



**UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
ESCOLA DE NUTRIÇÃO  
COLEGIADO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE  
ALIMENTOS**



**VITÓRIA DA SILVA SOUZA  
CLARA DA SILVA SOUZA**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS DE DEFUMAÇÃO NAS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJO TIPO  
PROVOLONE**

**OURO PRETO  
2024**

**VITÓRIA DA SILVA SOUZA  
CLARA DA SILVA SOUZA**

**AVALIAÇÃO DE DIFERENTES PROCESSOS DE DEFUMAÇÃO NAS  
CARACTERÍSTICAS SENSORIAIS E FÍSICO-QUÍMICAS DE QUEIJO TIPO  
PROVOLONE**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientador: Prof. Dr. Erick Ornellas Neves - Departamento de Alimentos.

Coorientador: Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Departamento de Alimentos

**OURO PRETO  
2024**

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

S729a Souza, Vitória da Silva.

Avaliação de diferentes processos de defumação nas características sensoriais e físico-químicas de queijo tipo provolone. [manuscrito] / Vitória da Silva Souza. Clara da Silva Souza. - 2024.

31 f.: il.: color., tab.. + quadro.

Orientador: Prof. Dr. Erick Ornellas Neves.

Coorientadora: Profa. Dra. Patrícia Aparecida Pimenta Pereira.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Escola de Nutrição. Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos .

1. Queijo. 2. Avaliação sensorial. 3. Eucalipto. 4. Laranjeira. I. Souza, Clara da Silva. II. Neves, Erick Ornellas. III. Pereira, Patrícia Aparecida Pimenta. IV. Universidade Federal de Ouro Preto. V. Título.

CDU 637.3

Bibliotecário(a) Responsável: Sônia Marcelino - CRB6/2247



## FOLHA DE APROVAÇÃO

Vitória da Silva Souza

Clara da Silva Souza

### Avaliação de diferentes processos de defumação nas características sensoriais e físico-químicas de queijo tipo provolone

Monografia apresentada ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aprovada em 19 de fevereiro de 2024

#### Membros da banca

Prof. Dr. Erick Ornellas Neves - Orientador - Universidade Federal de Ouro Preto  
Profa. Dra. Patrícia Aparecida Pimenta Pereira - Coorientadora - Universidade Federal de Ouro Preto  
Profa. Dra. Érica Granato Faria Neves - Universidade Federal de Ouro Preto

Erick Ornellas Neves, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 22/02/2024



Documento assinado eletronicamente por **Erick Ornellas Neves, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 22/02/2024, às 09:49, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0669932** e o código CRC **200F4442**.

## AGRADECIMENTOS

Agradecemos primeiramente aos nossos pais, Carme e José Marcos, pois sem eles nada disso seria possível. Obrigada por confiarem em nós. Vocês são os grandes responsáveis por tudo que conquistamos e ainda vamos conquistar. Não temos palavras para descrever o quanto somos gratas por termos pais como vocês. Amamos vocês além da vida.

A todos os familiares que nos ajudaram nessa caminhada, vocês foram importantes para chegarmos até aqui.

Ao Kauê, por nos ajudar e nos apoiar nesta reta final. Aos amigos do curso que sempre estiveram presentes em toda nossa graduação, Flávio e Renata, obrigada por toda companhia e amizade.

Queremos agradecer às nossas melhores amigas, Cris, Gisele e Anna Victória. Obrigada por estarem sempre ao nosso lado nos piores e melhores momentos, obrigada por fazerem parte de nossas vidas e nos agregarem tanto.

À república Só Fadinhas, por ser nossa segunda casa e por nos acolher com tanto amor, tornando-se nossa família. Obrigada por tudo.

A todos os amigos que fizemos em Ouro Preto, vocês também fazem parte da nossa trajetória. Obrigada por todas as risadas e conselhos.

À UFOP, por nos proporcionar um ensino de qualidade, principalmente à Escola de Nutrição (ENUT) e seu grupo docente. Obrigada por cada conhecimento.

Ao nosso orientador Erick e coorientadora Patrícia, obrigada por nos dar a oportunidade de trabalharmos com vocês, nos orientar e acatar nossas ideias. Sem vocês, nosso trabalho não teria acontecido.

Queremos agradecer aos técnicos de laboratório Raphael e Reginaldo por todo o suporte dentro do laboratório e por sempre estarem nos ajudando nas análises.

Ao Núcleo de Estudo em Ciências Sensoriais (NECISEN), por nos ajudar no desenvolvimento deste trabalho e por toda troca de conhecimentos.

A todas as 115 pessoas que participaram da nossa análise sensorial, vocês foram essenciais para a realização deste trabalho. Obrigada por acreditarem na pesquisa e ciência.

## RESUMO

A defumação é um dos processos utilizados para a conservação, mas atualmente sua utilização tem sido para incrementar cor e sabor ao alimento. Os estudos sobre a defumação, ganhou espaço em diversas áreas, assim como na de produtos lácteos defumados. O queijo Provolone, é muito consumido, por apresentar características sensoriais marcantes e acentuadas. O trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar aspectos físico-químicos, a aceitabilidade e o perfil sensorial dos diferentes processos de defumação em queijo tipo provolone. Foram realizadas análises de pH, acidez, gordura e umidade. As avaliações e análises sensoriais foram realizadas a partir de testes afetivos (aceitação e intenção de compra) e descritivos (*Check-all-that-apply* e *Rate-all-that-apply*). Os resultados obtidos foram analisados e avaliados por meio do teste de média, análise de frequência e análise dos componentes principais. Os diferentes processos de defumação afetaram alguns parâmetros e características físico-químicas, como pH e gordura, sendo o queijo defumado com serragem de laranjeira que apresentou maior valor de pH (5,24) e o queijo defumado com fumaça líquida o que apresentou maior teor de gordura (46,16%). Os queijos obtiveram boa aceitabilidade, variando entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Observou-se que o queijo provolone defumado com serragem de laranjeira foi caracterizado como aroma desagradável, sabor rançoso, textura desagradável, casca lisa e textura arenosa. Já o queijo provolone defumado com serragem de eucalipto foi caracterizado por possuir uma consistência semi dura, casca rugosa, aroma agradável e aroma defumado. E o queijo defumado por fumaça líquida foi caracterizado por ter uma casca de cor característica de queijo provolone, sabor defumado, casca brilhante, coloração homogênea da casca e textura cremosa. Sendo assim, pode-se concluir que o queijo tipo provolone defumado com fumaça líquida possui melhor aceitabilidade e características mais agradáveis aos consumidores.

**Palavras-chave:** *Eucalyptus citriodora*, *Citrus sinensis* L. Osbeck, HPAs, *check-all-that-apply*, *rate-all-that-apply*

## ABSTRACT

Smoking is one of the processes used for preservation, but currently its use has been to enhance color and flavor in food. Studies on smoking have gained prominence in various areas, including that of smoked dairy products. Provolone cheese is widely consumed for its distinct and pronounced sensory characteristics. This study aimed to develop and evaluate the physicochemical aspects, acceptability, and sensory profile of different smoking processes in Provolone cheese. pH, acidity, fat, and moisture analyses were conducted. Sensory evaluations and analyses were carried out through affective tests (acceptance and purchase intention) and descriptive tests (Check-all-that-apply and Rate-all-that-apply). The obtained results were analyzed through mean tests, frequency analysis, and principal component analysis. Different smoking processes affected some physicochemical parameters, such as pH and fat, with Provolone cheese smoked with orange wood sawdust showing the highest pH value (5.24), and the cheese smoked with liquid smoke having the highest fat content (46.16 %). The cheeses received good acceptability, ranging from 'liked slightly' to 'liked very much.' It was observed that Provolone cheese smoked with orange wood sawdust was characterized by an unpleasant aroma, rancid taste, unpleasant texture, smooth rind, and sandy texture. On the other hand, Provolone cheese smoked with eucalyptus sawdust was characterized by a semi-hard consistency, rough rind, pleasant aroma, and smoky flavor. Lastly, cheese smoked with liquid smoke was characterized by a Provolone cheese-colored rind, smoky taste, shiny rind, homogeneous coloration, and creamy texture. Therefore, it can be concluded that Provolone cheese smoked with liquid smoke has better acceptability and more pleasing characteristics to consumers.

