



**INSTITUTO FEDERAL RIO GRANDE DO SUL – CAMPUS BENTO GONÇALVES**  
**CURSO DE TECNOLOGIA EM ALIMENTOS**

**LEONITA FÁTIMA MARTINS CAPITÂNIO**

**DESENVOLVIMENTO DE DOCE CONTENDO NOZ-PECÃ E SEU SUBPRODUTO:  
ESTUDO DE POTENCIAIS BENEFÍCIOS FUNCIONAIS, ACEITAÇÃO E  
CONSUMO**

**BENTO GONÇALVES**

**2024**

**LEONITA FÁTIMA MARTINS CAPITÂNIO**

**DESENVOLVIMENTO DE DOCE CONTENDO NOZ-PECÃ E SEU SUBPRODUTO:  
ESTUDO DE POTENCIAIS BENEFÍCIOS FUNCIONAIS, ACEITAÇÃO E  
CONSUMO**

Trabalho de conclusão de curso apresentado junto ao Curso Superior de Tecnologia em Alimentos do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Sul, como requisito parcial à obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos.

Orientadora: Prof.a . Dra. Karina Rossini

**BENTO GONÇALVES**

2024

*“Não existe amor mais sincero do que aquele pela comida.”*

**George Bernard Shaw**

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo desenvolver um novo produto, o doce fudge, utilizando noz-pecã e seu subproduto resultante da extração do óleo da noz-pecã. A caracterização do subproduto, através de análises físico-químicas químicas (determinação de umidade, teor de cinzas, proteína e gordura), foi realizada. Foram elaboradas diferentes formulações de fudge, variando proporções do subproduto. Duas formulações foram submetidas a análises sensoriais de preferência e intenção de compra. Os resultados das análises sensoriais demonstraram que não houve uma formulação preferida e, ambas apresentaram percentual de intenção de compra acima de 70%, corroborando com o resultado do teste de preferência e sugerindo que qualquer formulação pode ser desenvolvida para a venda. Complementando a análise sensorial, um questionário foi aplicado para o público-alvo, o qual também indicou um potencial sucesso do produto. O estudo demonstrou a importância de pesquisas com subprodutos, em especial o da noz-pecã como ingrediente em produto confeitado, abrindo novas possibilidades para a indústria alimentícia. Sugere-se a realização de estudos complementares, preferencialmente no subproduto da extração de noz-pecã, a fim de avaliar a estabilidade do produto ao longo tempo, para evitar acidez, considerando fatores como temperatura e embalagem.

**Palavras-chave:** Fudge, noz-pecã, benefícios nutricionais, meio ambiente, torta.

## ABSTRACT

The aim of this study was to develop a new product, sweet fudge, using pecans and the by-product resulting from the extraction of pecan oil. The by-product was characterized through physical-chemical analyses (determination of moisture, ash content, protein and fat). Different fudge formulations were prepared, varying the proportions of the by-product. Two formulations were subjected to sensory analysis of preference and purchase intention. The results of the sensory analysis showed that there was no preferred formulation and both had a percentage of purchase intention above 70%, corroborating the results of the preference test and suggesting that any formulation can be developed for sale. Complementing the sensory analysis, a questionnaire was administered to the target audience, which also indicated the potential success of the product. The study demonstrated the importance of research into by-products, especially pecans as an ingredient in confectionery, opening up new possibilities for the food industry. It is suggested that further studies be carried out, preferably on the by-product of pecan extraction, in order to assess the stability of the product over time, to avoid acidity, taking into account factors such as temperature and packaging.

**Keywords:** Fudge, pecan, nutritional benefits, environment, pie.

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>10</b>
<b>2.</b>	<b>OBJETIVOS GERAIS.....</b>	<b>12</b>
<b>2.1</b>	<b>OBJETIVOS ESPECÍFICOS .....</b>	<b>12</b>
<b>3</b>	<b>FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA .....</b>	<b>12</b>
<b>3.1</b>	<b>NOZ-PECÃ .....</b>	<b>12</b>
<b>3.2</b>	<b>BENEFÍCIOS DO USO DE NOZES.....</b>	<b>15</b>
<b>3.2</b>	<b>SUBPRODUTO DAS NOZES.....</b>	<b>19</b>
<b>3.3</b>	<b>EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE NOZ-PECÃ .....</b>	<b>21</b>
<b>3.4</b>	<b>FUDGE.....</b>	<b>22</b>
<b>4</b>	<b>METODOLOGIA .....</b>	<b>25</b>
<b>5</b>	<b>MATERIAL E MÉTODOS.....</b>	<b>26</b>
<b>5.1</b>	<b>MATÉRIA-PRIMA.....</b>	<b>26</b>
<b>5.2</b>	<b>CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SUBPRODUTO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE NOZ-PECÃ (FARINHA DE NOZ-PECÃ) .....</b>	<b>26</b>
<b>5.2.1</b>	<b>UMIDADE .....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>5.2.2</b>	<b>CINZAS.....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>5.2.3</b>	<b>PROTEÍNA.....</b>	<b>ERRO! INDICADOR NÃO DEFINIDO.</b>
<b>5.2.4</b>	<b>GORDURA .....</b>	<b>28</b>
<b>5.3</b>	<b>PREPARO DO FUDGE.....</b>	<b>28</b>
<b>5.4</b>	<b>ANÁLISE SENSORIAL .....</b>	<b>32</b>
<b>5.5</b>	<b>ANÁLISE ESTATÍSTICA .....</b>	<b>32</b>
<b>5.6</b>	<b>RESULTADOS E DISCUSSÕES .....</b>	<b>33</b>
<b>5.7</b>	<b>DESENVOLVIMENTO DAS AMOSTRAS.....</b>	<b>35</b>
<b>6</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS .....</b>	<b>42</b>
<b>7</b>	<b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>43</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Municípios do Rio Grande do Sul que cultivam a noz-pecã.....	13
Figura 2 - Fruto da noz-pecã .....	15
Figura 3 - Subproduto da noz-pecã. . .....	21
Figura 4 - Máquina de extração de óleo de noz-pecã.....	22
Figura 5 - Fudge com chocolate branco. ....	23
Figura 6 - Fudge de chocolate preto.....	23
Figura 7 - Ingredientes no preparo do fudge. ....	29
Figura 8 - Noz-pecã em processo de torra.....	30
Figura 9 - Nozes após processo de torra. ....	31
Figura 10 - Fluxograma de resumo de preparo .....	31
Figura 11 e 12 - Formulação 1 e 2. Fonte: A autora, 2024. ....	35

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Formulações de Fudge .....	29
Tabela 2 - Resultados gerais.....	33
Tabela 3 - Resultados gerais 2.....	33
Tabela 4 - Comparação de resultados .....	35
Tabela 5 - Valores do F calculado e F crítico para a Intenção de Compra das amostras.....	36
Tabela 6 - Valores médios das notas atribuídas para o Teste de Intenção de Compra. ....	37

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Faixa etária.....	37
Gráfico 2 - Gosto por produtos com chocolate e nozes .....	38
Gráfico 3 - Benefícios do consumo de chocolates .....	38
Gráfico 4 - Benefícios das nozes-pecã .....	39
Gráfico 5 - Frequência de consumo de chocolate .....	39
Gráfico 6 - Frequência de consumo de chocolate .....	40
Gráfico 7 - Local de compra do produto .....	40
Gráfico 8 - Opções de compra para presente .....	41
Gráfico 9 - Interesse de compra .....	41

## 1 INTRODUÇÃO

O Brasil é o 4º maior produtor mundial de nozes, castanhas e frutas secas, sendo responsável por aproximadamente 70% da produção. A produção de noz-pecã auxilia na sucessão familiar e de campo, fazendo com que o estado tenha oportunidade de expandir e consolidar a cultura desta noz. Dentro deste contexto, entender sua versatilidade, perceber as possibilidades que ela pode proporcionar dentro da economia, ambiente e produção de alimentos torna-se necessário (BORGES, 2024).

A noz-pecã, assim como as demais nozes (amêndoa, avelã, castanha do Brasil, caju e macadâmia) é uma fruta seca com uma semente protegida por uma casca dura. É uma fruta nativa da América do norte que está se destacando como uma boa atividade comercial, incentivando os produtores e criando oportunidades em diversos países como o México, Estados Unidos da América, África do Sul e por fim, Brasil (AGRON FOOD ACADEMY, 2024). As nozes-pecã tem conteúdo proteico importante, com fibras e minerais, especialmente manganês e cobre, além disso, são ricas em vitamina B e E. Com uma dependência climática a condições adversas, como por exemplo geadas ou secas, as árvores são longevas e podem produzir frutos por mais de 300 anos (ABNC, 2024).

As nozes-pecã foram inseridas na culinária brasileira e este é um dos motivos do crescimento da sua produção. Essa razão, também justifica o aumento de estima deste produto, e o acesso a novos produtos à base da oleaginosa que podem agregar valor e aumentar a oportunidade no mercado (ABNC, 2024). Inúmeros são os produtos e subprodutos oriundos diretamente da noz-pecã, dentre eles pode-se citar a torta, resultante da extração do óleo da fruta. Este subproduto, que na maioria das vezes, é descartado como resíduo, pode ser reaproveitado, evitando ou diminuindo material enviado aos aterros sanitário, através da inserção em diversas formulações, agregando valor, com um aumento de importância nutricional, como fonte de fibras, vitaminas e minerais (ABNC, 2024).

Um produto que possibilita a utilização de noz-pecã e seu subproduto em sua formulação é o Fudge. Pesquisas apontam que este doce começou a ser produzido na Inglaterra, mas foi conhecido tornando-se muito popular nos Estados Unidos da América no século XIX, sendo apreciado hoje em diversas partes do mundo. Sua principal característica é a cremosidade, sendo conhecido por ser muito macio com um corte limpo e consistente e com toque imprescindível de chocolate, seja ele amargo, meio amargo, blend, branco e até mesmo sabores variados que dependem dos ingredientes adicionados (Medeiros, 2023).

