<b>Sabor</b>	<b>Odor</b>	<b>Crosta</b>
<b>DIA 1</b>	Levemente endurecido	Não Possui	Esbranquiçado	Característico de Queijo e levemente de AD	Característico de Queijo e de AD	Não possui

<b>DIA 7</b>	Endurecido	Não Possui	Esbranquiçado	Característico de Queijo e levemente de AD	Característico de Queijo e de AD	Não possui
<b>DIA 14</b>	Endurecido	Possui (muito pouco)	Levemente esverdeado	Característico de AD e levemente de Queijo	Característico de Queijo e de AD	Não possui

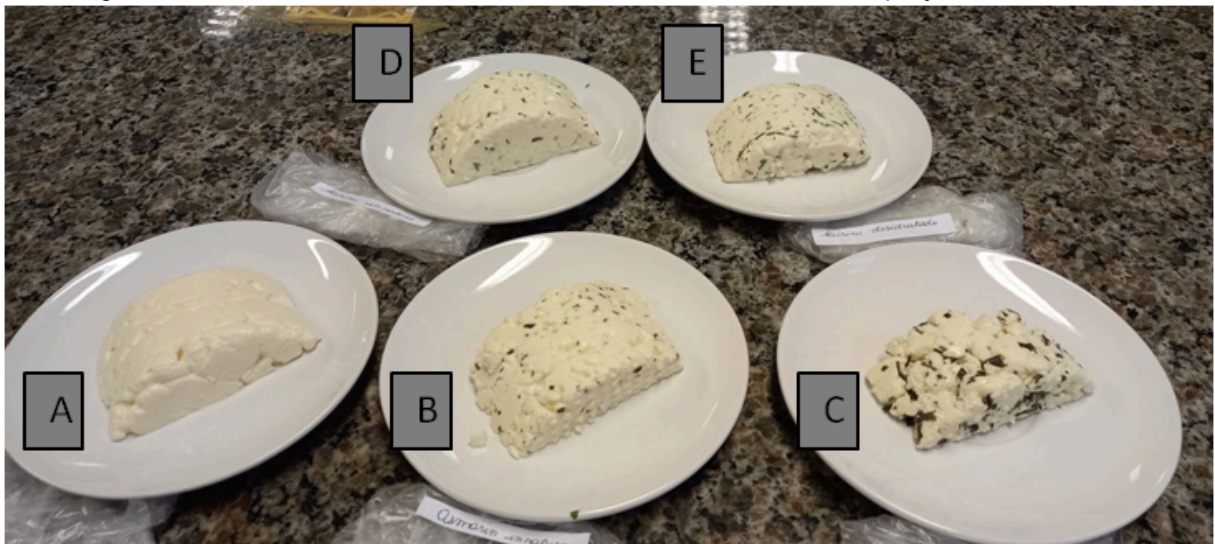
\* Consistência: branda, macia; Textura: com ou sem olhaduras mecânicas; Cor: esbranquiçada; Sabor: suave ou levemente ácido; Odor: suave, característico; Crosta: não possui ou fina. P-Padrão; OI-Osmarin *in natura*; OD-Osmarin Desidratado; AI-Alecrim *in natura*; AD-Alecrim Desidratado.

De acordo com a Portaria N° 352, de 4 de setembro de 1997. Os padrões sensoriais devem estar dentro dos seguintes parâmetros: Consistência: branda, macia; Textura: com ou sem olhaduras mecânicas; Cor: esbranquiçada; Sabor: suave ou levemente ácido; Odor: suave, característico; Crosta: não possui ou fina.

Observa-se que no dia 1 e 7, o queijo minas padrão esteve dentro dos parâmetros exigidos pela legislação, porém no dia 14, houve uma alteração quanto à consistência, o queijo OD sofreu essa alteração nos 3 dias analisados, o AI nos dias 7 e 14, o AD somente no dia 14 e o OI não apresentou em nenhum dos dias.

As olhaduras podem ser de origem mecânica, porém também existem outras possíveis causas. Podem aparecer por conta da presença de bactérias, que no momento do processo de produção, podem produzir gases, e estes fazem com que ocorra a formação destes furos, sendo possível identificar por observação direta e em último caso a falta de pasteurização (Silva *et al.*, 2010). Visto que no presente trabalho foi observado muito poucas olhaduras no P, AI e AD (Tabela 5), é perceptível que a causa é de origem mecânica. O mesmo acontece no OD, pois ele apresentou olhaduras desde o primeiro dia de análise como mostra a figura 5.