**Keywords:** *Eucalyptus citriodora*, *Citrus sinensis* L. Osbeck, HPAs, *check-all-that-apply*, *rate-all-that-apply*

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2 MATERIAL E MÉTODOS</b>	<b>11</b>
<b>2.1 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE</b>	<b>11</b>
2.1.1 Teor de gordura	11
2.1.2 Teor de Acidez	12
2.1.3 Densidade	12
2.1.4 Extrato seco total e desengordurado	12
2.1.5 Redutase	12
<b>2.2 PRODUÇÃO DO QUEIJO TIPO PROVOLONE</b>	<b>13</b>
2.2.1 Análises físico-químicas dos queijos	14
2.2.1.1 Umidade	14
2.2.1.2 Teor de gordura	15
2.2.1.3 pH	15
2.3 Análises Sensoriais dos queijos tipo provolone defumado	15
2.3.1 Teste afetivo	15
2.3.2 Teste descritivo - Check-all-that-apply (CATA) e Rate-all-that-apply (RATA)	15
2.4 Avaliação dos resultados	16
<b>3 RESULTADOS E DISCUSSÃO</b>	<b>17</b>
3.1 Avaliação físico-químicas do leite	17
3.2 Avaliações físico-químicas do queijo	18
3.3 Avaliação sensorial dos queijos defumados por serragem de laranjeira, serragem de eucalipto e fumaça líquida	20
<b>4 CONCLUSÃO</b>	<b>25</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>27</b>

## 1 INTRODUÇÃO

A defumação consiste em um processo de impregnação de alimentos com fumaça da combustão incompleta de madeira selecionada, sendo um método usado há séculos para a conservação de alimentos (Mozaner; Almeida; Silva, 2019).

Usualmente, utilizada em produtos cárneos, pescados e queijos, a defumação pode ser aplicada de quatro formas diferentes: a frio, a morna, a quente, e líquida. No método a frio o alimento é submetido a aromatização e coloração sem passar por um processo de cozimento (Fellows, 2019). Diferentemente, as defumações a morna e a quente necessitam de temperaturas mais elevadas variando entre 25 e 80 °C (Fellows, 2019).

De acordo com Roça (s.d.), na fumaça são encontrados vários componentes químicos, decorrentes do tipo de madeira, temperatura, circulação de ar e variações nas condições de produção de fumaça. A fumaça possui cerca de 250 compostos químicos, sendo alguns deles, estéreis, fenóis, cresóis, 3,4 benzopireno, ácido pirolenhoso, entre outros.

No processo de defumação, utiliza-se madeiras livres de resinas e componentes tóxicos que podem liberar sabor forte, por isso opta-se pelo uso de madeiras frutíferas (Danielli, 2022). São exemplos de madeiras frutíferas: madeira de laranjeira, goiabeira, macieira, jabuticabeira.

Com base em Luz (2013), para além da defumação tradicional, indústrias adequaram-se ao uso da fumaça líquida, pois a mesma não requer manipulação de madeira, proporciona cor uniforme ao produto e é livre de compostos que fazem mal à saúde (sendo cancerígenos, por exemplos), como os HPAs. Os hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) são um grupo de compostos orgânicos caracterizados por apresentarem dois ou mais anéis aromáticos fundidos.

Segundo Mozaner, Almeida e Silva (2019), em métodos de defumação com serragem ou carvão, a concentração de HPAs no produto é maior. Isso ocorre devido à combustão incompleta da matéria orgânica, resultando na liberação desses compostos na fumaça que entra em contato com os alimentos. A temperatura da combustão da madeira é crucial quando se trata da defumação, pois quando a temperatura se encontra entre 350 °C e 1000 °C há um aumento significativo da quantidade de HPAs na fumaça. Porém, além da temperatura, a quantidade de

HPAs encontrados em alimentos defumados depende de diversos outros fatores, como a distância entre o alimento e a fonte de calor.

De acordo com Perry (2004), o queijo é um derivado lácteo composto principalmente por proteínas, sendo a caseína a principal delas. Além disso, o queijo também é composto por sais minerais, carboidratos, lipídios, vitaminas, entre outros componentes importantes. Ainda segundo o autor, o princípio para a fabricação do queijo é a coagulação do leite, a enzima renina atua sobre a caseína, hidrolisando ligações peptídicas e permitindo que ocorra a coagulação do leite e formação da coalhada.

Segundo Vieira e Lourenço Júnior (2004), o queijo provolone é originário da Itália e feito a partir de leite pasteurizado, podendo ser defumado ou não. É um queijo semiduro, filado, que apresenta uma cor creme e uma casca com cor que varia entre amarelo-claro e marrom dependendo do procedimento de defumação a que o queijo é submetido. Seu consumo deve ser realizado após 20 dias da sua fabricação devido ao período de maturação.

Por ser um produto versátil, o queijo pode ser submetido a defumação de diversas madeiras, como Eucalipto (*Eucalyptus citriodora*) (Antônio, 2020) e Laranjeira (*Citrus sinensis L. Osbeck*).

De acordo com Alves (2019), o interesse do consumidor em produtos inovadores e a preocupação da indústria alimentícia têm aumentado significativamente nos últimos anos. Diante desse cenário, busca-se cada vez mais estudos na área de análises sensoriais.

Conforme a ISO (2008), análise sensorial é a ciência que avalia as propriedades sensoriais de um produto através dos sentidos. Possui grande importância em toda a área alimentícia, a partir de avaliações de aceitação no mercado e qualidade do produto, garantindo o controle da qualidade industrial.

Pedral (2014), apresentou em seu estudo, que a utilização de técnicas de defumação a frio e por fumaça líquida pode agregar maior valor ao queijo e que a partir da análise sensorial os queijos demonstraram-se promissores, com boa aceitabilidade e intenção de compras.

Estudos com consumidores, nos últimos 10 anos, têm sido cada vez mais frequentes nos métodos de análise sensorial, corroborando com o trabalho de Moskowitz (1983, *apud* Ares; Varela, 2018), que os consumidores fornecem dados confiáveis e precisos na caracterização dos produtos.

Diante disso, o trabalho teve como objetivo elaborar e avaliar aspectos físico-químicos, a aceitabilidade e o perfil sensorial dos diferentes processos de defumação em queijo tipo provolone

## **2 MATERIAL E MÉTODOS**

Os queijos tipo provolone foram elaborados a partir dos leites obtidos de duas fazendas da região de Ouro Preto-MG (intituladas fazendas A e B), no mês de julho, sendo estes pasteurizados nas instalações da Planta Piloto de Leite e derivados da Escola de Nutrição.

Todo o processo de fabricação do queijo, incluindo a defumação, foi realizado nas dependências da Escola de Nutrição. Os queijos foram separados em 3 grupos, cada grupo foi submetido a um processo diferente de defumação: defumação a frio com serragem de eucalipto, defumação a frio com serragem de laranjeira e defumação por imersão em fumaça líquida.

Os leites crus obtidos (Leite A e B) foram avaliados antes da pasteurização quanto ao teor de gordura, acidez, densidade, redutase e fraudes, de modo a avaliar a qualidade do leite, segundo a Instrução Normativa N.º 76 de 26 de novembro de 2018, misturados e homogeneizados para a posterior obtenção do queijo.