O presente trabalho tem como objetivo o desenvolvimento de uma formulação de fudge contendo um subproduto, a torta, da extração do óleo da noz-pecã e chocolate. O Fudge, utilizando este subproduto como um dos ingredientes principais visa alcançar objetivos em contextos econômicos, sustentáveis e nutritivos.

## **2. OBJETIVOS GERAIS**

O presente trabalho tem como objetivo desenvolver uma formulação do doce fudge de chocolate meio amargo com um subproduto da extração do óleo do beneficiamento da noz-pecã.

### **2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS**

- Desenvolver formulações de fudge com diferentes tipos de chocolate e subproduto (torta);
- Caracterizar o subproduto oriundo da extração do óleo de noz-pecã;
- Inserir o subproduto nas formulações de fudge;
- Avaliar sensorialmente através de teste afetivos de preferência e intenção de compra as formulações de fudge;
- Selecionar com base nos resultados da avaliação sensorial, a formulação mais aceita e com maior intenção de compra entre os julgadores.

## **3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA**

### **3.1 NOZ-PECÃ**

Após um incentivo fiscal nos anos 60 e 70, houve uma expansão e uma diversificação da agricultura familiar, mantendo um plantio de hortaliças nas entrelinhas, oportunizando os produtores tornando a cultura uma alternativa viável e baixo custo aos produtores rurais (BOSCARDIN e COSTA, 2018).

Há em média 100 espécies arbóreas de porte médio e grande. Na América Latina destaca-se a noqueira pecã, sendo a *Carya illinoensis* a principal espécie plantada e cultivada. Ao final do seu ciclo a noqueira pode ser derrubada e a madeira utilizada para lenha, sendo também a árvore empregada em arborização de parques e bosques, podendo chegar a uma altura de 50 metros, seu tronco é retilíneo, sua copa elíptica. Os frutos da noz-pecã normalmente são agrupados em cachos

de três a sete unidades, e quando maturada se separam. O período de maturação ocorre nos meses de março, abril e maio e na grande maioria das cultivares o amadurecimento do fruto demora em média 180 a 200 dias, na fase final a fruta vai cair livremente do pé (BOSCARDIN e COSTA, 2018).

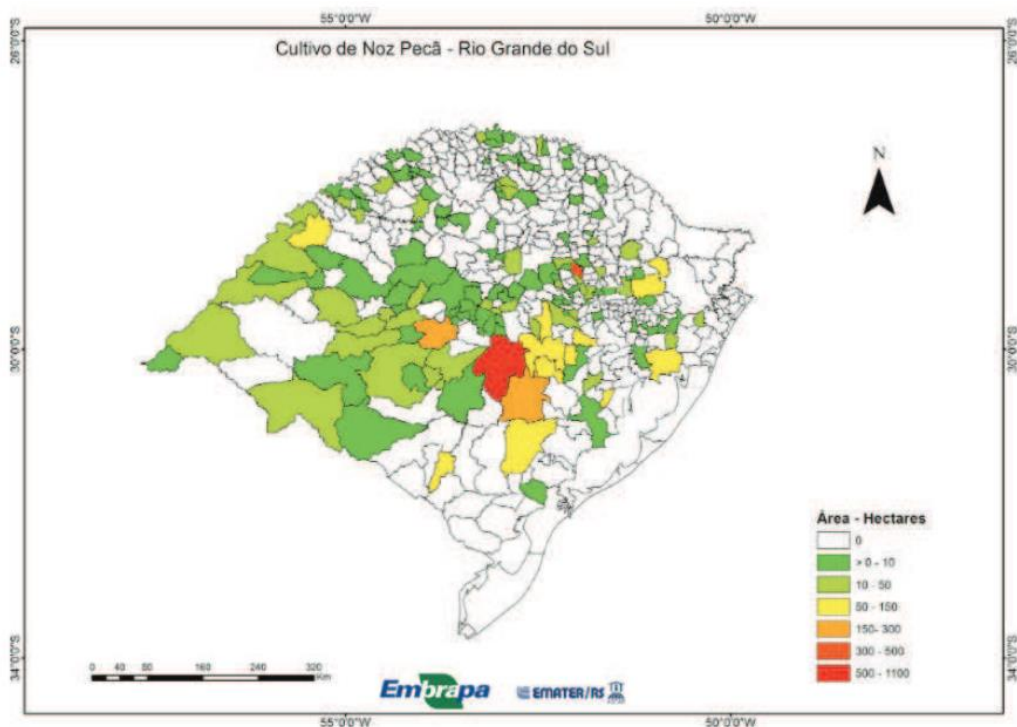


Figura 1 - Municípios do Rio Grande do Sul que cultivam a noz-pecã

As exigências climáticas são fatores muito importantes para o desenvolvimento de uma planta saudável, o tipo de solo deve ser fértil, bem fundo, possuindo uma boa drenagem. Os solos com um pH muito elevado não são adequados pois são pobres em zinco, elemento importante para a cultura. A noqueira se adapta bem ao clima temperado suportando frio e chuvas contínuas. O Rio Grande do Sul apresenta um clima propício para a cultura da noz-pecã, já que a noqueira precisa em média 150 a 210 dias corridos sem geada, e seu início de crescimento acontece na primavera, crescimento este em médio e longo prazo, dependendo dos riscos climáticos (BOSCARDIN e COSTA, 2018).

Conforme citam Boscardin E Costa (2018), os problemas são parecidos em climas úmidos. Nas espécies de pragas, pulgões (*Monellia caryella*), as espécies de filoxeras *Phylloxera devastatrix* e *phylloxera notabilis*) são os que ocorrem na noqueira tanto no Rio Grande do Sul quanto nos Estados Unidos, nas regiões que apresentam o mesmo clima, causando danos na folha da planta. Também se destaca a espécie nociva que ocorre somente no Brasil como a pérola-da-terra

(*Eurhizoxoxus brasiliensis*) que ataca as raízes da planta. E no caule da planta se destaca a peste broca-das mistáceais (*Timocratica palpalis*), que são formigas responsáveis pelo desfolhamento da planta, os percevejos (*fitofágos Leptoglossus stigma*) atacam diretamente o fruto da planta comprometendo a qualidade do fruto. Os mesmos autores demonstram a importância do acompanhamento do plantio e desenvolvimento da planta da noqueira, mesmo sendo uma árvore que não necessite de mão de obra excessiva, esse acompanhamento será de suma importância na qualidade e tamanho do fruto, bem como da casca que apresenta tantos benefícios quanto o fruto.

Conforme Lima (2019), destaca-se a produção sustentável da noz-pecã. A preservação ambiental é uma preocupação mundial que está sendo questionada em fóruns e reuniões com líderes mundiais e a pauta principal sobre a produção de noz-pecã é se há possibilidade da mesma ser integrada em sistemas agroflorestais, para que reduza a necessidade de desmatamento, promovendo a biodiversidade. As práticas de manejo de solo e plantio, buscando uma rotação de culturas e uso de adubos vão contribuir para uma melhora do solo e qualidade da água. Neste contexto, a produção da fruta terá alta qualidade e com certificação como sendo um produto sustentável, podendo desta forma precificar e buscar mercados competitivos e exigentes, agregando valor ao produto.

As melhores práticas de cultivo sustentável da fruta estão na escolha de variedade a qual se adapte ao solo e local escolhido, isso garante a produtividade e qualidade da fruta. O planejamento deve levar em conta a topografia e sua irrigação deve ser eficiente, adaptando sistemas que minimizem as perdas de água por evaporação. O solo deve ser analisado para a utilização de adubos orgânicos e fertilização de qualidade e característica com liberação específica para a planta (LIMA, 2019).

Conforme Lima (2019), é uma das árvores frutíferas que mais cresce no Brasil e no mundo. Apresenta um cenário de grande expansão, principalmente na culinária, aspectos nutritivos e benéficos a saúde. Nesse sentido, existe uma tendência em recomendações para uma dieta saudável e equilibrada ganhando espaço nas mídias, principalmente as funcionais e nutracêuticas, que se referem a benefícios a saúde por meio de prevenção ou tratamento de doenças. De acordo com o mercado que mais consome a fruta e busca este equilíbrio funcional e saudável são países da Ásia, sendo a China um dos maiores importadores da fruta, pois o seu cultivo não atende toda a demanda solicitada.

No Brasil o Rio Grande do Sul se destaca por produzir 70% de área plantada no Brasil. Seus pomares estão concentrados mais no vale do Taquari, sua principal plantação está na cidade de Anta Gorda e Cachoeira do Sul, ambos pioneiros no cultivo da noz-pecã (LIMA, 2019).

Visando auxiliar os produtores, a Emater/RS criou uma cartilha de boas práticas na colheita e pós-colheita da noz-pecã, garantindo qualidade e saúde de quem consome. É entendido que as boas práticas não se resumem apenas a coloração, ambiente seco, limpo, escuro e arejado, para dar uma qualidade na fruta desde o início, começa com retiradas de animais e manter limpo o local, para colheita adequada e com qualidade. Esta cartilha é distribuída em feiras, simpósios para agricultores e cultivadores da noqueira (EMATER, 2024).

Abaixo, na Figura 2, o fruto da noz-pecã, abrindo na noqueira-pecã:



Figura 2 - Fruto da noz-pecã

Fonte: Google imagens

### **3.2 BENEFÍCIOS DO USO DE NOZES**

Conforme a revista Agron Food Academy (2024) a noz-pecã tem crescido a nível mundial nos últimos anos. Suas propriedades nutricionais e antioxidantes tem incentivado muitos agricultores a fazerem o cultivo desta fruta, bem como o aumento do mercado consumidor, prezando para um novo olhar ao desenvolvimento de novos produtos.