Figura 5: Primeiro dia de análise das características sensoriais dos queijos minas frescal.

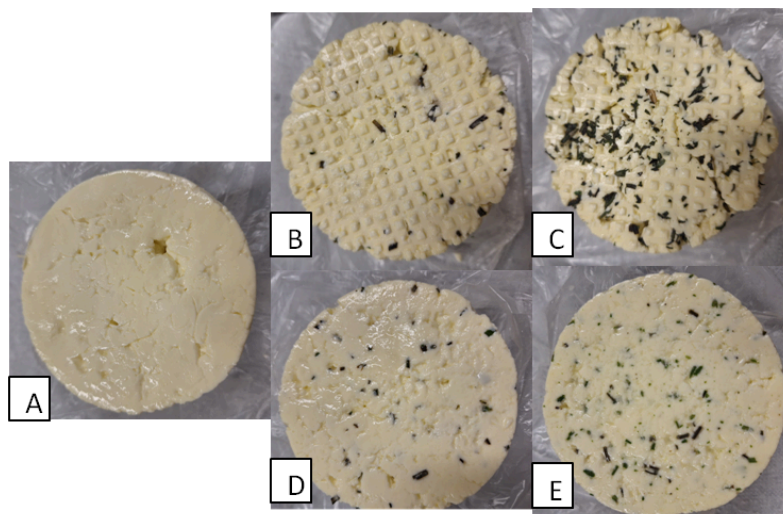


Fonte: Autoria própria

Em relação aos queijos minas frescal OI, OD AI e AD observa-se que no parâmetro de consistência os queijos apresentaram-se endurecidos (Figura 6). Trabalhos feitos por Luz *et al.*, (2022), demonstram que os queijos produzidos artesanalmente como o queijo minas apresentam maior dureza quando comparados com os produzidos industrialmente. O autor destaca que isso ocorre devido a falta de padronização do produto durante o processo de produção.

Observa-se que a adição do osmarin e do alecrim interferiram no sabor e odor do queijo, visto que no dia 1 e 7 o queijo adicionado de osmarin *in natura* apresentou um sabor e odor característico de queijo e da erva. Porém no dia 14 o adicionado de osmarin *in natura* demonstrou um odor muito ácido e não foi possível realizar o parâmetro do sabor, pois o produto apresentou aspectos de contaminação microbológica.

Figura 6: Dia 14 ,queijo minas frescal padrão (A), adicionado de osmarin *in natura* (B), adicionado de osmarin desidratado (C), adicionado de alecrim *in natura* (D) e adicionado de alecrim desidratado (E).



Fonte: Autoria própria.

Segundo Be e Herbert (2021) , a lipólise é responsável pela hidrólise de lipídeos pelas enzimas lipases, que libera ácidos graxos, estes auxiliam no desenvolvimento do aroma e sabor dos queijos durante o processo de maturação. Essa degradação dos lipídeos permite a formação de algumas reações como o metabolismo de ácidos graxos e aminoácidos que como consequência gera compostos voláteis indesejáveis. O aspecto apresentado não foi de oxidação e sim de contaminação (Figura 7), esta contaminação pode ter ocorrido durante o processo do produto ou até mesmo durante o armazenamento.

Figura 7: Queijo adicionado de osmarin *in natura* (dia 14).



Fonte: Autoria própria

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Os queijos minas frescal adicionados de osmarin e alecrim na concentração adicionada (0,5%) são opções promissoras para a indústria alimentícia, visto que as ervas possuem propriedades antioxidantes, além de agregar sabor e aroma ao produto. Os queijos com adição do osmarin e do alecrim desidratados, apresentaram maior potencial de conservação, visto que, foi adicionado uma maior quantidade de erva em função da desidratação.

Tendo em vista os resultados oportunos deste estudo inicial, é viável que mais estudos sejam feitos. Serão realizados estudos futuros com a adição de outras concentrações de ervas e novas análises serão feitas como as microbiológicas, sempre levando em consideração a qualidade e conservação do produto final.