Após a etapa de maturação dos queijos, os produtos foram analisados quanto à umidade, pH e teor de gordura para a avaliação físico-química. Já para a análise sensorial foram avaliados os testes afetivos e descritivos a fim de analisar a aceitabilidade dos consumidores em relação aos queijos com diferentes defumações.

### **2.1 ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA DO LEITE**

As análises físico-químicas do leite foram realizadas visando garantir a qualidade do leite conforme a Instrução Normativa 76 de 26 de novembro de 2018.

#### **2.1.1 Teor de gordura**

Para analisar o teor de gordura, foi utilizado o método butirométrico de Gerber, seguindo a metodologia de Pereira *et al.* (2001). O resultado foi expresso em % m/v.

### 2.1.2 Teor de Acidez

Conforme a metodologia de Pereira *et al.* (2001), na análise de acidez, pipetou-se 10 mL de leite em um *erlenmeyer* de 125 mL, adicionando-se 3 a 5 gotas de fenolftaleína 1% (m/v). O resultado foi expresso em mg /L de ácido láctico.

### 2.1.3 Densidade

Posteriormente, realizou-se a análise de densidade a partir do termolactodensímetro a 15 °C com 250 mL de leite e verificou-se a relação entre massa e volume que, sendo expresso em g/mL. (Pereira *et al.*, 2001).

### 2.1.4 Extrato seco total e desengordurado

Para a determinação de extrato seco total e desengordurado foi utilizado métodos indiretos que são métodos que se utilizam de fórmulas matemáticas ou de instrumentos apropriados para encontrar o valor.

Nesse caso se utilizou a Fórmula de Furtado, sendo o resultado expresso em % (m/v) (Pereira *et al.*, 2001).

$$\% ES = 1,2 \times Gd + 0,25 \times D + 0,25$$

Onde:

% ES= teor de extrato seco total;

Gd= teor de gordura da amostra em % (m/v);

D= densidade da amostra em g/mL ou g/L

Para a determinação do extrato seco desengordurado utilizou-se da fórmula matemática, sendo resultado expresso em % (m/v)

$$\%ESD = \% ES - \% G$$

Onde:

% ESD= teor de extrato seco desengordurado

% ES= teor de extrato seco total

% G= teor de gordura

### 2.1.5 Redutase

Por fim, o teste de redutase decorreu a partir da mistura de solução de azul de metileno 1% com a amostra de leite, pois se trata de uma substância indicadora do potencial de óxido-redução. O tempo de redução é inversamente proporcional ao número de bactérias presentes na amostra de leite no início da incubação, sendo

que, quanto mais bactérias estiverem presentes na amostra, mais rapidamente se dará a redução da substância indicadora, tornando-se incolor. O resultado foi expresso em horas e não pelo número de bactérias (Hillerton, 2000). De acordo com Porto (2010), o leite é classificado como bom quando não descorar em 5 horas, regular quando descorar entre 2 e 5 horas e ruim quando descora em 20 minutos.

## 2.2 PRODUÇÃO DO QUEIJO TIPO PROVOLONE

O processo de fabricação foi descrito de acordo com Monteiro, Pires e Araújo (2007).

Foram utilizados 150 litros de leite cru com gordura entre 3,4 a 3,6%, sendo este pasteurizado a 65 °C por 30 minutos e depois resfriado até 32–35 °C. Após a etapa de resfriamento adicionou-se 75 mL de solução de cloreto de cálcio 50%, 30 mL de lipase líquida e o fermento liofilizado termofílico em quantidade indicada pelo fabricante. O leite com o fermento liofilizado foi maturado por 30 minutos. A coagulação ocorreu na sequência, com a adição de 120 mL de coalho líquido Ha-la (*Chr. hansen*) com poder coagulante de 1:3000, sendo mantida a temperatura de 32-35 °C.

Após 40 minutos, o coágulo passou por avaliação para definir sua consistência e, em seguida, foi cortado com a lira. A primeira mexedura ocorreu de forma constante e lenta por 20 minutos. Após esta etapa o material do tanque foi submetido ao aquecimento até 44-46 °C de forma gradual e lenta. A massa obteve consistência firme cerca de 60 minutos após o corte.

Após a dessoragem a massa seguiu para a pré-prensagem em tanque sem a presença do soro e por 20 minutos. Após a pré-prensagem, a massa foi mantida no tanque para a fermentação sem anteparos e protegida do contato por insetos ou materiais estranhos durante a pernoite. Pela manhã foram realizados testes em água quente com a massa do queijo para verificar a capacidade de filagem da massa.

Após obter o ponto adequado, a massa foi filada manualmente em água a 75-80 °C. A massa foi moldada em cilindros de 50 mm, com tamanho médio de 0,3 kg, em formato cilíndrico alongado, com o intuito de se assemelhar aos queijos comercializados que possuem aproximadamente as mesmas características, e mergulhada em água gelada por uma hora. Em seguida os queijos, sem as formas, foram mantidos por 8 horas em salmoura a 22 °Be e temperatura de 10-12 °C.

Passado o período de salga, os queijos foram pendurados e mantidos em câmaras a 10-12 °C com boa ventilação por 10 dias.

As unidades de queijo foram subdivididas em três grupos com 10 unidades cada e 3 tratamentos de diferentes tipos de defumação, sendo cada grupo submetido a um tratamento de defumação: a defumação por imersão em fumaça líquida, a defumação a frio com serragem de eucalipto e a defumação a frio com serragem de laranjeira. Utilizou-se um planejamento experimental com delineamento inteiramente casualizado, com três repetições.

A defumação por imersão foi realizada em 400 mL de fumaça líquida para queijos (Macalé), recobrando toda a superfície do queijo e mantido por imersão por 10 segundos, sendo a operação repetida 3 vezes. A defumação a frio com as serragens aconteceu por 8 horas com temperatura entre 40-50 °C.

Logo após a defumação, os queijos foram embalados e maturados em câmara fria a 10-12°C até completarem 30 dias. Após a etapa de maturação, os queijos foram armazenados em câmara fria entre 4 e 6 °C, e avaliados quanto aos parâmetros físico-químicos e sensoriais.

## **2.2.1 Análises físico-químicas dos queijos**

### **2.2.1.1 Umidade**

Na análise de umidade o processo foi realizado através do método do Instituto Adolfo Lutz (2005) onde pesou-se 2 g das amostras em cápsulas previamente taradas à estufa a 105 °C por 1 hora. Após a pesagem, as amostras retornaram à estufa onde permaneceram por 3 horas a 105 °C, posteriormente as amostras foram resfriadas em dessecador e pesadas.

A operação acima foi repetida até as amostras apresentarem massa constante. O percentual de umidade foi calculado a partir da fórmula abaixo:

$$\% \text{ umidade} = \left( \frac{M_i - M_f}{M_i} \right) \times 100$$

Onde:

M<sub>i</sub>= Massa inicial da amostra em gramas

M<sub>f</sub>= Massa final da amostra em gramas

O resultado foi expresso em % m/m

### 2.2.1.2 Teor de gordura

Para a determinação do teor de gordura, utilizou-se o método de Pereira *et al.* (2001), obtendo-se o resultado em % (m/m).

Para o teor de GES (% - m/m), utilizou-se do método indireto para realizar essa análise, o teor de gordura no extrato seco foi determinado pela fórmula abaixo:

$$\% GES = \frac{\%Gd}{\%ES} \times 100$$

Onde:

% GES: teor de gordura no extrato seco % (m/m);

% Gd: teor de gordura da amostra em % (m/m);

% ES: teor de extrato seco total da amostra em % (m/m).

### 2.2.1.3 pH

A análise de pH foi realizada pelo método electroanalítico (pHmetro), seguindo a metodologia de Pereira *et al.* (2001).

## 2.3 Análises Sensoriais dos queijos tipo provolone defumado

Após aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da Universidade Federal de Ouro Preto, de número CAAE 69819823.7.0000.5150, foram realizadas as avaliações sensoriais.