A noz-pecã, além de deliciosa, é um verdadeiro tesouro nutricional, repleta de benefícios para a saúde, conforme Pereira (2008). Para o coração, a noz-pecã é rica em gordura insaturada, como o ácido oleico e linoleico, que ajudam a reduzir o colesterol ruim (LDL) e aumenta o bom

colesterol (HDL), protegendo assim o coração. A presença de antioxidantes como o selênio, ajuda a prevenir a oxidação do colesterol LDL, reduzindo o risco de doenças cardiovasculares. Para a saúde cerebral, as vitaminas do complexo B e os antioxidantes presentes nas nozes contribuem para a saúde do cérebro, ajudando a melhorar a memória e a função cognitiva. Estudos sugerem que o consumo regular de nozes-pecã pode ajudar a prevenir doenças como Alzheimer e Parkinson. Outro benefício é o controle do açúcar no sangue, as fibras nas nozes ajudam a regular os níveis de açúcar no sangue, sendo benéfica para pessoas com diabetes ou risco de desenvolver a doença. O magnésio presente nas nozes é essencial para a saúde dos ossos, ajudando a prevenir a osteoporoses. Já, os antioxidantes e vitaminas presentes na fruta ajudam a proteger a pele dos danos causados pelos radicais livres, promovendo uma pele mais saudável e retardando o envelhecimento, graças as suas gorduras saudáveis e carboidratos complexos a noz-pecã é uma excelente fonte de energia.

Em outro aspecto, de acordo com o IBPECAN (Instituto Brasileiro de Pecanicultura), a questão proteica, que sempre foi um fator limitante de dietas veganas, não é mais problema se diversificarmos a fonte de proteína. A noz-pecã é uma grande aliada nesse sentido. Nosso corpo nos envia sinais de deficiência de proteína, como queda de cabelo, perda de gordura, pele fina e enrugada, prisão de ventre, perda de massa muscular e fadiga, pois uma das importantes funções das proteínas é trabalhar e ajudar o sistema imunológico, ficando à mercê de doenças gripais e infecções, sendo que, o organismo não combate e não previne sem a inclusão de proteína diária na ingestão de alimentos (LIMA, 2019).

No geral a proteína de nozes, conforme citada acima, atende grande parte das necessidades de aminoácidos essenciais a vida do ser humano, com exceção dos aminoácidos lisina, metionina e cistina que são deficientes em alguns destas nozes (FREITAS e NAVES, 2010).

Além dos aminoácidos essenciais se destaca a quantidade de glutamina deste alimento, o quanto é importante para função do organismo, principalmente a mucosa intestinal. Em humanos foi constatada a eficácia do uso de glutamina em pacientes críticos, presente este em alimentação parenteral dando uma sobrevida em média de 6 a um ano para os pacientes (FREITAS e NAVES, 2010).

Ainda, além de ter uma dieta saudável e ajudar a minimizar os efeitos colaterais na falta desta proteína, a noz-pecã ela também vai auxiliar a regular os níveis de LDL (colesterol ruim) no sangue devido os gorduras monos e poli-insaturadas, a noz-pecã também apresenta porções de fibras zinco carboidrato, magnésio e ferro (FREITAS e NAVES, 2010).

Embora, como visto, muitos são os benefícios da noz-pecã, também importa elencar seus malefícios. Nos últimos tempos tem sido observado um aumento de problemas alérgicos tanto em crianças como em jovens e adultos, contribuindo negativamente na qualidade de vida do indivíduo. Conforme, PEREIRA (2008), a alergia alimentar afeta 2,5% da população mundial. Para que uma reação alérgica aconteça, proteínas ou antígenos devem ser absorvidos pelo trato intestinal, interagindo no sistema imunológico e produzir uma resposta.

Os alérgenos mais comuns responsáveis por reações alérgicas são proteína do leite de vaca, ovos, amendoim, trigo, soja, peixe, frutos do mar e nozes. Conforme PEREIRA, 2008, frutas cruas e vegetais são responsáveis por desencadear uma alergia afetando 52% dos adultos, podendo responder reações cruzadas no organismo. A alergia a nozes normalmente dura a vida toda, devendo ser evitada a ingestão também de amendoim, devido a contaminação cruzada entre nozes e amendoim, principalmente em produtos industrializados. As proteínas de nozes, podem ser encontradas em diversos produtos, desde biscoitos, doces, bolachas, molhos, entre outros. Os produtos de beleza também devem ser evitados, como óleos de amêndoas e até mesmo bebidas alcoólicas, é importante ler as especificações e evitar o consumo de produtos que contenham o alergênico pois os sintomas são variados, como náuseas, coceiras, vômitos, diarreia, anafilaxia e dor abdominal. Entre outras, a melhor maneira de evitar é ler os rótulos dos alimentos e evitar comer.

Nesse contexto, conforme artigo 3 do Ministério Da Saúde (2015), as nozes estão em 13º lugar na listagem de produtos que devem conter o aviso descrito na rotulagem dos ingredientes com a declaração “Alérgicos: contem (nome comum dos alimentos que causam alergias)”, auxiliando a controlar este malefício para quem possa trazer complicações

A Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) 26/2015, rotulagem de alérgenos é a principal norma que trata da rotulagem obrigatória dos principais alimentos que causam alergias alimentares. Esta resolução complementa a RDC 259/2002, que é um guia completo para rotulagem de alimentos embalados, ela impõe diversos desafios para a indústria alimentícia a fim de atender as normas e requisitos referente a implantação da rotulagem nutricional, sendo fundamental para garantir a segurança dos alimentos no Brasil, promovendo o bem-estar da população. Tal legislação exige que a presença de nozes seja declarada de forma clara e destacada na lista de produtos, pois é fundamental para proteção de consumidores com alergia a nozes (ANVISA, 2024).

Ainda, caso houver a possibilidade de contaminação cruzada ou conter traços dos alergênicos, a declaração na rotulagem é crucial para evitar reações alérgicas em consumidor

sensíveis. A RDC 259/2002 garante que o consumidor tenha acesso as informações claras e precisas sobre a presença de nozes nos alimentos, permitindo que as escolhas sejam mais seguras e adequada às necessidades do consumidor (ANVISA, 2024).

De acordo com o artigo Freitas E Naves (2010), foi comparada a composição sistemática de diferentes tipos de nozes como amêndoas, castanha-do-pará, pistache, avelã, macadâmia entre outras sementes comestíveis com características semelhantes e com classificação botânica diferente. O amendoim que é uma semente comestível com características semelhante a noz-pecã, com uma composição química variada que oferece propriedades benéficas para a saúde. Todas pertencem à mesma família, cada tipo apresenta características nutricionais única, podendo variar de acordo com a variedade, local de cultivo e condições e forma de armazenamento. Desta forma os autores fazem uma revisão sistemática que compara a composição química em nutrientes e outros compostos bioativos entre diferentes nozes e sementes comestíveis.

Segundo Freitas E Naves (2010) as nozes, o amendoim e a amêndoa têm uma quantidade de lipídeos e proteínas bem consideráveis, constituindo uma excelente fonte de proteínas, estas apresentam em média de 60%, enquanto que outras sementes como a castanha apresenta em média 6% de proteína e apenas 2% de lipídeos.

Referente a composição de ácidos graxos, o óleo de nozes é composto principalmente pelos ácidos graxos oleico (C 18:1) e linoleico (18:2), essa composição é importante para a saúde do indivíduo, pois contribuem para baixar a fração lipoproteica de baixa densidade (LDL) e de muito baixa densidade (VLDL), pois estas são responsáveis pelo colesterol sérico. Foi observado em estudos que indivíduos adultos que consumiram de 40 gramas a 75 gramas por dia de nozes ou amêndoas por sete meses alteraram positivamente o perfil sérico deles. Em análise observada em voluntários, indivíduos, adultos saudáveis, que consumiram a mesma quantidade de castanha-do-Brasil não tiveram nenhum efeito no perfil lipídico (FREITAS e NAVES, 2010).

As nozes apresentam considerável teor de minerais, como o ferro, cálcio, zinco e selênio, dando importância nos dois primeiros que são importantes na carência nutricional, atuam na defesa antioxidante do organismo. Além destes minerais, destaca-se também o alto teor de potássio e a reduzida concentração de sódio nas nozes verdadeiras, sendo que esta composição favorece no controle hidroeletrolítico e da pressão arterial contribuindo com a manutenção da saúde (FREITAS e NAVES, 2010).

Conforme Freitas e Naves (2010), as nozes contêm alto teor de *fitoesterois* sendo o B-sitosterol o componente principal com concentração aproximada de 120 miligramas a 100 gramas em óleo de nozes, avelã e pistache. Este dado é relevante pois os fitosteróis tem estrutura

química parecida com a do colesterol, com isto ocorre a inibição da absorção intestinal, o que resulta na redução do LDL e o colesterol total plasmático. Contudo, o estudo evidencia que a interação entre os fitosteróis e outros fitoquímicos, como tocoferóis e fito esteróis tem associação de redução de risco de desenvolvimento de câncer. Desta forma, é recomendado o consumo de alimentos que contém grande quantidade destes compostos, como as nozes.

As nozes apresentam boa fonte de vitamina E, defesa antioxidante do organismo, que desempenha diversas ações como inibir a oxidação lipídica e proteção contra o estresse oxidativo, podendo ainda agir como uma proteção contra alguns tipos de câncer como o de próstata e esôfago. Estudos do *European Prospective into Cancer and Nutrition* (EPIC) apontam que ingerir 15 gramas de nozes por dia está associado ao menor risco de câncer de colo de útero. (FREITAS e NAVES, 2010).

### **3.2 SUBPRODUTO DAS NOZES**

Conforme Damiani (2020) o aproveitamento de resíduos vegetais, nem sempre é entendida, a grande quantidade de nutrientes, vitaminas, minerais fibras, ricos em nutrientes que é direcionado para a lixeira diariamente. Estes mesmos nutrientes, frequentemente, buscamos nas farmácias e drogarias de manipulação, e podem ser encontrados de forma natural.

O processamento de alimentos de forma geral ocasiona grandes quantidades de resíduos, que são desperdiçadas no mundo todo. Estes resíduos podem ser utilizados como matéria-prima para fazer novos produtos com grande conteúdo nutricional, agregando valor, oferecendo um alimento nutritivo e de baixo custo (DAMIANI, 2020).