## REFERÊNCIAS

- ABADA, M. B. *et al.* Variations in chemotypes patterns of Tunisian *Rosmarinus officinalis* essential oils and applications for controlling the date moth *Ectomyelois ceratoniae* (Pyralidae). **South African Journal Of Botany**, v. 128, p. 18-27, 2020. DOI: 10.1016/j.sajb.2019.10.010
- ALBU, S. *et al.* Potential for the use of ultrasound in the extraction of antioxidants from *Rosmarinus officinalis* for the food and pharmaceutical industry. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 11, n. 3-4, p. 261-265, 2004. DOI: 10.1016/j.ultsonch.2004.01.015
- AMARAL, S. M. *et al.* Alecrim (*Rosmarinus officinalis*): principais características. **Revista de Casos e Consultoria**, v. 12, n. 1, 2021. Disponível em: <<https://periodicos.ufrn.br/casoseconsultoria/article/view/24651>>. Acesso em: 23 jul. 2024
- ANDRADE, A. A. de *et al.* **Medidas instrumentais de cor e textura em queijo de coalho**. [Agropedia brasilis](#), 2007. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CPPSE/17127/1/PROCIRTN2007.00124.pdf>>. Acesso em: 10 jul. 2024
- AZIZ, E. *et al.* Rosemary species: a review of phytochemicals, bioactivities and industrial applications. **South African Journal Of Botany**, v. 151, p. 3-18, 2022. DOI: 10.1016/j.sajb.2021.09.026
- BALÁZS, V. L. *et al.* O óleo essencial de Immortelle (*Helichrysum italicum* (Roth) G. Don) apresentou atividade antibacteriana e inibitória de biofilme contra patógenos do trato respiratório. **Molecules**, v. 27, n. 17, 2022. DOI: 10.3390/molecules27175518
- BARBOSA, S. B.; SALOMÃO, P. E. A. Boas práticas para produção de queijo. **Revista Multidisciplinar do Nordeste Mineiro**, v. 1, n. 1, 2021. Disponível em: <[https://www.revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2021/613\\_boas\\_praticas\\_para\\_producao\\_de\\_queijo.pdf](https://www.revistas.unipacto.com.br/storage/publicacoes/2021/613_boas_praticas_para_producao_de_queijo.pdf)>. Acesso em: 23 jul. 2024
- BE, H. I. M.; HERBERT, S. C. **Caracterização físico-química e tecnológica de queijo colonial artesanal de leite cru da região de São Miguel do Oeste-SC durante a maturação**. Trabalho de Conclusão de Curso do Instituto Federal de Santa Catarina, São Miguel do Oeste, 2021. Disponível em: <<https://repositorio.ifsc.edu.br/handle/123456789/2007>>. Acesso em: 28 jun. 2024
- BITTENCOURT, R. H. F. P. de M. *et al.* Caracterização de Requeijão Marajoara e Minas Frescal produzidos com leite de búfalas no Estado do Pará, Brasil. **Ciência Rural**, v. 43, p. 1687-1692, 2013. DOI: 10.1590/S0103-84782013005000110



BOAS, A. F. V. *et al.* Qualidade microbiológica de queijos minas frescal artesanais e industrializados. **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 10, p. 83536-83552, 2020. DOI: 10.34117/bjdv6n10-696

BRASIL. Instrução Normativa nº 04, de 01 de março de 2004 - Regulamento Técnico para fixação de Identidade e Qualidade do Queijo Minas Frescal. **Diário Oficial da União**, 2004. Disponível em:

<<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=05/03/2004&jornal=1&pagina=5&totalArquivos=120>>. Acesso em: 07 jul. 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura e do Abastecimento. Portaria nº 352, de 4 de setembro de 1997. **Diário Oficial: Gabinete do Ministro**, seção I, 1997. Disponível em:

<<https://pesquisa.in.gov.br/imprensa/jsp/visualiza/index.jsp?data=08/09/1997&jornal=1&pagina=36&totalArquivos=160>>. Acesso em: 23 jul. 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução normativa nº 76, de 26 de novembro de 2018. **Diário Oficial da União**, seção I, 2018. Disponível em:

<[https://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-527498941N%2076](https://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/52750137/do1-2018-11-30-instrucao-normativa-n-76-de-26-de-novembro-de-2018-527498941N%2076)>. Acesso em: 23 jul. 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Série Plantas Medicinais Condimentares e Aromáticas**. Corumbá-MS: Embrapa, 2006.

Disponível em:

<<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/786727/1/FOL112.pdf>>.