### 2.3.1 Teste afetivo

O teste afetivo foi realizado a fim de analisar a aceitabilidade dos queijos defumados. Para isso, utilizou-se uma escala hedônica de 9 pontos variando entre “1 - desgostei extremamente” e “9 - gostei extremamente” analisando atributos como aroma, sabor, aparência e textura. Ademais, a avaliação de intenção de compra também foi analisada a partir da escala de atitude que variou de “1 - certamente não compraria” a “5 - certamente compraria” (Stone e Sidel, 2004).

### 2.3.2 Teste descritivo - *Check-all-that-apply* (CATA) e *Rate-all-that-apply* (RATA)

Além do teste afetivo, utilizou-se o teste descritivo, a partir do *Check-all-that-apply* (CATA) e *Rate-all-that-apply* (RATA), para conhecer as

características sensoriais e suas intensidades. Para a escolha dos termos descritores, fez-se um grupo de foco com 8 participantes, sendo eles, do Núcleo de estudos em Ciências Sensoriais (NECISEN), utilizando o Método Rede (Moskowitz, 1983, *apud* Assis, 2021) que consistiu em apresentar todas as amostras aos participantes sendo estas acompanhadas da solicitação para que os participantes, a partir dos atributos sabor, cor, aroma e textura, marcassem as características que mais prevaleceram nas amostras apresentadas.

Sendo assim, consensualmente, as características para cada atributo foram selecionadas. Para o atributo aparência as características foram: aparência característica de queijo tipo provolone, coloração homogênea da casca, cor homogênea do interior, cor característica de provolone defumado, cor da casca característica de provolone defumado, cor do miolo característica de provolone defumado; casca lisa, casca rugosa e casca brilhante. No atributo aroma, as características definidas foram: aroma defumado de laranja, aroma defumado de eucalipto, aroma defumado; aroma agradável, aroma desagradável e aroma característico de queijo tipo provolone. Já para o atributo sabor as características definidas foram: sabor característico de queijo tipo provolone defumado, sabor de defumado, sabor rançoso, sabor picante, gosto amargo e gosto salgado. E por fim, as características definidas para o atributo textura foram: textura característica de queijo tipo provolone, textura agradável, textura desagradável, consistência macia, consistência semidura, textura cremosa e textura arenosa.

No momento da análise, os participantes foram orientados a avaliar primeiramente se a intensidade dos atributos atribuídos às amostras concordavam para descrever a amostra (*CATA*), se concordarem, deveriam indicar qual a intensidade percebida (*RATA*) a partir de uma escala de intensidade (Assis, 2021).

## **2.4 Avaliação dos resultados**

Os dados obtidos do estudo em relação aos queijos tipo provolone defumados com serragem de laranjeira, serragem de eucalipto e fumaça líquida, foram debatidos em números percentuais para cada quesito.

Por meio da análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey 5% de significância pelo software Sisvar (Ferreira, 2014) foram avaliados os testes afetivos

e físico-químicos dos queijos. E as análises físico-químicas do leite foram analisadas de acordo com a Instrução Normativa n.º 76 de 26 de novembro de 2018

Para além, utilizou-se o teste *CATA* onde a frequência de cada termo foi definido pela quantidade de vezes que os consumidores utilizaram esse termo, onde se adotou 0 para termo não selecionado e 1 para termo selecionado. Todos os dados obtidos foram analisados pelo teste de Friedman, tendo como variação o consumidor e a amostra. Os dados foram avaliados em *software Statistica 8.0* (StatSoft Inc., U.S. A., 2015).

Os termos significativos foram avaliados pela Análise de Correspondência (AC) com o auxílio do *software SensoMaker* (Nunes, Pinheiro e Bastos, 2011). Para o *RATA* foram utilizados termos de 1 a 3 para atributos significativos avaliados pela Análise de Variância (ANOVA) e teste Tukey com significância de 5% no *software Sisvar* (Ferreira, 2014), a fim de avaliar as diferenças de intensidade entre as amostras.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 3.1 Avaliação físico-químicas do leite

Na Tabela 1 estão descritos os resultados físico-químicos realizados nos leites que foram utilizados para a formulação dos queijos.

**Tabela 1** - Valores dos parâmetros físico-químicos dos leites

Parâmetros	Leite		
	A	B	Legislação
Densidade a 15 °C - g/ml	1,034	1,032	1,028 - 1,034
Acidez - %	0,18 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,14 - 0,18
Gordura - %	3,5 ± 0,2	3,3 ± 0,2	> 3,0
Extrato seco total - %	13,2 ± 0,7	12,5 ± 0,7	> 11,4
Extrato seco desengordurado- %	9,7 ± 0,5	9,2 ± 0,5	> 8,4
Redutase - Horas	6	5h30min	≥ 5

Fonte: Os autores (2023).

Os valores permaneceram nos parâmetros físico-químicos, conforme apresentado pela Instrução Normativa N.º 76 de 26 de novembro de 2018 do MAPA,

apesar dos valores de acidez estarem no limite aceito pela instrução Normativa, não houve interferência de maneira negativa no processo de elaboração do queijo.

Apesar da legislação Brasil (2002) ser revogada, é a única que traz informações relevantes sobre a redutase. Foi necessário realizar o teste de redutase no presente trabalho por ser um teste rápido e simples para avaliação da qualidade. Na legislação, o tempo mínimo para redutase, indicando um leite de boa qualidade, é de 5 horas. Sendo assim, ambos os leites utilizados foram adequados para a produção do queijo, tendo o leite do produtor A apresentado 6 horas e do Produtor B 5 horas 30 minutos.

Observou-se que o leite obtido do Produtor A apresentou valores maiores, principalmente em relação ao teor de gordura (3,5%), extrato seco total (13,2%) e extrato seco desengordurado (9,7%). De acordo com Brito *et al.* (2021), as variações do teor desses componentes podem ser influenciadas por fatores como raça da vaca, manejo, temperatura do ambiente, alimentação, entre outros.

### 3.2 Avaliações físico-químicas do queijo

Na Tabela 2 estão descritos os resultados físico-químicos realizados nos queijos defumados com serragem de eucalipto, serragem de laranjeira e fumaça líquida.

**Tabela 2** - Valores dos parâmetros físico-químicos dos queijos defumados

Parâmetros	Queijos defumados			
	Eucalipto	Laranjeira	Fumaça Líquida	Legislação
pH	5,06 ± 0,04 b	5,24 ± 0,03 a	5,02 ± 0,03 b	5,20 - 5,40
Umidade - %	39,63 ± 0,49 a	39,31 ± 1,08 a	38,99 ± 0,36 a	36,0 - 45,9
Gordura em extrato seco - %	36,53 ± 2,89 b	36,45 ± 0,90 b	46,16 ± 0,87 a	45,0 - 59,9

As médias ± desvio padrão seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: As autoras (2023).

Os queijos apresentaram resultados preconizados na legislação para o parâmetro umidade, com valores de 39,63% para defumado com serragem de eucalipto, 39,31% os defumados com serragem de laranjeira e 38,99% para os

queijos defumados com fumaça líquida. Os queijos defumados apresentaram umidade equivalente. Este parâmetro é afetado pelo controle da temperatura durante o processo de defumação, podendo ocorrer perda de umidade variada a cada lote, o que foi observado por Chagas, Menezes-Neta e Oliveira-Filho (2016).

Porém, os queijos defumados com serragem de eucalipto e fumaça líquida apresentaram pH abaixo do esperado com resultados de 5,06 e 5,02, respectivamente. De acordo com Hassan (1998) a redução do pH do produto pode estar relacionada à absorção de substâncias da fumaça e reações de fenóis e polifenóis. Ainda, segundo Huss (2003), substâncias como o ácido pirolenhoso diminui o pH, diante de tais afirmações a diferença do valor de pH encontrado no queijo defumado com serragem de laranjeira em relação aos demais pode ser justificada pela quantidade absorvida de tais substâncias, ou seja, o queijo defumado com serragem de laranjeira obteve maior pH, pois pode ter tido uma absorção menor das substâncias que afetam diretamente o pH.