Costa Junior (2010) relata que a farinha, subproduto da noz-pecã, é uma boa alternativa para substituir parcialmente a farinha tradicional em produtos de panificação. O estudo sugere a substituição de 20 a 30% da formulação em bolos, podendo ser melhorado o perfil lipídico e teor de fibras. Resultados parecidos foram achados no estudo de MARCHETTI, CALIFANO E ANDRÉS (2018), após avaliação em substituição em formulações parecidas com percentuais de substituição de farinha de trigo. Como conclusão do trabalho, observou-se um resultado positivo na elaboração de bolos com testes de aceitação global, apresentando características sensorial aceitáveis (CORRÊA, 2019).

Os residuais de origem vegetal estão sendo explorados expressivamente, norteando o reaproveitamento de subprodutos tanto no setor farmacêutico, como a de alimentos, agregando

valor nos produtos desenvolvidos e gerando renda na cadeia de produtividade O autor relata que estudos com subprodutos e coprodutos estão tendo resultados interessantes, os quais desperta o desenvolvimento de novas tecnologias para o reaproveitamento destes nutrientes a ser manejada de forma segura e eficaz, trazendo resultados satisfatório. A utilização de resíduos e coprodutos se for feita de forma sustentável prolonga a vida útil dos alimentos e beneficia a cadeia de renda familiar e em muitas vezes evitando a migração de pessoas do campo para a cidade, dando alternativa, conhecimento, manejo, acompanhamento no direcionamento e na cultura de utilização destes produtos orgânicos (DAMIANI, 2020).

No Brasil existem inúmeros resíduos de frutas, de alimentos nativos que ainda não foram explorados, nem estudadas e simplesmente são descartados, e estes são potencias, principalmente pelas agroindústrias, que aos poucos estão tendo incentivo e acompanhamento dos órgãos públicos. Neste estudo de DAMIANI (2020), foi relatado diversos produtos, os quais destacam-se o amendoim e as amêndoas, parentes próximos da noz-pecã, onde os resíduos das cascas já estão sendo estudadas, pois apresentam excelente base para desenvolver farinhas por possuírem elevados potenciais de antioxidantes.

Conforme citado por Oro (2007), a farinha de nozes proveniente de residual de extração de óleo em países como a China, é muito utilizada na panificação, pois a aceitabilidade é grande devido as características sensoriais agradáveis e compostos benéficos a saúde. Os estudos e benefícios oferecido na linha de produtos naturais como biscoitos, pães, cookies vem aumentando muito, bem como na linha de cosméticos. Os autores apresentaram os resultados de análises de umidade da torta (bagaço *in natura* seco) de noz-pecã e fibras. Os resultados variaram de acordo com o cultivo, localização, ano de produção e época de colheita. Para o tipo de prensagem a extração do óleo é considerado baixo, porém é esperado pela forma de fazer esta extração, e com isto resulta uma torta (resíduo) com teor elevado de gordura, que explica análises feita na farinha de bagaço de noz-pecã fornecida pela agroindústria familiar local da cidade de Bento Gonçalves, porém estes podem variar, de acordo com métodos de destilação, químicos físicos, forma de secagem, entre outros.

Bosrcardin E Costa (2019) citam que a casca de noz-pecã possui compostos fenólicos com elevada capacidade de antioxidantes, em cada 100 gramas de fruta são encontradas 718 calorias, sendo 9,7 gramas de proteínas, 2,4 gramas de fibras, 74 gramas de gordura emicronutrientes, como o ferro, potássio, magnésio, betacaroteno, tiamina, riboflavina, niacina, entre outros.

Abaixo, na Figura 3, uma foto do subproduto da noz-pecã:



Figura 3 - Subproduto da noz-pecã.

Fonte: a autora, 2024.

### **3.3 EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE NOZ-PECÃ**

Conforme estudo apresentado por Fontana (2018), a extração de óleo de noz-pecã utilizando etanol e água combinada com a técnica de prensagem a frio é um método mais eficaz, pois preserva todas as propriedades nutricionais e organolépticas do óleo. As nozes-pecã são moídas para aumentar o contato entre o material vegetal e os solventes desta forma facilita a extração do óleo, a moagem deve ser devagar para não gerar calor excessivo evitando assim a degradação de compostos termossensíveis presentes no óleo.

O processo de extração de óleo de noz-pecã com etanol e água e prensagem a frio, ocorre da seguinte maneira: primeiramente, o etanol, solvente polar, interage com compostos polares presente no óleo como exemplo os ácidos graxos livres; a água auxilia na extração e sendo misturada com o etanol em proporção correta forma um sistema bifásico que permite a extração de compostos polares e apolares; seguido da prensagem a frio. A prensagem a frio ocorre após a extração com solvente. Para tanto, a massa é prensada a frio, utilizando pressão mecânica para extração do óleo sem aplicação do calor e o que resulta na preservação da qualidade do óleo, o que evita a oxidação (FONTANA, 2018).

A vantagem deste método é o médio rendimento quando o processo é a frio, preserva os nutrientes, minimiza a degradação de vitaminas, antioxidantes e outros compostos bioativos presente no óleo, e neste processo o sabor do óleo fica mais intenso, aroma característico da noz-

pecã. Fontana (2018) cita que a torta (residual), subproduto desta extração, levando em conta todos os cuidados no processo também, apresenta grande quantidade de propriedades nutricionais preservada. Uma variável importante verificada foi a temperatura, que é um fator determinante no processo, pois quanto mais quente, mais óleo é extraído devido ao aumento da solubilidade, diminuindo o tempo de prensagem, fazendo que o aumento do óleo extraído seja maior, porém a qualidade dos compostos fenólicos será alterada. As análises apresentam que quanto mais frio é a temperatura de extração, melhor será a qualidade do óleo e da torta (subproduto).

Abaixo, Figura 4, uma imagem da máquina utilizada para extrair o óleo da noz-pecã:



Figura 4 - Máquina de extração de óleo de noz-pecã.

Fonte: Google, 2024.

### 3.4 FUDGE

Partindo de ingredientes básicos como o açúcar, manteiga, leite e chocolate, há indícios que este doce se originou de um erro em uma receita, onde sua consistência não adquiriu o esperado, originando o atual *Fudge*. Sua versatilidade na preparação e adição de sabores, temperos especiarias, frutas secas ou *in natura*, biscoitos e até mesmo o sal, resulta num sabor único apreciado por todos os tipos de públicos (Medeiros, 2023).

Abaixo, nas Figuras 5 e 6, imagens de fudges (chocolate branco e preto) produzidos pela autora:



Figura 5 - Fudge com chocolate branco.

Fonte: A autora, 2024.



Figura 6 - Fudge de chocolate preto.

Fonte: A autora, 2024.

No artigo De Campos (1991), é citado que o fudge foi elaborado na segunda guerra mundial pelos alemães e que este doce era cozido a base de açúcar, leite, glicose e gordura. Em uma formulação, foi realizado o acréscimo de farinha de soja, que após formar uma pasta foi aquecida

a 125 °C e resfriada até dar o ponto. Posteriormente, foi adicionado leite condensado e sal, e ao final sendo espalhada em uma mesa e cortada. De acordo com o autor, o tipo de doce fudge apresenta um desenvolvimento a rancidez durante seu armazenamento prolongado.

Martins (2022) sugere a inserção de farinhas oriundas de resíduos de amendoim, de aveia, de castanhas em formulações do fudge. O mesmo autor relata a utilização de 30% de farinha de resíduo de amendoim e 70% de farinha de trigo para desenvolver cookies. Esta formulação recebeu maior média de aceitabilidade comparada a uma formulação tradicional somente com farinha de trigo, além de enriquecimento nutricional e palatabilidade do alimento.

Atualmente existem inúmeras variedades de Fudge, desde os mais clássicos, de ingredientes simples e versátil, aos mais elaborados, com diferentes sabores, desde os exóticos, aromáticos, levemente salgados, e se apresentando com diversas texturas (Medeiros, 2023).

O fudge contendo noz-pecã e seu subproduto proveniente da extração do óleo representa uma combinação de sabores e texturas, oferecendo um doce nutricional macio e crocante. Para poder entender melhor o fudge é imprescindível explorar os ingredientes que estão na composição.

Estes são os ingredientes:

- Chocolate: O ingrediente principal do fudge, apresenta sabores intenso e gordura que contribui para uma textura cremosa e macia, os tipos de chocolates utilizados influenciam diretamente no sabor final do fudge. O chocolate consumido com moderação e de preferência em sua forma mais pura, como o chocolate meio amargo que possui um alto teor de cacau, oferece diversos benefícios a saúde, pois apresenta diversos compostos bioativos, como flavonoides que atuam como antioxidantes e possuem propriedades anti-inflamatórias e ajudam na pressão arterial, melhoram o fluxo sanguíneo e reduzem risco de infarto. A gordura, principalmente, a manteiga de cacau que contém ácidos graxos monoinsaturados e poli saturados, é considerada benéfica a saúde cardiovascular. Os minerais com ferro, magnésio e cobre são importantes para diversas funções do nosso organismo e as vitaminas desempenham papel fundamental no metabolismo energético. O chocolate também ajuda no humor das pessoas, estimulando a produção de endorfina, neurotransmissores associados a sensação de bem-estar e prazer. É considerado a melhor opção o chocolate 70% cacau, conseqüentemente mais cacau, mais flavonoides, mais benefícios.

- Leite condensado: O leite condensado adiciona doçura, umidade e cremosidade na formulação, o açúcar que se apresenta no leite condensado reage com as proteínas do leite durante o cozimento, resultando numa textura mais densa e macia.

- Manteiga: A manteiga vai oferecer sabor e tem o papel de emulsionar os ingredientes garantindo uma textura homogênea.

- Açúcar: O açúcar está presente no leite condensado, mas pode ser adicionado a formulação para ajuste de doçura.

Para um sabor adicional, é proposto a noz-pecã, com isto, será apresentado mais sobre ela.