Acesso em: 23 jul. 2024

BRASIL. Ministério da Agricultura. Secretaria Nacional de Defesa Agropecuária. Laboratório Nacional de Referência Animal. Queijos. In \_\_. Métodos analíticos oficiais para controle de produtos de origem animal e seus ingredientes: métodos físicos e químicos. Brasília, DF. 1981. v. II, cap. 17, p. 5.

BRASIL. Regulamento Técnico MERCOSUL de Identidade e Qualidade de Queijo Minas Frescal. **Resolução MERCOSUL/GMC/RES. nº145/96**, 1996. Disponível em: <[https://www.agais.com/normas/leite/queijo\\_minas\\_frescal.htm](https://www.agais.com/normas/leite/queijo_minas_frescal.htm)>. Acesso em: 07 jul. 2024

CARRILHA, F.; GUINÉ, R. **Avaliação da cor de peras secadas por diferentes métodos**. Repositório Científico: 1º Encontro Português de Secagem de Alimentos, 2010. Disponível em:

<[https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1356/1/2010\\_Viseu\\_Acta\\_Poster%20Ftima%20cor.pdf](https://repositorio.ipv.pt/bitstream/10400.19/1356/1/2010_Viseu_Acta_Poster%20Ftima%20cor.pdf)>. Acesso em: 08 jul. 2024

CARVALHO, J. V. D. de. **Análise comparativa dos teores de compostos bioativos in natura e sob processamento térmico das folhas do manjeriço (*ocimum basilicum*)**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal do Pará, Belém, 2022. Disponível em: <[https://caicara.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/5344/1/TCC\\_AnaliseComparativaTeores.pdf](https://caicara.ufpa.br/jspui/bitstream/prefix/5344/1/TCC_AnaliseComparativaTeores.pdf)>. Acesso em: 02 jul. 2024

COELHO, A. F. *et al.* Análise físico-química e microbiológica de queijos tipo minas frescal de diferentes origens do sul do Espírito Santo. **Cadernos Camilliani**, v. 20, n. 4, p. 75-93, 2023. Disponível em: <<https://www.saocamilo-es.br/revista/index.php/cadernoscamilliani/article/view/603>>. Acesso em: 14 jun. 2024

EBERLE, I. L.; FREITAS, F. M. N. de O.; FIGUEIREDO, R. S. Benefícios do leite de vaca em indivíduos saudáveis e suas possíveis reações alérgicas. **Revista Foco (Interdisciplinary Studies Journal)**, v. 16, n. 12, 2023. DOI: 10.54751/revistafoco.v16n12-061

EID, A. M. *et al.* Avaliação das atividades anticâncer, antimicrobiana e antioxidante do óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus Officinalis*) e seu Nanoemulgel. **European Journal of Integrative Medicine**, v. 55, 2022. DOI: 10.1016/j.eujim.2022.102175

EMBRAPA CLIMA TEMPERADO. **Plantas medicinais indicadas pela ANVISA**. 2011.

FERNANDES, R. V. B. *et al.* Avaliação físico-química, microbiológica e microscópica do queijo artesanal comercializado em Rio Paranaíba-MG. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 66, n. 382, p. 21-26, 2011. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/178/186>>. Acesso em: 16 jun. 2024

FURLAN, J. F. S. *et al.* Caracterização físico-química de queijos Coloniais produzidos em diferentes épocas do ano. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 386, p. 67-80, 2012. DOI: 10.5935/2238-6416.20120038

GENčić, M. S. *et al.* New neryl esters from *Helichrysum italicum* (Roth) G. Don (Asteraceae) essential oil. **Natural Product Research**, v. 36, n. 8, p. 2002-2008, 2020. DOI: 10.1080/14786419.2020.1839462

GUSSO, A. P. *et al.* Comparação de diferentes métodos analíticos para quantificação de lipídios em creme de ricota. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 67, n. 389, p. 51-55, 2012. Disponível em: <<https://www.revistadoilct.com.br/rilct/article/view/226/236>>. Acesso em: 05 jul. 2024

HABEEB, T. *et al.* Biogenic synthesis of CoO and ZnO nanoparticles using rosemary extract: synergistic antimicrobial activity and insights from dft simulations. **Journal Of Molecular Structure**, v. 1313, 2024. DOI: 10.1016/j.molstruc.2024.138714