Observou-se que os valores encontrados para gordura em extrato seco (GES) classifica o queijo como semi gordo, sendo esperado classificação Gordo para esse tipo de queijo, porém o queijo defumado com fumaça Líquida se enquadra na classificação preconizada pela legislação, apresentando valor 46,16%. Os queijos defumados de maneira tradicional, sendo eles o de eucalipto e laranjeira, apresentaram maior teor de umidade, com isso apresentaram menor teor de gordura em extrato seco (36,53% e 36,45%, respectivamente) pois os parâmetros umidade e teor de gordura são inversamente proporcionais devido ao fato de quanto menos umidade maiores as concentrações dos demais componentes sendo o inverso válido (Dallabona *et al.*, 2013).

Segundo São Paulo (1996), os queijos podem ser classificados quanto a porcentagem de gordura em extrato seco, podendo ser classificados em: extra gordo, quando contém no mínimo 60% de gordura; Gordo, quando a porcentagem se encontra entre 45 e 59,9%; Semi gordo, a porcentagem varia entre 25 e 44,9% e pode ser classificado como magro se a porcentagem de gordura for entre 10 e 24,9%.

### 3.3 Avaliação sensorial dos queijos defumados por serragem de laranjeira, serragem de eucalipto e fumaça líquida

Na Tabela 3 estão apresentados os atributos sensoriais de aceitação e intenção de compra dos queijos defumados

**Tabela 3** - Valores dos atributos sensoriais dos queijos defumados

Atributos	Queijos defumados		
	Eucalipto	Laranjeira	Fumaça Líquida
<b>Aparência</b>	7,05 ± 0,10 b	7,19 ± 0,10 b	7,86 ± 0,10 a
<b>Aroma</b>	7,23 ± 0,13 b	7,09 ± 0,13 b	7,88 ± 0,13 a
<b>Sabor</b>	7,36 ± 0,12 b	6,94 ± 0,12 c	7,83 ± 0,12 a
<b>Textura</b>	7,42 ± 0,10 ab	7,19 ± 0,10 b	7,68 ± 0,10 a
<b>Intenção de compra</b>	3,73 ± 0,07 b	3,50 ± 0,07 b	4,04 ± 0,07 a

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Fonte: As autoras (2023).

Foi possível observar (Tabela 3) que a aceitação sensorial dos queijos provolones defumados com serragem de eucalipto, laranjeira e fumaça líquida obtiveram boa aceitação, variando entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”, para todos os atributos sensoriais avaliados. De acordo com Benevides *et al.* (2016), o processo de defumação aplicado em queijos caprinos também apresentou boa aceitabilidade, tendo pouca frequência para os termos aparência ruim, sabor rançoso, gosto amargo e entre outros.

Para os atributos aparência, aroma, sabor e textura, notou-se que o queijo tipo provolone defumado com fumaça líquida obteve melhor aceitação ( $p \leq 0,05$ ), diferindo dos demais queijos, onde os defumados de eucalipto e laranjeira tiveram as menores aceitações não diferindo entre si, assim como também obtiveram menor intenção de compra ( $p \leq 0,05$ ). O resultado pode ser devido à tonalidade, aroma e sabor mais parecidos com os queijos encontrados nos centros comerciais, por ser a defumação com fumaça líquida mais utilizada na indústria em preparação de produtos defumados (Jay, 2005; Marques *et al.*, 2009). Segundo Oliveira (2012), a defumação convencional, na prática de defumação de alimentos, está cada vez mais sendo substituída por aromatizantes líquidos, ou seja, fumaça líquida.

Em relação ao atributo textura, o resultado se deve, possivelmente, à consistência mais macia a semidura que foi atribuída ao queijo defumado fumaça líquida, pois segundo Brasil (2020), a consistência do queijo tipo provolone maturado se caracteriza em semidura ou dura. De acordo com Pinto Júnior (2012), a textura da massa do queijo tem muita importância tanto na comercialização quanto no consumo, pois é primordial para a caracterização de um queijo e na apreciação da sua qualidade.

No Quadro 1 está descrito a frequência de escolha para cada atributo, por amostra e o resultado do teste Friedman para o questionário CATA para os queijos tipo provolone defumados com serragem de eucalipto, serragem de laranjeira e fumaça líquida.

**Quadro 1:** Frequência de cada atributo sensorial para o teste do CATA dos queijos defumados

	Atributos	Eucalipto	Laranjeira	Líquida
		Frequência (%)		
Aparência	Aparência característica de queijo tipo provolone	96,52	97,39	99,13
	Coloração homogênea da casca	89,57	94,78	96,52
	Cor homogênea do interior	100,00	100,00	100,00
	Cor característica de provolone defumado	98,26	97,39	100,00
	Cor da casca característica de provolone*	92,17	93,91	100,00
	cor do miolo característica de provolone	98,26	98,26	99,13
	Casca lisa	71,30	80,87	78,26
	Casca rugosa	90,43	80,87	88,70
	Casca brilhante	66,96	73,04	78,26
Aroma	Aroma defumado de laranja	45,22	45,22	46,96
	Aroma defumado de eucalipto	44,35	46,96	43,48
	Aroma defumado*	92,17	98,26	99,13
	Aroma agradável	98,26	96,52	99,13
	Aroma desagradável*	23,48	35,65	22,61

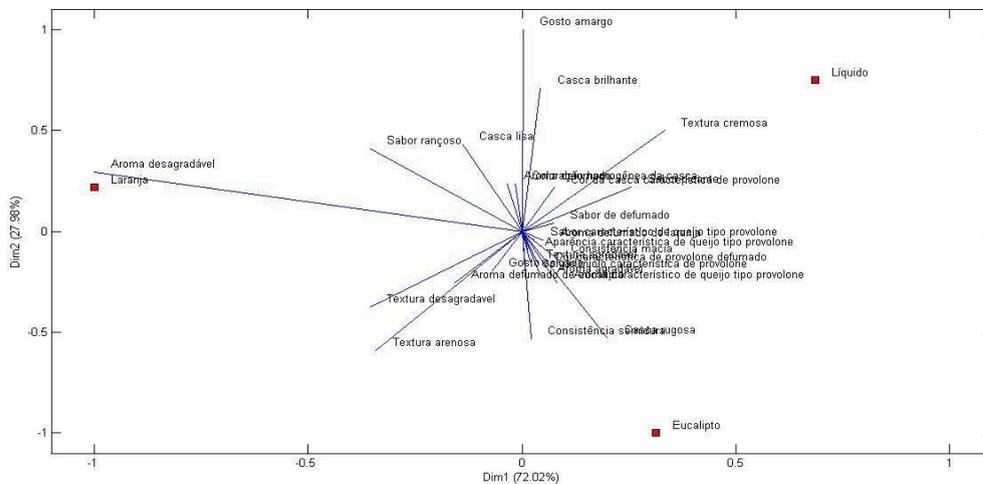
	Aroma característico de queijo tipo provolone	99,13	95,65	100,00
Sabor	Sabor característico de queijo tipo provolone	96,52	97,39	100,00
	Sabor de defumado	94,78	94,78	100,00
	Sabor rançoso	38,26	46,96	40,87
	Sabor picante	33,04	31,30	36,52
	Gosto amargo	59,13	67,83	72,17
	Gosto salgado	84,35	86,96	84,35
	Textura	Textura característica de queijo tipo provolone	100,00	100,00
Textura agradável		98,26	98,26	100,00
Textura desagradável		27,83	31,30	26,09
Consistência macia		91,30	89,57	93,91
Consistência semidura		85,22	81,74	81,74
Textura cremosa*		64,35	60,87	74,78
Textura arenosa		55,65	60,87	50,43

\* $p \leq 0,05$  pelo teste de Friedman  
 Fonte: As autoras (2023).