- Nozes: As nozes tornam o fudge um doce com sabor mais intenso, e acresce a crocância, sendo rica em gorduras saudáveis, fibras e proteínas.

- Subproduto da extração do óleo de noz-pecã: Proveniente da prensagem das nozes para extrair o óleo, além de ser rico em nutrientes tem muita fibra e ao ser adicionado ao fudge ele confere uma textura mais rústica e um sabor mais marcante.

Com a junção destes ingredientes, a comunicação de chocolate derretido, leite condensado e manteiga, resulta numa base cremosa e macia. As nozes e o bagaço de nozes adicionam crocância e textura no fudge.

Com a combinação de chocolate derretido, leite condensado e manteiga, observa-se uma base cremosa e macia no doce. As nozes e o subproduto de nozes, adicionam crocância e textura no fudge.

Baseado nos ingredientes citados e seus benefícios, é entendido que o fudge com nozes e seu subproduto é uma fonte de gordura saudável, proteína, fibras e diversos minerais, como magnésio e cobre. Porém o consumo deve ser moderado, devido ao alto teor de açúcar e gordura. Na produção do fudge envolve processos físico-químico, emulsão de gordura, cristalização do açúcar e gelatinização de proteínas, quando adicionado nozes e seu subproduto, a formulação torna-se rica em nutrientes, explorando a diversidade de ingredientes e comunicação entre eles. Esta formulação, com a compreensão dos papéis de cada ingredientes permite explorar diferentes variações e criação de novas combinações deliciosas.

#### **4 METODOLOGIA**

A abordagem do presente é de natureza pesquisa aplicada, ou seja, tem finalidade por desenvolver conhecimento por meio de pesquisas bibliográfica, com dados pré-selecionados e após, aplicar métodos e processos no laboratório do IFRS (Instituto Federal do Rio Grande do Sul), além de degustações sensoriais e um estudo de mercado com o método de formulário/pesquisa de campo para fins de entendimento da intenção de compra, as perguntas inseridas neste questionário são: “Qual sua faixa etária?”, “Você gosta de doces gourmet com base de chocolates e nozes?”, “Você conhece os benefícios da noz-pecã?”, “Onde você gostaria de encontrar o Fudge doce para comprar?”, “Você comprar o doce fudge para presentear amigos ou

familiares?”, “Você teria interesse em comprar um doce com características citadas na pesquisa?”. Com isso, a ideia é entender a possibilidade de um novo produto/alimento baseado neste relatório.

## **5 MATERIAL E MÉTODOS**

### **5.1 MATÉRIA-PRIMA**

As nozes e seus subprodutos utilizados na formulação dos fudges foram cedidos por uma empresa produtora destes insumos, localizada no interior de Bento Gonçalves – RS, foi obtido por meio de prensada a frio.

Os demais ingredientes foram adquiridos no comércio local da mesma cidade.

### **5.2 CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DO SUBPRODUTO DA EXTRAÇÃO DO ÓLEO DE NOZ-PECÃ (FARINHA DE NOZ-PECÃ)**

Realizou-se a caracterização físico-química do subproduto da extração do óleo de nozes a fim de entender sua composição e possível utilização. As análises foram realizadas conforme descrito abaixo:

#### **5.2.1 UMIDADE**

O teor de umidade foi determinado de acordo com IAL (2008). Foram pesados aproximadamente 2 g da amostra em cápsula de porcelana, previamente tarada em estufa a 105°C durante 1 hora. As amostras foram colocadas em estufa a 105°C, sendo que a cada hora foi realizada a pesagem da cápsula até peso constante.

Para obtenção dos resultados, foi utilizado o cálculo:

$$\frac{100 \times N}{P}$$

Onde,

N = número de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = número de gramas da amostra

Abaixo resultados testados pela autora.

### 5.2.2 CINZAS

As cinzas foram determinadas de acordo com IAL (2008). Os cadinhos de porcelana foram tarados em mufla a 550°C durante 4 horas, esfriados em dessecador até temperatura ambiente e após feitas as pesagens em balança analítica. Em seguida, foram adicionados 3 g do subproduto da noz-pecã e colocados em mufla a 550°C durante 4 horas, até restar um resíduo de cinzas brancas uniformes, colocados em dessecador e pesados.

O cálculo utilizado para a determinação foi:

$$\frac{100 \times N}{P}$$

Onde,

N = número de gramas de umidade (perda de massa em g)

P = número de gramas da amostra

### 5.2.3 PROTEÍNA

Foram utilizados, aproximadamente, 0,5 g da amostra e transferida para o tubo de Kjeldahl e adicionado 6 mL de ácido sulfúrico e 2 g de mistura catalítica para serem colocados no digestor aumentando-se a temperatura gradativamente até 400°C, até a obtenção de um líquido azul transparente. Posteriormente, as amostras foram colocadas no destilador, inserido aos poucos o hidróxido de sódio 40% até que a amostra ficasse escura. Em seguida, 50 mL do destilado foi recolhido em um erlenmeyer contendo ácido bórico 2%, sendo titulado com ácido sulfúrico 0,02N. Para esta análise foi utilizado a metodologia IAL (2008).

Para obtenção dos resultados, foi utilizado o cálculo:

$$\frac{V \times 0,076 \times 1,4 \times f}{M}$$

Onde,

V = diferença entre o número de mL de ácido sulfúrico 0,02N gasto na titulação

M = massa da amostra

f = fator de correção (6,25)

#### **5.2.4 GORDURA**

Para a análise de gordura foi utilizado a metodologia de Soxhlet, extração de lipídeos por solvente a quente.

Foram feitas análises em quadruplicata com massa amostra de 2,5 gramas aproximadamente de farinha de noz-pecã. Material e equipamentos utilizados para esta análise foram: Amostra, balança analítica, vidro relógio, espátula, béquer, papel filtro cortado em quadrados, éter etílico, estufa e equipamento de Soxhlet para extração de gordura (balão de fundo chato extrator condensador).

O procedimento feito consiste em colocar a farinha no papel filtro e pesado na balança analítica, após anotar a massa da amostra dobrar bem para que a amostra fique dentro do papel, secar por duas horas a 105 °C, pesar o balão de fundo chato do equipamento de extração (previamente seco na estufa a 105 °C e com pérolas de vidros, inserir o papel com a amostra dentro do cartucho, no interior do equipamento, medir na proveta 150 mL de éter de petróleo e com ajuda de um funil, foi inserido na superfície do condensador o éter de petróleo, colocado algodão na superfície do condensador e ligado lentamente até a ebulição do solvente, deixado em refluxo por 5 horas. Foi recuperado o éter de petróleo e colocado o balão na estufa por 1 hora, após dessecador e por fim pesado.

#### **5.3 PREPARO DO FUDGE**

Foram desenvolvidas duas formulações de fudge com subproduto gerado pela extração do óleo de noz-pecã, apresenta-se abaixo:



Figura 7 - Ingredientes no preparo do fudge.

Fonte: A autora, 2024.

Tabela 1 - Formulações de Fudge

Formulação 1	Formulação 2
<ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 gramas de chocolate meio amargo;</li> <li>- 80 gramas de noz-pecã tostada;</li> <li>- 40 gramas de leite condensado</li> <li>- 20 gramas de subproduto (residual) de farinha de noz –pecã (tostada);</li> <li>- 10 gramas de manteiga sem sal;</li> <li>- 3 gramas de flor de sal. nozes</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 200 gramas de chocolate meio amargo;</li> <li>- 80 gramas de noz-pecã tostada;</li> <li>- 40 gramas de leite condensado;</li> <li>- 10 gramas de manteiga sem sal temperatura ambiente;</li> <li>- 5 gramas de subproduto (residual) de farinha de noz-pecã (in natura);</li> <li>- 3 gramas de flor de sal;</li> </ul>

Modo de preparo fudge formulação 1:

- Primeiro passo: Organização da matéria-prima e pesagem;
- Fazer o Mise Em Place;
- Tostar as 80 gramas de noz-pecã, picar e separar em duas partes, uma de 60 gramas e outra de 20 gramas e deixar esfriar;
- Derreter o chocolate em banho Maria até derreter, espatulando bem até ficar numa consistência homogeneia e fria, acrescentar leite condensado e mexer muito bem;
- Acrescentar a manteiga e a farinha de noz-pecã tostada, o sal de flor e misturar bem;
- Acrescentar as 60 gramas de noz-pecã picadas e misturar novamente;
- Colocar numa forma (10cm x 20cm), alisar bem e polvilhar com o restante (20 gramas) de noz picada, fechar com plástico filme e deixar na geladeira por aproximadamente 2 horas;

- Após cortar em quadradinhos de 2 centímetros cada.  
Pronto para servir.



Figura 8 - Noz-pecã em processo de torra.

Fonte: A autora, 2024.

#### Modo de preparo do fudge formulação 2:

- Primeiro passo: Organização da matéria-prima e pesagem;
- Fazer o Mise Em Place;
- Tostar as 80 gramas de noz-pecã, picar e separar em duas partes uma de 60 gramas e outra de 20 gramas e deixar esfriar;
- Derreter o chocolate em banho Maria até derreter, espatulando bem até ficar numa consistência homogênea e fria;
- Acrescentar leite condensado e mexer muito bem;
- Acrescentar a manteiga, a farinha de noz-pecã, e o sal de flor e misturar bem;
- Acrescentar as 60 gramas de noz-pecã picadas, misturar novamente e colocar numa forma (10cm x 20cm), alisar bem e polvilhar com o restante (20 gramas) de noz picada e 5 gramas de farinha in natura de noz-pecã;
- Fechar com plástico filme e deixar na geladeira por aproximadamente 2 horas. Após cortar em quadradinhos de 2 centímetros cada.

Pronto para servir.



Figura 9 - Nozes após processo de torra.

Fonte: A autora, 2024.