HENDGE, R. S.; DIMOTE, R. K. Formulation and optimization of mesoporous silica loaded gel containing extract of *Rosmarinus officinalis* for treatment of acute wound healing. **European Journal Of Medicinal Chemistry Reports**, v. 11, 2024. DOI: 10.1016/j.ejmcr.2024.100155

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos Físico Químicos para Análise de Alimentos**. 4ª ed. (1ª Edição digital). São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Disponível em:

<[http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016\\_3\\_19/analisedealimentosia\\_l\\_2008.pdf](http://www.ial.sp.gov.br/resources/editorinplace/ial/2016_3_19/analisedealimentosia_l_2008.pdf)>. Acesso em: 12 abr. 2024

KESSLER, J. C. *et al.* Propriedades químicas e organolépticas de pão enriquecido com *Rosmarinus officinalis* L.: O potencial de extratos naturais obtidos por metodologias de extração verde como ingredientes alimentares. **Food Chemistry**, v. 384, 2022. DOI: 10.1016/j.foodchem.2022.132514

KRAMBERGER, K. *et al.* Uma revisão e avaliação dos dados que dão suporte ao uso interno de *Helichrysum italicum*. **Plants**, v. 10, n. 8, 2021. DOI: 10.3390/plants10081738

LUZ, P. A. *et al.* Qualidade física, química e microbiológica do queijo Minas Frescal produzido artesanalmente e por diferentes laticínios da região de Presidente Prudente. **Caderno de Ciências Agrárias**, v. 14, p. 1-8, 2022. DOI: 10.35699/2447-6218.2022.36920

MAKSIMOVIC, S. *et al.* Separation of phytochemicals from *Helichrysum italicum*: an analysis of different isolation techniques and biological activity of prepared extracts. **Phytochemistry**, v. 138, p. 9-28, 2017. DOI: 10.1016/j.phytochem.2017.01.001

MARCHI, A. L. *et al.* **Elaboração e análise sensorial do queijo tipo boursin de leite de ovelha, adicionado de probióticos e temperos secos**. Trabalho Integrador do curso Técnico em Alimentos Integrado ao Ensino Médio do Instituto Federal de Santa Catarina, Xanxerê, 2022. Disponível em: <[https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2668/Ana\\_Lara\\_Marchi%20-%20PI.pdf?sequence=1](https://repositorio.ifsc.edu.br/bitstream/handle/123456789/2668/Ana_Lara_Marchi%20-%20PI.pdf?sequence=1)>. Acesso em: 02 jul. 2024

MARI, A. *et al.* Identification and quantitative determination of the polar constituents in *Helichrysum italicum* flowers and derived food supplements. **Journal Of Pharmaceutical And Biomedical Analysis**, v. 96, p. 249-255, 2014. DOI: 10.1016/j.jpba.2014.04.005

MENEZES M. A. de S.; ANTUNES R. K. **Avaliação físico-química e microbiológica de queijos minas frescal probióticos de leite de búfala com e sem adição de óleo essencial de alecrim (*Rosmarinus officinalis* L.) e manjerição (*Ocimum basilicum* Linn)**. Trabalho de Conclusão de Curso da

Faculdade Pernambucana de Saúde Recife, 2015. Disponível em: <<https://tcc.fps.edu.br/handle/fpsrepo/1420>>. Acesso em: 22 jun. 2024

MOURABITI, F. *et al.* A eficácia antimicrobiana dos óleos essenciais de *Rosmarinus officinalis*, *Lavandula angustifolia* e *Salvia officinalis* contra *Klebsiella pneumoniae* e *Pseudomonas aeruginosa* in vitro e in silico. **South African Journal of Botany**, v. 168, p. 112-123, 2024. DOI: 10.1016/j.sajb.2024.03.015

NEBRIGIC, V. *et al.* Influence of drying process on chemical composition, antioxidant and enzyme-inhibitory activity of *Helichrysum italicum* essential oils. **Journal of Herbal Medicine**, v. 40, 2023. DOI: 10.1016/j.hermed.2023.100680

NOSTRO, A. *et al.* Effects of *Helichrysum italicum* extract on growth and enzymatic activity of *Staphylococcus aureus*. **International Journal of Antimicrobial Agents**, v. 17, p. 517–520, 2001. DOI: 10.1016/s0924-8579(01)00336-3