Observou-se que segundo a seleção dos descritores pelos provadores os atributos que obtiveram significância ( $p \leq 0,05$ ) foram: “Cor da casca característica de provolone”, “Aroma defumado”, “Aroma desagradável” e “Textura cremosa”. Conforme Vieira e Lourenço Júnior (2004), um queijo tipo provolone defumado deve apresentar textura macia a semidura, que apresenta uma cor creme e uma casca que a cor varia entre amarelo-claro e marrom dependendo do tipo de defumação e aroma característico.

Na Figura 1 está apresentada a análise de correspondência (AC) para os diferentes queijos tipo provolone defumado com serragem de eucalipto, serragem de laranjeira e fumaça líquida em relação aos termos descritivos relacionados à aparência, aroma, sabor e textura.

**Figura 1** - Representação das características CATA na 1ª e 2ª dimensão da AC, para as diferentes defumações dos queijos provolone



Fonte: As autoras (2023).

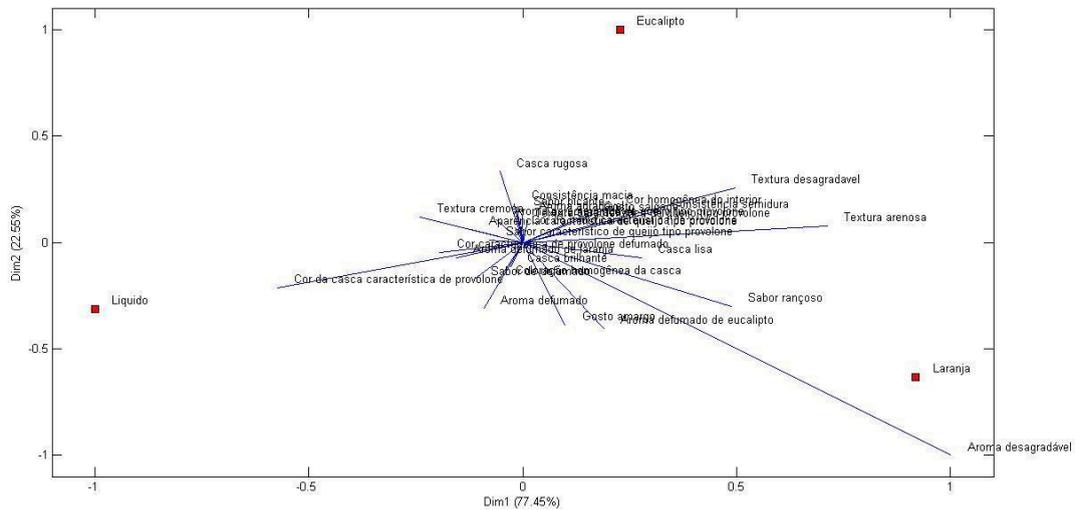
As duas primeiras dimensões da análise de correspondência explicaram 100% dos dados experimentais. Todos os termos descritivos estão bem próximos aos queijos defumados por serragem de eucalipto e fumaça líquida. Já o queijo tipo provolone defumado por serragem de laranjeira se encontra mais distante, significando que não possui as características dos termos descritivos. Observou-se na Figura 1 que os provadores caracterizam o queijo tipo provolone defumado por serragem de laranjeira como: “aroma desagradável”, “Sabor rançoso”, “Casca lisa”, “Textura desagradável”, “Textura arenosa”. Por outro lado, o queijo tipo provolone defumado por serragem de eucalipto foi caracterizado como: “Consistência semidura”, “Casca rugosa”, “Aroma defumado”, “Aroma agradável”. Já o queijo tipo provolone defumado por fumaça líquida os provadores caracterizam como: “Textura cremosa”, “Coloração homogênea da casca”, “Cor da casca característica de provolone”, “Sabor defumado”, “Casca brilhante”.

Os termos descritivos se encontram mais nos queijos tipo provolone defumados com fumaça líquida e serragem de eucalipto, pois se aproximaram mais das características descritas por Brasil (2020), que relatou que o queijo tipo provolone defumado possui a casca lisa, cor homogênea da casca com coloração entre amarelo e castanho, consistência semidura, sabor de defumado e aroma marcante.

A Figura 2 apresenta a análise de correspondência (AC) para os diferentes queijos tipo provolone defumado com serragem de eucalipto, serragem de laranjeira

e fumaça líquida em relação às intensidades dos atributos aparência, aroma, sabor e textura.

**Figura 2:** - Representação das características RATA na 1ª e 2ª dimensão da AC, para as diferentes defumações dos queijos provolone



Fonte: As autoras (2023).

A Figura 2 evidencia as intensidades dos atributos para cada amostra. As características que se encontram mais próximas das amostras são as que apresentaram maior intensidade, segundo os provadores. Verificou-se que para o queijo tipo provolone defumado por serragem de laranjeira o atributo com maior grau de intensidade foi o de “aroma desagradável”. Já o queijo tipo provolone defumado por fumaça líquida obteve como maior intensidade, de acordo com a escala utilizada, o atributo “cor da casca característica de provolone”. Para o queijo defumado por serragem de eucalipto, a “textura desagradável” foi a mais intensa.

Na Tabela 4 estão apresentados os resultados do teste RATA para os diferentes queijos tipo provolone defumado com serragem de eucalipto, serragem de laranjeira e fumaça líquida

**Tabela 4** - Intensidade de características significativas atribuídas aos queijos defumados

Atributos		Eucalipto	Laranjeira	Líquida
Aparência	Cor da casca característica de provolone	1,70 ± 0,06 b	1,61 ± 0,06 b	2,82 ± 0,06 a
Aroma	Aroma defumado	2,05 ± 0,07 c	2,37 ± 0,07 b	2,83 ± 0,07 a
	Aroma desagradável	0,28 ± 0,06 b	0,57 ± 0,06 a	0,28 ± 0,06 b
Textura	Textura cremosa	1,16 ± 0,07 b	1,02 ± 0,07 b	1,44 ± 0,07 a

As médias seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

Fonte: As autoras (2023).

Observou-se que os quatro atributos analisados tiveram diferenças significativas entre as amostras ( $p \leq 0,05$ ). O queijo tipo provolone defumado com fumaça líquida apresentou maior intensidade para os atributos “Cor da casca característica de provolone”, “Aroma defumado” e “Textura agradável” e menor intensidade para o atributo “Aroma desagradável” (Tabela 4). Observou-se que o queijo tipo provolone defumado com serragem de eucalipto e serragem de laranjeira apresentaram menores intensidades para os atributos analisados, sendo o queijo tipo provolone defumado com serragem de eucalipto com menor intensidade no atributo “Aroma defumado” ( $p \leq 0,05$ ). A intensidade dos atributos, possivelmente, promoveu a menor intensidade de compras para a defumação com serragem de eucalipto e laranjeira e maior intensidade de compras para a defumação com fumaça líquida, uma vez que os maiores escores foram atribuídos ao queijo tipo provolone defumado com fumaça líquida. Coelho et al. (2009), na avaliação sensorial realizada em queijo coalho, por exemplo, houve uma melhor intenção de compras também com a defumação com fumaça líquida, reportou que mais de 36% dos consumidores comprariam o produto.

#### 4 CONCLUSÃO

O processo de diferentes defumações em queijo tipo provolone mostrou-se promissor de acordo com o estudo por apresentar boa aceitação, variando entre “gostei ligeiramente” e “gostei muito”. Porém, o queijo tipo provolone defumado com

fumaça líquida foi o mais aceito pelos consumidores por apresentar maior intensidade para cada atributo avaliado.

Por tanto, o queijo defumado com serragem de laranjeira seguido do de eucalipto foram os mais rejeitados pelos consumidores, sendo um produto pouco ou quase nada consumido.