Para melhor visualização, abaixo apresenta-se o fluxograma com resumo do preparo (Figura 10):

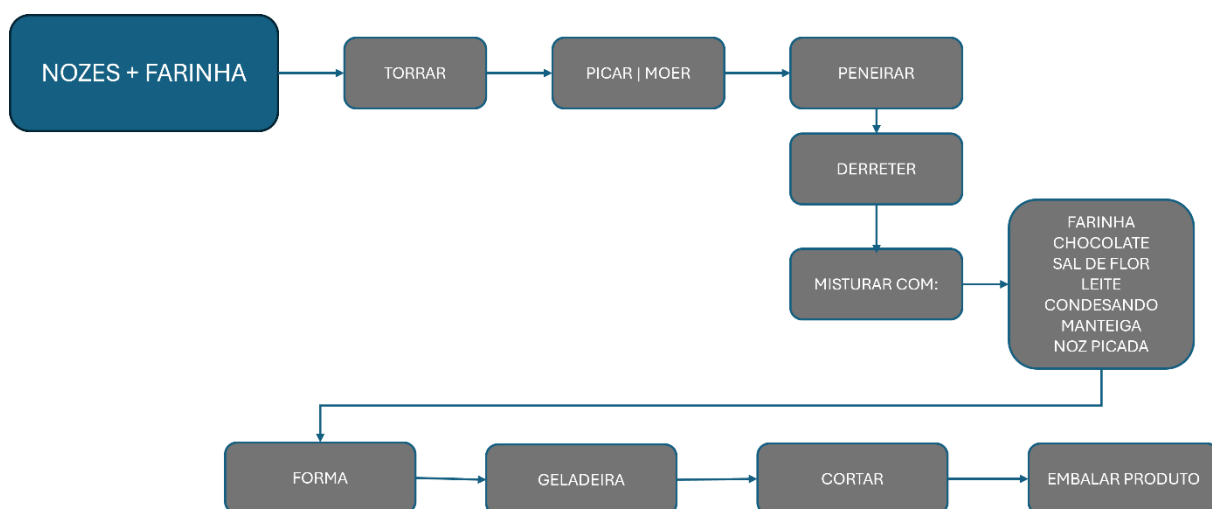


Figura 10 - Fluxograma de resumo de preparo

## **5.4 ANÁLISE SENSORIAL**

Os fudges foram avaliados sensorialmente mediante aplicação do Teste de Preferência e Teste de Intenção de Compra. A análise sensorial foi realizada na Sala de Análise Sensorial da Vinícola do IFRS - Campus Bento Gonçalves – RS, em cabines individuais e isentas de ruídos e odores, contando com 60 provadores não treinados.

Os julgadores assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, no qual havia explicações referentes ao objetivo do estudo, a isenção de risco aos participantes, entre outros esclarecimentos.

As amostras foram servidas aos julgadores de forma simultânea em pratos plásticos codificados com três algarismos. As amostras foram servidas em posições de forma casualizada. O julgador teve a sua disposição um copo de água que foi utilizado para enxaguar a boca entre as amostras, a fim de evitar a possível interferência de sabor residual.

As duas formulações foram avaliadas sensorialmente em relação a preferência global, mediante aplicação do teste de preferência. A atitude dos julgadores com relação à compra do produto também foi avaliada, através de escala de intenção de compra de cinco pontos, que variou de “certamente compraria” à “certamente não compraria” (BRASIL, 2005).

## **5.5 ANÁLISE ESTATÍSTICA**

Para o Teste de Preferência por Comparação Pareada, o resultado foi obtido através de consulta em tabela específica, conforme segue descrito ABNT, NBR 13088,1994:

1. Anote o número total de testes aplicados e some o número de provadores que preferiram cada amostra.
2. Identifique a amostra indicada pela maioria dos provadores como sendo a mais preferida (com maior total de respostas).

3. Consulte a tabela do teste de comparação pareada (bicaudal) e verifique o número mínimo de respostas para o número total de testes aplicados, a 5% de significância ou menos.

4. Se a soma da amostra indicada como preferida for maior ou igual ao número tabelado, há preferência significativa de uma amostra em relação a outra a nível de significância testado.

Para o Teste de Intenção de Compra, a análise do resultado foi realizada através da análise de variância (ANOVA), seguida do teste de Tukey com nível de significância de 5%, duplo fator sem repetição, no software Excel (Microsoft Office 2016 ©).

## 5.6 RESULTADOS E DISCUSSÕES

A caracterização físico-química do subproduto da extração do óleo de noz-pecã foi realizada conforme descrito acima e os resultados resumidos estão expostos na Tabela 2 e 3 abaixo.

Tabela 2 - Resultados gerais

Data	Amostra	% Umidade	% Proteína	% Gordura	% Cinzas	% Fibras	% Carboidrato (fibras)
29/11/2024	Resíduo nozes	5,81	1,36	18,06	5,15	0	69,62

Tabela 3 - Resultados gerais 2

Amostra	Proteína (kcal)	Gordura (kcal)	Carboidrato (kcal)	Total energia (kcal)100g
Resíduo nozes	5,44	162,54	278,48	446,46

As fibras estão contabilizadas juntamente com o carboidrato, contudo não é possível saber exatamente a quantidade de fibras sem análise, dependendo da quantidade de fibras presentes na amostra, o total da energia contabilizada no carboidrato poderá diminuir, já que nosso organismo não reconhece a energia contida nas fibras alimentares.

Nos métodos utilizados para análise de torta de noz-pecã resultante da obtenção do óleo por prensagem a frio foi utilizada a prensa hidráulica da marca Tectal, modelo Te 098.

As análises realizadas por ORO (2007) foram feitas de acordo com a Association of official analytical Chemists (AOAC, 2005):

Os parâmetros utilizados foram os seguintes: Umidade, proteína, lipídeos e cinzas, os valores de carboidratos foram obtidos pela diferença entre 100 e o somatório das outras determinações:

Umidade: 7,9 desvio padrão de 0,04

Proteína: 22,1 desvio padrão 0,81

Lipídeos: 36,2 desvio padrão de 0,90

Cinzas: 3,2 desvio padrão 0,09

De acordo com os resultados a fração principal do subproduto da noz-pecã do trabalho de ORO (2007) está com alguns valores que divergem estatisticamente do presente trabalho. Alguns fatores podem justificar a diferença encontrada, sobretudo a forma de extração do óleo da noz-pecã.

Umidade: 5,81 com desvio padrão de 0,18

Proteína: 1,36 com desvio padrão de 0,18

Lipídeos: 18,06 com desvio padrão de 0,99

Cinzas: 5,15 com desvio padrão de 0,05

No trabalho de ORO (2007) a torta de noz-pecã cedida pela empresa Vital Atman, indústria de produtos alimentícios. A prensagem é a frio sendo o subproduto do processo chamado de Torta. Foi feito um processo antes da análise da torta, ela foi desengordurada utilizando o solvente hexano, desta forma dá característica de pó, assim dá para chamar de farinha de noz-pecã, este processo aumenta o tempo de vida útil de prateleira da matéria prima, pois este processo elimina as espécies lipídicas, sendo as responsáveis pela oxidação e rancidez do produto. O estudo cita a importância deste processo, pois elimina o óleo deixando a torta com melhor turbidez dos extratos. O subproduto desta pesquisa foi submetido ao mesmo processo do solvente e apresenta-se mais suscetibilidade de processos deteriorantes que limitam a vida útil dele.

Abaixo na tabela 4 o resumo desta comparação citada e explicada acima:

Tabela 4 - Comparação de resultados

Amostra	Estudo	% Umidade	% Proteína	% Gordura	% Cinzas	% Fibras	% Carboidrato (fibras)
Resíduo nozes	Leonita (2024)	5,81	1,36	18,06	5,15	0	69,62
Resíduo nozes	Oro (2007)	7,9	22,1	36,20	3,2	0	30,60

## 5.7 DESENVOLVIMENTO DAS AMOSTRAS

Testes preliminares resultaram em duas opções de formulações de fudge, utilizando tanto a noz-pecã quanto seu subproduto. As formulações diferiram tanto nos percentuais da noz e do seu subproduto, quanto na forma de preparo e aspecto visual, como pode ser percebido na Figura 11. A formulação 1 contém um total de 28,3% noz-pecã (noz mais seu subproduto) e destes, aproximadamente, 6% é relativo ao subproduto oriundo da extração do óleo da noz-pecã. Na formulação 2, os percentuais correspondem a 25% o total de noz-pecã (noz mais seu subproduto) e 1,5% somente o subproduto.

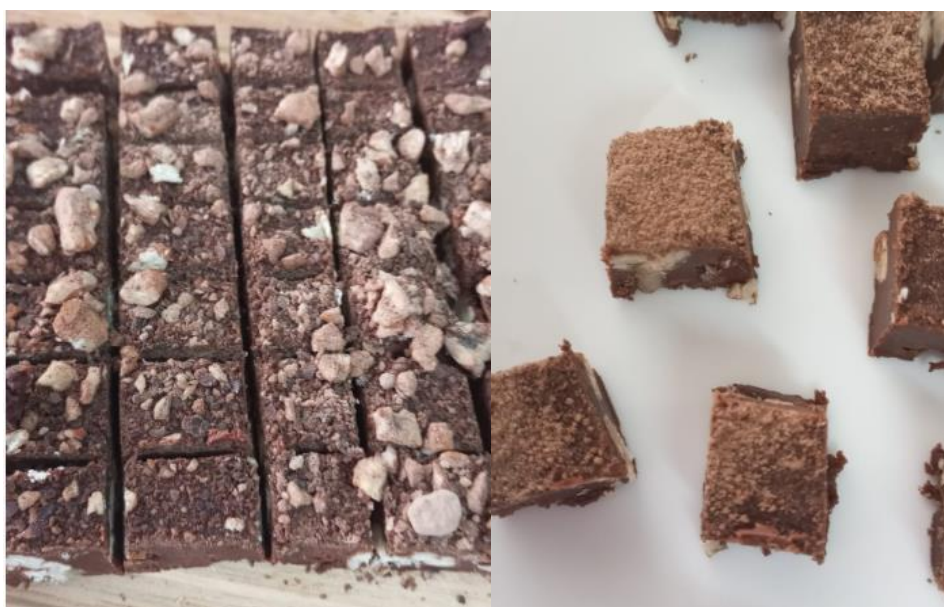


Figura 11 e 12 - Formulação 1 e 2. Fonte: A autora, 2024.