OLIVEIRA, A. B. S. **Avaliação da qualidade microbiológica de queijos tipo minas frescal de fabricação artesanal e informal comercializados no Distrito Federal.** Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade de Brasília, Faculdade de Ceilândia, Brasília, 2017. Disponível em: <<https://bdm.unb.br/handle/10483/23963>>. Acesso em: 01 jul. 2024

OLIVEIRA, K. A. de M. *et al.* Evaluation physicochemical, microbiological and sensory of Minas frescal goat milk cheese developed for direct acidification and lactic acid fermentation. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, v. 71, n. 3, p. 166-178, 2017. DOI: 10.14295/2238-6416.v71i3.533

PINTO, R. G. **Qualidade físico-química, sensorial e análise econômica do queijo minas padrão produzido com leite de ovelha e vaca.** Dissertação da Faculdade de Engenharia – Unesp, Ilha Solteira, 2022. Disponível em: <<https://repositorio.unesp.br/items/69f01693-25eb-4b79-bcd6-bf4993d325a0>>. Acesso em: 29 jun. 2024

PRIMITIVO, M, J. *et al.* Edible flowers of *Helichrysum italicum*: Composition, nutritive value, and bioactivities. **Food Research International**, v. 157, 2022. DOI: 10.1016/j.foodres.2022.111399

REIS, M. J. P. dos. **Caracterização da atividade antioxidante e antimicrobiana da *Helichrysum italicum*–Estudo da viabilidade de incorporação em novos produtos alimentares.** Dissertação da Faculdade de Ciências e Tecnologia, Universidade Nova de Lisboa, 2018. Disponível em: <[https://run.unl.pt/bitstream/10362/75603/1/Reis\\_2018.pdf](https://run.unl.pt/bitstream/10362/75603/1/Reis_2018.pdf)>. Acesso em: 26 abr. 2024

RICARDO, N. R. *et al.* Análise físico-química de queijos minas frescal artesanais e industrializados comercializados em Londrina-PR. **Revista Brasileira de Pesquisa**

em **Alimentos**, v. 2, n. 2, p. 89-95, 2011. Disponível em:  
<<https://revistas.utfpr.edu.br/rebrapa/article/viewFile/3349/2272>>. Acesso em: 21 jun. 2024

ROBERTO, P. M. **Nutrientes e compostos bioativos de alecrim, manjeriço e hortelã frescos, desidratados e de suas infusões quente e gelada**. Dissertação da Universidade Federal de Viçosa, 2018. Disponível em:  
<<https://locus.ufv.br/server/api/core/bitstreams/a1d7d20e-53cf-4912-bed9-4dc84df63f73/content>>. Acesso em: 03 jul. 2024

SABOYA, L. V. *et al.* Efeitos físico-químicos da adição de leite reconstituído na fabricação de queijo minas frescal. **Food Science and Technology**, v. 18, n. 4, p. 368-378, 1998. DOI: 10.1590/S0101-20611998000400002

SANTOS, R. de E. **Caracterização microbiológica, físico-química e sensorial do queijo coalho caprino adicionado de óleo essencial de alecrim-pimenta (*Lippia origanoides Cham.*)**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2017. Disponível em:  
<<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/15675/1/RES12092019.pdf>>. Acesso em: 07 jul. 2024

SÃO PAULO. Portaria n° 146, de 07 de março de 1996. **Defesa agropecuária do Estado de São Paulo**, 1996. Disponível em:  
<<https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>>. Acesso em: 07 jul. 2024

SCHEFFEL, J.; STEIN, A. C.; ZIEGLER, V. Desenvolvimento de queijo tipo minas frescal coagulado com kefir e temperado com manjeriço e pimenta rosa. **Brazilian Journal of Development**, v.7, n.6, p. 61287-61301, 2021. DOI: 10.34117/bjdv7n6-482

SEBRAE. **Queijos nacionais**. Estudos de mercado SEBRAE/ESPM. 2008. Disponível em:  
<[https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS\\_CHRONUS/bds/bds.nsf/4416AA3881FA433B832574DC00471EF1/%24File/NT0003909A.pdf](https://bibliotecas.sebrae.com.br/chronus/ARQUIVOS_CHRONUS/bds/bds.nsf/4416AA3881FA433B832574DC00471EF1/%24File/NT0003909A.pdf)>. Acesso em: 01 jul. 2024