As diferentes formas de processo de defumação dos queijos tipo provolone provocaram alterações nas características físico-químicas. Em relação a esses estudos, as amostras de queijo defumado com serragem de laranjeira e fumaça líquida mostraram diferenças significativas entre as demais amostras. O queijo defumado com serragem de laranjeira apresentou maior percentual para pH diferindo das demais. Por outro lado, o queijo defumado com fumaça líquida obteve diferença significativa para o teor de gordura se comparado com os outros queijos.

Por fim, conclui-se que apesar de possuir boa aceitação para todas as defumações, os consumidores possuem preferência para o queijo Provolone defumado com fumaça líquida, ou seja, o mais comumente vendidos em centro comerciais.

## REFERÊNCIAS

ALVES, A. T. S.. **ANÁLISE SENSORIAL**: uma ferramenta analítica para desenvolvimento de produtos alimentícios. 2019. 40 f. TCC (Graduação) - Curso de Nutrição, Centro Acadêmico de Vitória, Universidade Federal de Pernambuco, Vitória de Santo Antão, 2019.

ARES, G.; VARELA, P. (ed.). **Methods in Consumer Research**: new approaches to classic methods. Sawston, Reino Unido: Woodhead Publishing, 2018. 582 p.

ANTONIO, J. C. **Perfil de compostos voláteis em bacon defumado com madeiras de reflorestamento *Eucalyptus citriodora* e *Acácia mearnsii***. 2020. 98 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola Superior de Agricultura "Luiz de Queiroz", Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2020. Disponível em: <<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11141/tde-13082020-151024/es.php>>. Acesso em: 15 nov. 2023.

ARAÚJO, E. A.; MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S. **Tecnologia de produção de derivados de leite**. Viçosa: UFV, 2007. 81 p. (Cadernos didáticos).

ASSIS, F. S. **Avaliação do perfil sensorial e da aceitabilidade de geleias de jabuticaba convencional, light e diet**. 2021. 35 f. TCC (Graduação) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Escola de Nutrição, Universidade Federal de Ouro Preto, Ouro Preto, 2021. Disponível em: <<https://www.monografias.ufop.br/handle/35400000/3739>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

BENEVIDES, S. D.; GARRUTTI, D. S.; ARAUJO, I. M. S.; SOUSA, C. R. V.; LAGUNA, L. E.; EGITO, A. S. ACEITAÇÃO E AVALIAÇÃO SENSORIAL DE QUEIJOS CAPRINOS PELO MÉTODO CATA (CHECK-ALL-THATAPPLY). In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS, 25., 2016, Gramado. **Alimentação: a árvore que sustenta a vida**. Gramado: Faurgs, 2016. p. 1-6. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/161955/1/AAC16008.pdf>>. Acesso em: 23 jan. 2024.

BRASIL. Aprovar os Regulamentos Técnicos de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, do Leite tipo B, do Leite tipo C, do Leite Pasteurizado e do Leite Cru Refrigerado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Instrução Normativa n.º 51, de 18 de setembro de 2002**. Brasília: Ministro de Estado da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 20 set. 2002. Disponível em: <[https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop\\_mostrarintegra?codteor=141673&filename=LegislacaoCitada%20INC%20611/2003](https://www.camara.leg.br/proposicoesWeb/prop_mostrarintegra?codteor=141673&filename=LegislacaoCitada%20INC%20611/2003)>. Acesso em: 20 jan. 2024.

\_\_\_\_\_. Dispõe sobre a identidade e os requisitos de qualidade, que deve apresentar o produto denominado queijo provolone. **Instrução Normativa n.º 73, de 24 de julho de 2020**. 144. ed. Brasília: Diário Oficial da União, 29 jul. 2020. Seção 1, p. 9.

Disponível em: <https://wp.ufpel.edu.br/inspleite/files/2020/07/INSTRUÇÃO-NORMATIVA-Nº-73-DE-24-DE-JULHO-DE-2020-DOU-Imprensa-Nacional.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.

\_\_\_\_\_. Ficam aprovados os Regulamentos Técnicos que fixam a identidade e as características de qualidade que devem apresentar o leite cru refrigerado, o leite pasteurizado e o leite pasteurizado tipo A. **Instrução Normativa n.º 76, de 26 de novembro de 2018**. 230. ed. Brasília: Diário Oficial da União, 30 nov. 2018. Seção 1, p. 9. 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: 20 jan. 2024.

BRITO, M. A.; BRITO, J. R.; ARCURI, E. F.; LANGE, C. C.; SILVA, M. R.; SOUZA, G. N. **Agronegócio do leite**. 2021. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://abreai.link/79miy>. Acesso em: 19 jan. 2024.

CHAGAS, A. M.; MENEZES-NETA, I. S.; OLIVEIRA-FILHO, P. R. C. Rendimento, umidade e aceitação sensorial do carapicu (*Eucinostomus melanopterus*, Bleeker, 1863) submetido a diferentes métodos de defumação. **Acta Of Fisheries And Aquatic Resources**, [S.L.], v. 4, n. 2, p. 110-116, 1 jan. 2016. Disponível em: <https://periodicos.ufs.br/ActaFish/article/view/5376>. Acesso em: 14 fev. 2024.

COELHO, M. I. S.; SILVA, V. O.; COELHO, M. C. S. C.; LIMA, M. S.; SILVA FILHO, E. D. Avaliação sensorial do queijo tipo coalho defumado. IV Congresso de Pesquisa e Inovação da Rede Norte e Nordeste de Educação Tecnológica. 2009, Belém. **Anais**. Belém – PA. 2009

DALLABONA, B. R.; KARAM, L. B.; WAGNER, R.; BARTOLOMEU, D. A. F. S.; MIKOS, J. D.; FRANCISCO, J. G. P.; MACEDO, R. E. F.; KIRSCHNIK, P. G. Effect of heat treatment and packaging systems on the stability of fish sausage. **Revista Brasileira de Zootecnia**, [s. l.], v. 42, n. 12, p. 835-843, 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbz/a/9Z7qkgK7wbmdST7pBqj7rjc/?format=pdf&lang=en>. Acesso em: 20 jan. 2024.

DANIELLI, L. Z. **PERCEPÇÃO SENSORIAL DA MORTADELA UTILIZANDO DIFERENTES TIPOS DE MADEIRAS PARA DEFUMAÇÃO**. 2022. 83 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano, Rio Verde, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/3374>. Acesso em: 10 fev. 2024.

DIAS, J. A.; ANTES, F. G. **Qualidade físico-química, higiênico-sanitária e composicional do leite cru**: indicadores e aplicações práticas da instrução normativa 62. 2014. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/1018827/qualidade-fisico-quimica-higienico-sanitaria-e-composicional-do-leite-cru-indicadores-e-aplicacoes-praticas-da-instrucao-normativa-62>. Acesso em: 19 jan. 2024.

FELLOWS, P.J. **Tecnologia do Processamento de Alimentos**: princípios e prática. 4. ed. Porto Alegre: Artmed, 2019. 1042 p. Disponível em:

<<https://app.minhabiblioteca.com.br/reader/books/9788582715260/pageid/1>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

FERREIRA, D. F. S.: a guide for its bootstrap procedures in multiple comparisons. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 38, n. 2, p. 109-112, abr. 2014. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/cagro/a/yyWQQVwqNcH6kzf9qT9Jdhv/#>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

HASSAN, I. M. Processing of smoked common carp fish and its relation to some chemical, physical and organoleptic properties. **Food Chemistry**, Grã-Bretanha, v. 27, n. 2, p. 95-106, 1988. Disponível em: <<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0308814688900817>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

HILLERTON, E. Contagem bacteriana no leite: importância para a indústria e medidas de controle. In: SIMPÓSIO INTERNACIONAL SOBRE QUALIDADE DO LEITE, 2., 2000, Curitiba, Brasil. **Anais**. Curitiba: Setor de Ciências Agrárias – Universidade Federal do Paraná, 2000. 104p.