A fim de determinar a formulação de preferência do consumidor testes sensoriais foram aplicados. Nesse sentido, o teste afetivo de preferência, através da comparação pareada das duas formulações, objetivou determinar qual a formulação de preferência dos consumidores e, conseqüentemente, aquela a ser produzida. Com a coleta de 60 respostas, 33 respondentes optaram pela formulação 1 e 27 consumidores demonstraram preferência pela formulação 2. Conforme procedimento do teste, a tabela estatística condizente prevê, a nível de 5%, 1% e 0,1% de significância, 39, 41 e 44 respostas respectivamente, para que uma formulação seja preferida em detrimento da outra. Diante destas informações, e comparando com os dados coletados (33 respostas), observa-se que não houve uma formulação preferida e ambas podem ser desenvolvidas.

Para entender se os consumidores comprariam o produto, caso estivesse disponível para a venda, foi aplicado o teste de intenção de compra. No tocante a formulação 1, 72,73% dos avaliadores assinalaram que “certamente comprariam” e, 27,27% “provavelmente comprariam”, ou seja, 100% dos avaliadores que preferiram esta formulação conferiram as 2 notas mais altas em relação a possibilidade de compra do produto. Em relação à formulação 2, 66,67% dos avaliadores assinalaram que “certamente comprariam”, 29,63% “provavelmente comprariam”, e 3,7% “provavelmente não compraria”, ou seja, cerca de 96% dos avaliadores, que preferiram esta formulação, possivelmente comprariam esta formulação.

Em relação à análise estatística dos dados, através da Análise da Variância (ANOVA), evidencia-se que não existe diferença significativa na Intenção de Compra entre as amostras. Essa informação pode ser visualizada na Tabela 5, uma vez que o F calculado é superior ao F crítico.

Em relação à análise estatística dos dados, através da Análise da Variância (ANOVA), evidencia-se que não existe diferença significativa na Intenção de Compra entre as amostras. Essa informação pode ser visualizada na Tabela 5, uma vez que o F calculado é superior ao F crítico.

Tabela 5 - Valores do F calculado e F crítico para a Intenção de Compra das amostras.

<i>Fonte da variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor-P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,26936	1	0,26936	0,819498	0,369072	4,006873
Dentro dos grupos	19,06397	58	0,328689			
Total	19,33333	59				

Na Tabela 6, apresentam-se os valores das médias das notas e sua variância, para a Intenção de Compra das formulações. Através do valor obtido, observa-se que ambas as médias

hedônicas estão compreendidas entre 4,0 (Provavelmente compraria) e 5,0 (Certamente compraria). E, corroborando com o resultado anterior, esses valores nas médias, não diferem estatisticamente.

Tabela 6 - Valores médios das notas atribuídas para o Teste de Intenção de Compra.

Atributo	45%	65%
Intenção de Compra	4,73 +/- 0,205 <sup>a</sup>	4,59 +/- 0,48 <sup>a</sup>

\*Letras iguais na mesma linha indica que as amostras não diferem entre si no respectivo atributo a um nível de significância de 5%. Fonte: Elaborado pelo autor (2023).

Considerando a informação de Carmo et al. (2017), o índice de aceitação deve ser igual ou superior a 70% para ser considerado satisfatório. Nesse sentido, também, ambas as formulações atendem esse critério.

Para complementar a informação obtida através da análise sensorial um questionário foi aplicado com o público potencial. O resultado dessa coleta de dados pode ser visualizado nos gráficos que seguem. A primeira pergunta referiu-se à faixa etária, uma vez que o produto é destinado a um público jovem adulto. Observa-se, no Gráfico 1, que todos respondentes são maiores de 18 anos.

Abaixo serão relatadas as perguntas e as respostas de 14 participantes da pesquisa:

Qual sua faixa etária ?

14 respostas

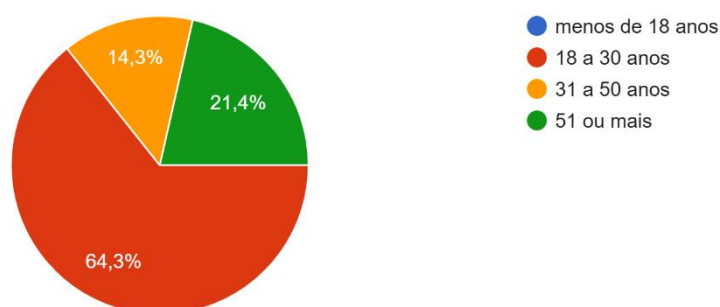


Gráfico 1 - Faixa etária

No Gráfico 2, observa-se que todos os respondentes gostam de doces contendo chocolate e nozes.

Você gosta de doces Gourmet com base de chocolate e nozes ?

14 respostas

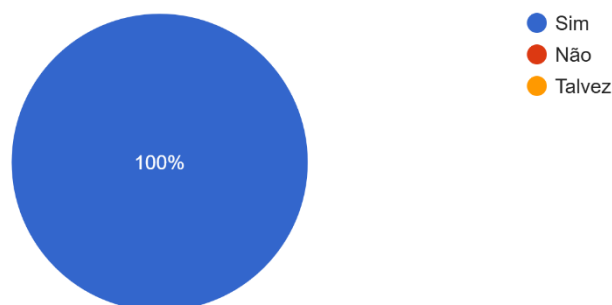


Gráfico 2 - Gosto por produtos com chocolate e nozes

A próxima pergunta objetivou entender o quanto os consumidores são esclarecidos em relação aos benefícios do consumo de chocolates. O Gráfico 3 informa que cerca de 71% dos respondentes têm clareza desse benefício.

Você conhece os benefícios do chocolates

14 respostas

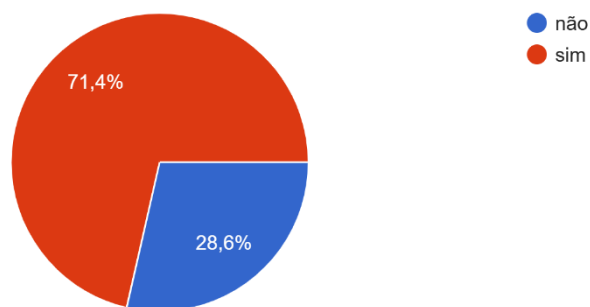


Gráfico 3 - Benefícios do consumo de chocolates

Seguindo com o mesmo objetivo, questionou-se sobre a clareza dos benefícios da noz-pecã. Segundo o Gráfico 4, a maioria das pessoas questionadas conhecem seus benefícios.

Você conhece os benefícios da nós pecam

14 respostas

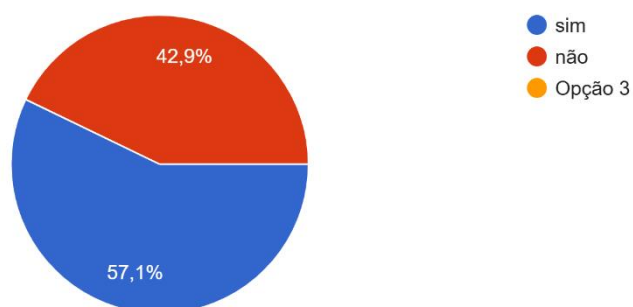


Gráfico 4 - Benefícios das nozes-pecã

Traduzindo estes gráficos até então apresentados, o público que respondeu ao questionário aprecia doces gourmets a base de chocolate e nozes, entendendo também os benefícios deles de ambos.

Seguindo o questionário, através das respostas sobre frequência de consumo, observa-se que, 57,1% dos respondentes consomem chocolate duas vezes por semana, mas, aproximadamente 14% não consome chocolate semanalmente (Gráfico 5).

com que frequência você consome chocolate na semana?

14 respostas

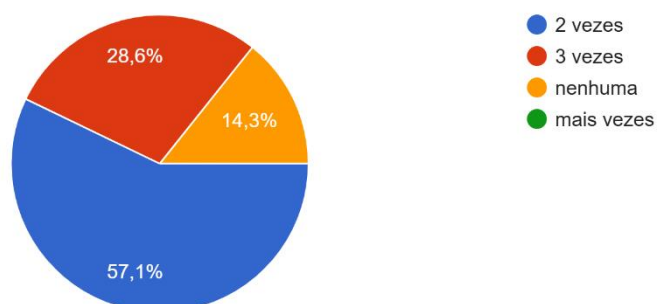


Gráfico 5 - Frequência de consumo de chocolate

De forma oposta a pergunta anterior, visualiza-se no Gráfico 6, que a grande maioria dos respondentes não possui o hábito de consumir nozes semanalmente, mesmo que cientes dos benefícios que as mesmas possuem.

com que frequência você consome nozes na semana

14 respostas

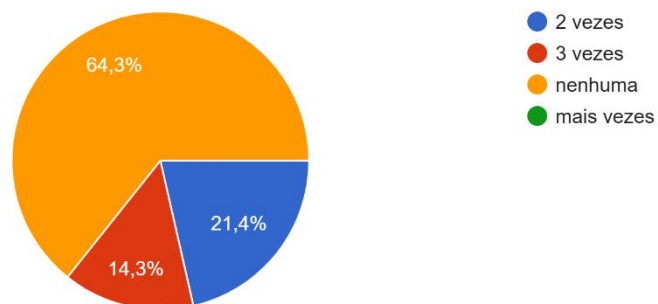


Gráfico 6 - Frequência de consumo de nozes

Dessa forma, através dos gráficos acima, é notável que este público consome em média 2 vezes na semana chocolate, mas quase nenhum consumo de nozes é feito. Apesar do público saber dos benefícios dos dois, o consumo do chocolate é maior, com isso se identifica uma necessidade de incluir nozes em produtos para facilitar o consumo dele, principalmente junto do chocolate.