SERAFINI, S. *et al.* **Produto inovador para a agroindústria de alimentos: queijo temperado com farinha de folhas de osmarin**. Ed. 241. SB Rural, 2020. Disponível em:  
<[https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id\\_cpmenu/1043/SB\\_241\\_15846419673107\\_1043.pdf](https://www.udesc.br/arquivos/ceo/id_cpmenu/1043/SB_241_15846419673107_1043.pdf)>. Acesso em: 25 mar. 2024

SHARMA, A. D.; KAUR, I.; CHAUHAN, A. Molecular docking studies of principal components and in vitro inhibitory activities of Rosmarinus officinalis essential oil

against *Aspergillus flavus*, *Aspergillus fumigatus* and *Mucor indicus*. **Phytomedicine Plus**, v. 3, n. 4, 2023. DOI: 10.1016/j.phyplu.2023.100493

SHEN, X. *et al.* Chemical composition and antioxidant activity of petroleum ether fraction of *Rosmarinus officinalis*. **Heliyon**, v. 9, n. 11, 2023. DOI: 10.1016/j.heliyon.2023.e21316

SILVA, C. B. *et al.* Microbiological quality and cultivable bacterial community of freshhand ripened Minas cheeses made from raw and pasteurised milk. **International Dairy Journal**, v. 143, 2023. DOI: 10.1016/j.idairyj.2023.105662

SILVA, F. T. **Queijo Minas Frescal**. Embrapa Informação Tecnológica Brasília, 2005. Disponível em: <<https://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/infoteca/bitstream/doc/116395/1/00076200.pdf>>. Acesso em: 20 abr. 2024

SILVA, J. A. S. de L. **Desidratação de ervas condimentares: análise do processo de secagem**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/29010/1/Silva%2c%20J%a9ssica%20Alane%20Silvano%20de%20Lima.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2024

SILVA, J. B. P. da. **Desenvolvimento de queijo minas frescal elaborado a partir de leite de búfala acrescido de manjerição e orégano**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019. Disponível em: <<https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/29046/1/Silva%2c%20Julia%20Beatriz%20Paix%a3o%20da.pdf>>. Acesso em: 03 jul. 2024

SILVA, J. N. R. da. **Pigmentos naturais de origem vegetal: clorofila, antocianinas e betalainas alterações e benefícios**. Trabalho de Conclusão de Curso da Universidade Federal da Paraíba, João Pessoa, 2020. Disponível em: <<https://repositorio.ufpb.br/jspui/bitstream/123456789/24271/1/JNRS09042020.pdf>>. Acesso em: 09 jul. 2024

SILVA, M. C. da *et al.* **Análise quantitativa de lactose e sódio em queijos**. Anais Eletrônico: VI Mostra Interna de Trabalhos de Iniciação Científica, 2012. Disponível em: <[http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi\\_mostra/mayara\\_christina\\_silva.pdf](http://www.cesumar.br/prppge/pesquisa/mostras/vi_mostra/mayara_christina_silva.pdf)>. Acesso em: 17 jun. 2024

SILVA, R. S. da. *et al.* **Viabilidade do treinamento para julgamento de área de olhaduras em queijo minas frescal**. XLII SBPO, Bento Gonçalves, 2010. Disponível em: <<https://www.din.uem.br/sbpo/sbpo2010/pdf/72465.pdf>>. Acesso em: 04 jul. 2024

SOARES V. G. **Teor compostos fenólicos e análises físico-químicas em diferentes condimentos in natura e desidratado de alecrim, hortelã, manjeriço e orégano**. Trabalho de Conclusão de Curso do Curso Superior de Tecnologia em Alimentos, Morrinhos, 2020. Disponível em: <[https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1095/1/TCC\\_ALIMENTOS\\_VAND ELICIA%20GOMES.pdf](https://repositorio.ifgoiano.edu.br/bitstream/prefix/1095/1/TCC_ALIMENTOS_VAND ELICIA%20GOMES.pdf)>. Acesso em: 26 jun. 2024

TELLEZ-MONZÓN, L. A.; NOLAZCO-CAMA, D. M. Estudio de la composición química del aceite esencial de orégano (*Origanum vulgare* spp.) de Tacna. **Ingeniería Industrial**, n. 35, pág. 195-205, 2017. DOI: 10.26439/ing.ind2017.n035.1801

ZHOU, T. *et al.* Diterpenoides abietanos com atividade anti-neuroinflamação de *Rosmarinus officinalis*. **Fitoterapia**, v. 174, 2024. DOI: 10.1016/j.fitote.2024.105866