HUSS, H. H.; GRAM, L. **Assessment and management of seafood safety and quality**. Rome. Food and Agriculture Organization of the United Nations, 2003.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz**. 4ª ed. São Paulo: IAL, 2005, 1000 p. Disponível em: <<http://www.ial.sp.gov.br/ial/publicacoes/livros/metodos-fisico-quimicos-para-analise-de-alimentos>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

ISO 5492. 2008. **Sensory analysis – Vocabulary**. 2. ed., International Organization for Standardization. Disponível em: <<https://www.iso.org/obp/ui/#iso:std:iso:5492:ed-2:v1:en>>. Acesso em: 12 fev. 2024.

JAY, James M.. **Microbiologia de alimentos**. 6. ed. Porto Alegre: Artmed, 2005. 712 p.

LIMA, B. A. S. **Aspectos físico-químicos do queijo tipo mussarela comercializado no município de Paragominas – PA**. 2019. 42 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia Agrônoma, Universidade Federal Rural da Amazônia, Paragominas, 2018. Disponível em: <<https://bdta.ufra.edu.br/jspui/handle/123456789/846>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

LUZ, R. L. F. **Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (HPAs) em queijos defumados e em queijos assados em churrasqueiras**. 2014. 123 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência dos Alimentos, Departamento de Ciência dos Alimentos, Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2013. Disponível em: <<http://repositorio.ufla.br/handle/1/1675>> Acesso em: 20 jan. 2024.

MARQUES, A. C.; VALENTE, T. B.; ROSA, C. S. Formação de toxinas durante o processamento de alimentos e as possíveis conseqüências para o organismo humano. **Revista de Nutrição**, Campinas, v. 22, n. 2, p. 283-293, abr. 2009.

Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/rn/a/dh8nfxDKTyLsgSZQTwj7MK#>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

MONTEIRO, A. A.; PIRES, A. C. S.; ARAÚJO, E. A. **Tecnologia de produção de derivados de leite**. Viçosa, MG: UFV, 2007 (Cadernos Didáticos).

MOZANER, L. Q.; ALMEIDA, A. P.; SILVA, S. A. Hidrocarbonetos policíclicos aromáticos: uma revisão sobre metodologias de análise e níveis de contaminação em produtos cárneos defumados. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 78, p. 1-21, 29 mar. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.saude.sp.gov.br/RIAL/article/view/34697>>. Acesso em: 09 fev. 2024.

NUNES, C. A.; PINHEIRO, A. C. M.; BASTOS, S. C.. EVALUATING CONSUMER ACCEPTANCE TESTS BY THREE-WAY INTERNAL PREFERENCE MAPPING OBTAINED BY PARALLEL FACTOR ANALYSIS (PARAFAC). **Journal Of Sensory Studies**, [S.L.], v. 26, n. 2, p. 167-174, 7 mar. 2011. Disponível em: <<https://onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1745-459X.2011.00333.x>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

OLIVEIRA, J. K. **Defumação líquida em camarão cinza (*Litopenaeus vannamei*):** avaliação das características físico-químicas, microbiológicas e sensoriais em função da forma de embalagem e tempo de estocagem. 2012. 90 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Sergipe, São Cristovão, 2012. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/handle/riufs/16625>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

PAZ, A. P. S.; NASCIMENTO, E. C. P.; MARCONDES, H. C.; SILVA, M. C. F.; HAMOY, M.; MELLO, V. J. Presença de hidrocarbonetos policíclicos aromáticos em produtos alimentícios e a sua relação com o método de cocção e a natureza do alimento. **Brazilian Journal Of Food Technology**, Campinas, v. 20, p. 1-13, 17 ago. 2017. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/bjft/a/LyHnXssYb4BcgCxkZCFgcvD/?lang=pt#>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

PEDRAL, A. L. **Defumação do queijo coalho utilizando a defumação líquida e um protótipo de um mini defumador**. 2014. 80 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, 2014. Disponível em: <<https://ri.ufs.br/jspui/handle/riufs/16092>>. Acesso em: 13 fev. 2024.

PERRY, K. S. P. Queijos: aspectos químicos, bioquímicos e microbiológicos. **Química Nova**, São Paulo, v. 27, n. 2, p. 293-300, abr. 2004. Disponível em: <<https://www.scielo.br/j/qn/a/nrmhRjf7kXfPXszfrXmRh9m/>>. Acesso em: 20 jan. 2024.

PEREIRA, D.B.C.; SILVA, P.H.F. da; COSTA JUNIOR, L.C.G.; OLIVEIRA, L.L. de. **Físico-química do leite e derivados métodos analíticos**. 2. ed. Juiz de Fora: EPAMIG, 2001. 234 p.

PINTO JÚNIOR, W. R. **Efeito Do Congelamento Do Leite De Cabra Obtido Em Diferentes Estágios De Lactação Sobre A Qualidade De Queijo Minas Frescal**. 2012. 82 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Pró-Reitoria de Pesquisa e Pós-Graduação, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – Bahia, 2012. Disponível em: [https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS\\_411c7db56ed74f49f090ca0b313760f1](https://www.oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_411c7db56ed74f49f090ca0b313760f1). Acesso em: 10 fev. 2024.

PORTO, E. **ROTEIRO DE AULAS PRÁTICAS: LAN 2690- LATICÍNIOS**. ESALQ-USP, 2010, 13 p. Disponível em: <https://pt.scribd.com/document/134673568/apostila-laticinios-2690>. Acesso em: fev. 2024.

ROÇA, R. O. **Defumação**. Botucatu: UNESP, [s.d.]. 6 p. Disponível em: <https://www.fca.unesp.br/Home/Instituicao/Departamentos/Gestaoetecnologia/Teses/Roca112.pdf2ahUKEwiegVHb-a-EAxWLqZUCHaqpC2MQFnoECBsQAQ&usg=AOvVaw26FYvmjGdSMVCVUrBig1b6>. Acesso em: 10 fev. 2024.

SÃO PAULO (Estado). Aprovar os Regulamentos Técnicos de Identidade e Qualidade dos Produtos Lácteos. **Portaria MAPA - 146, de 07/03/1996**. Coordenadoria de Defesa Agropecuária do Estado de São Paulo. São Paulo (Estado), 07 mar. 1996. Disponível em: <https://www.defesa.agricultura.sp.gov.br/legislacoes/portaria-mapa-146-de-07-03-1996,669.html>. Acesso em: 20 jan. 2024.

SCHWERT, R. **Avaliação Do Uso De Fumaça Líquida Em Linguiça Tipo Calabresa Cozida E Defumada**. 2014. 125 f. Tese (Doutorado) - Curso de Pós Graduação em Engenharia de Alimentos, Departamento de Ciências Agrárias, Universidade Regional Integrada do Alto Uruguai e Missões, Erechim, 2014. Disponível em: [https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS\\_a9d202082aabf571518d89db45cf89f3](https://oasisbr.ibict.br/vufind/Record/BRCRIS_a9d202082aabf571518d89db45cf89f3). Acesso em: 10 fev. 2024.

StatSoft. **Statistica** (2015). (data analysis software system). Inc., U.S. A. version 8.0

STONE, H.; SIDEL, J. L.. **Sensory Evaluation Practices**. 3. ed. Cambridge: Academic Press, 2004. 374 p. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/book/9780126726909/sensory-evaluation-practices#book-description>. Acesso em: 20 jan. 2024.

VIEIRA, L. C.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B. **Tecnologia de Fabricação do Queijo Tipo Provolone**. Belém: Embrapa, 2004. 2 p. Disponível em: <https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/18780/1/com.tec.112.pdf>. Acesso em: 20 jan. 2024.