Observa-se no Gráfico 7 que o local onde o produto deve estar disponível para compra é nos supermercados e, que o Fudge se apresenta como uma opção de presente para estes consumidores (Gráfico 8).

Onde você gostaria de Encontrar o doce Fudfe para comprar

14 respostas

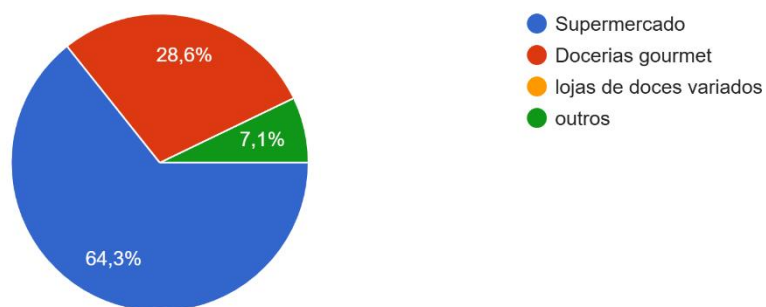


Gráfico 7 - Local de compra do produto

Você compraria o doce fudge para presentear amigos ou familiares?

14 respostas

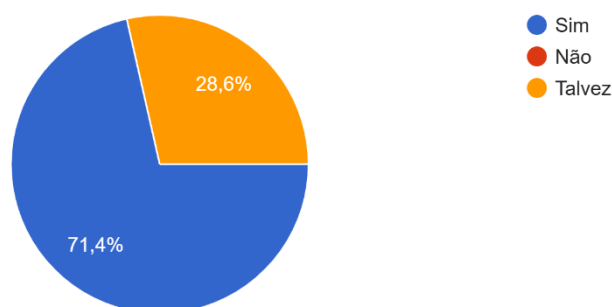


Gráfico 8 - Opções de compra para presente

Assim, nos gráficos acima, percebe-se que o público tem interesse em encontrar o “fudge” em lugares de fácil acesso e, gostariam de presentear com o produto, mostrando interesse de consumo próprio e para pessoas próximas de forma rápida e fácil.

Por fim, pelo Gráfico 9, entende-se que apesar de saberem e entenderem os benefícios do chocolate e nozes, não estão cientes de produtos com as características citadas. Existe interesses no consumo e a necessidade de que seja de fácil acesso, demonstrando viabilidade e intenção de compra.

Você teria interesse em comprar um doce com as características citadas na pesquisa?

13 respostas

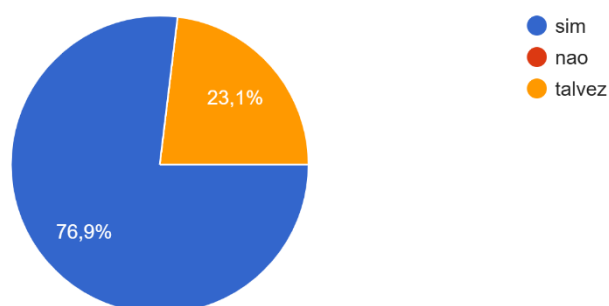


Gráfico 9 - Interesse de compra

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O desenvolvimento de novos produtos alimentares tornou-se cada vez mais desafiador devido à procura crescente dos consumidores por produtos que sejam ao mesmo tempo funcionais, saudáveis, atrativos e, ainda mais recentemente, que incluam a sustentabilidade.

Através dos resultados dos testes de análise sensorial ambas as formulações testadas fudge com a inserção do subproduto da extração do óleo de noz-pecã apresentaram resultados semelhantes em termos de preferência e intenção de compra. Os resultados indicam que os produtos apresentam importante potencial de mercado. Devido ao fato de não haver diferenças estatísticas de preferência e intenção de compra entre as amostras, sugere-se o desenvolvimento da formulação com maior teor do subproduto da extração do óleo de noz-pecã uma vez que este é o principal objetivo deste projeto.

O doce de fudge apresenta textura cremosa e sabor adocicado, o que torna o seu consumo muito apreciado. No entanto, o consumo excessivo de fudge não é recomendado. Consumir pequenas porções ocasionalmente pode trazer alguns benefícios: O sabor adocicado do fudge pode proporcionar prazer e satisfação, contribuindo para o bem-estar emocional, fonte de energia rápida, o que pode ser útil em situações que exige um aumento dos níveis de energia rapidamente. O correto é consumo moderado em pequenas porções. As formulações apresentadas foram desenvolvidas com produtos saudáveis, como por exemplo, o chocolate 70% cacau, as nozes, e a farinha de nozes. É importante incluir o fudge em uma dieta saudável e equilibrada, rica em frutas, legumes, cereais integrais e proteínas.

Conclui-se que o subproduto da extração do óleo de noz-pecã na formulação de fudge mostrou-se uma estratégia promissora para o desenvolvimento de um produto nutritivo e funcional, com benefício a saúde do consumidor. Tal subproduto melhorou a textura e acentuou o sabor equilibrando do doce de fudge. No entanto, são necessárias mais pesquisa para otimizar a formulação e avaliar o impacto do subproduto em outras propriedades do fudge, como a vida de prateleira.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- AGRON FOOD ACADEMY, 2024. Disponível em:  
<<https://agronfoodacademy.com/9786599539695-18/>> Acesso em 10 de novembro de 2024.
- DAMIANI, Clarissa. (Org.), **Aproveitamento de resíduos vegetais: potenciais e limitações** / Organizadores: Clarissa Damiani, Glêndara Aparecida de Souza Martins, Fernanda Salamoni Becker – Palmas, TO: EDUFT, 2020
- CROSA, Claudia Farela Ribeiro, et al. **Tecnologia de Produção de Noz-Pecã no Sul do Brasil**. Pelotas, RS, 2020.
- BORGES, Márcia Schuch. **Avaliação dos custos de produção e viabilidade econômica da produção de nozes pecan: Avaliação de um caso no Rio Grande do Sul**. Pelotas, RS, 2024.
- ABNC - Associação Brasileira de Nozes, Castanhas e Frutas Secas. **Safra 2021 da noz-pecã traz boas expectativas aos produtores e indústrias**. Disponível em: <<https://www.abncnuts.org.br/safra-2021-da-noz-peca-traz-boas-expectativas-aos-produtores-e-industrias/>>. Acessado em 13 de novembro de 2024.
- Medeiros, Carla Isadora de. **Plano de marketing para uma empresa de doces artesanais gourmet**. Porto Alegre, BR-RS. 2023. Disponível em < <http://hdl.handle.net/10183/276065>> Acesso em 13 de novembro de 2024.
- FREITAS, Jullyana Borges e NAVES, Maria Margareth Veloso. **Composição química de nozes e sementes comestíveis e sua relação com a nutrição e saúde**. Rev. Nutr., Campinas, 23(2):269-279, mar./abr., 2010
- SILVA, Guilherme Ferreira da, et al. **Análise da cadeia produtiva da noqueira-pecã no Rio Grande do Sul**. Porto Alegre B. 2024.
- BOSCARDIN, Jardel e COSTA, Ervandil Corrêa. **A noqueira-pecã no Brasil: Uma revisão entomológica**. Uberlândia, BR. 2018
- PEREIRA, Ana Carolina da Silva, et al. **Alergia alimentar: sistema imunológico e principais alimentos envolvidos**. Londrina, BR. 2008
- MINISTÉRIO DA SAÚDE, Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **RESOLUÇÃO DA DIRETORIA COLEGIADA – RDC Nº 26, DE 02 DE JULHO DE 2015**. 2015
- COPAR, Coordenação de Padrões e Regulação de – Alimentos. **ROTULAGEM DE ALIMENTOS ALERGÊNICOS - GERÊNCIA-GERAL DE ALIMENTOS** - Coordenação de Padrões e Regulação de - Alimentos (COPAR). Brasília, 13 de maio de 2024
- LIMA, Clara Mariana Gonçalves. **QUALIDADE FÍSICO-QUÍMICA E NUTRICIONAL DE NOZES PECAN**. Lavras – MG. 2019
- EMATER. **Boas práticas de colheita e pós-colheita garantem qualidade para a noz pecan**. Disponível em: <[www.emater.tche.br](http://www.emater.tche.br)> Acesso em 18 de novembro de 2024.

**CORRÊA, Bianca Batista Motta. ANÁLISE SENSORIAL DE BOLO ELABORADO A PARTIR DA FARINHA DO RESÍDUO OBTIDO POR Prensagem da semente de FAVELEIRA (*Cnidocolus quercifolius*). Natal, Rio grande do Norte, 2019.**

**COSTA JUNIOR, Jose Edimar Vieira, et al. AVALIAÇÃO DE SEMENTES DE FAVELEIRA (*CNIDOSCOLUS QUERCIFOLIUS*). Londrina - Paraná, 2010.**

**DE CAMPOS, Célia Maria Teixeira. CONTRIBUICAO AO USO DE PROTEINA DE SOJA EM RECHEIO DE BOMBONS (sabor passas ao rum). Florianópolis - Santa Catarina, 1991.**

**MARTINS, Isabela Miranda. ANÁLISE SENSORIAL DE *COOKIES* COM RESÍDUOS SÓLIDOS DE EXTRATOS HIDROSSOLÚVEIS VEGETAIS. Ouro Preto – MG, 2022.**

**ORO, Tatiana. COMPOSIÇÃO NUTRICIONAL, COMPOSTOS BIOATIVOS E VIDA DE PRATELEIRA DE NOZ E ÓLEO Prensado a frio de noz-pecã [*Carya illinoensis* (Wangenh.) C. Koch]. Florianópolis – SC, 2007.**

**FONTANA, Bernardo Luvison. Otimização de parâmetros para extração de compostos fenólicos da torta de noz-pecã. Porto Alegre – RS, 2018.**

**ANVISA. 2024. Disponível em < <https://www.gov.br/anvisa/pt-br/assuntos/alimentos> >. Acesso em 30 de Novembro de 2024.**