

UNIVERSIDADE TECNOLÓGICA FEDERAL DO PARANÁ

SÂMELA DE OLIVEIRA RODRIGUES

**DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BROWNIE DE OKARA
COM ALFARROBA**

LONDRINA

2023

SÂMELA DE OLIVEIRA RODRIGUES

**DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BROWNIE DE OKARA
COM ALFARROBA**

Development and sensory acceptance of okara brownie with carob

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos do Curso Superior em Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR campus Londrina.

Orientador: Profa. Dra. Caroline Maria Calliari
Coorientador: Profa. Dra. Neusa Fátima Seibel

LONDRINA

2023



[4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/)

Esta licença permite remixe, adaptação e criação a partir do trabalho, para fins não comerciais, desde que sejam atribuídos créditos ao(s) autor(es) e que licenciem as novas criações sob termos idênticos. Conteúdos elaborados por terceiros, citados e referenciados nesta obra não são cobertos pela licença.

SÂMELA DE OLIVEIRA RODRIGUES

**DESENVOLVIMENTO E ACEITAÇÃO SENSORIAL DE BROWNIE DE OKARA
COM ALFARROBA**

Trabalho de Conclusão de Curso de graduação apresentado como requisito para obtenção do título de Tecnólogo em Alimentos do Curso Superior em Tecnologia em Alimentos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR campus Londrina.

Data de aprovação: 29 de novembro de 2023.

Profa. Dra. Caroline Maria Calliari - Orientadora
Doutorado em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Alexandre Rodrigo Coelho – Membro avaliador
Doutorado em Ciências de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

Prof. Dr. Paulo de Tarso Carvalho – Membro avaliador
Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela Universidade Estadual de Londrina
Universidade Tecnológica Federal do Paraná

LONDRINA

2023

Este trabalho é dedicado a todas as
pessoas que, de alguma forma,
colaboraram para a sua conclusão.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pois sem Ele nada disso seria possível.

Aos meus pais, Neoli e José pelo apoio incondicional, amor e ensinamentos.

A minha orientadora, professora Dra. Caroline Maria Calliari, por embarcar comigo nesse desafio, me guiar, orientar, ser paciente e além de tudo ser uma amiga.

A minha coorientadora, professora Dra. Neusa Fátima Seibel, pela dedicação e por estar sempre disposta a me ajudar e ensinar. Ah e por auxiliar na obtenção da matéria prima utilizada neste trabalho.

Ao professor Dr. Paulo de Tarso Carvalho, por oferecer orientações valiosas e por sempre me deixar utilizar o laboratório de panificação.

Ao professor Dr. Alexandre Rodrigo Coelho, pela generosa doação do Petrifilm para a análise de *E. coli* e por sanar todas as minhas dúvidas referentes as análises microbiológicas.

As professoras Dras. Marly Sayuri Katsuda e Luciana Furlaneto Maia, pela oportunidade de crescimento profissional e pessoal ao me darem a chance de participar dos projetos de extensão na qual eram supervisoras.

A todos os demais professores, Ana Flavia, Marianne, Juliany, Cláudio, Mayka que me acompanharam durante a minha trajetória acadêmica.

Aos técnicos de laboratório, em especial ao Juliano pela ajuda na análise de lipídeos e ao Danilo, por me acompanhar nas análises físico-químicas e microbiológicas, obrigada pela sua paciência e ensinamento.

Aos alunos, Julia Martinez, Victor Pelincer e Guilherme Oiko, por auxiliarem na obtenção do okara utilizado nesse projeto.

Aos meus amigos da faculdade, Gabriela, Nicolas e André, esses anos de graduação foram um pouco mais fáceis com vocês.

Aos meus amigos, Tatiane, Pâmela, Gabriel Francisco, Gabriela Corrêa e Henri Andrey por estarem comigo e me apoiarem nos momentos mais difíceis.

A Antônia, pelas conversas e momentos divertidos durante as análises.

A Universidade Tecnológica Federal do Paraná, por manter viva a pesquisa, disponibilizar recursos tecnológicos e bibliográficos e proporcionar experiências que jamais serão esquecidas.

Aos laboratórios de Análise Sensorial, Frutas e Hortaliças, Carnes, Panificação, Análise de Alimentos e de Microbiologia de Alimentos.

Aos meus tios e primos e a todos que de alguma maneira me inspiraram durante a minha trajetória.

E a mim, por não desistir mediante as dificuldades.

As pessoas costumam dizer que a
motivação não dura sempre. Bem, nem o
efeito do banho, por isso recomenda-se
diariamente.
(ZIG ZIGLAR).

RESUMO

Atualmente muito se tem discutido sobre o aproveitamento dos alimentos que seriam descartados, um desses alimentos é o okara, obtido após a extração aquosa da soja, sendo o sólido resultante e conseqüentemente um coproduto, podendo o okara ser uma alternativa à farinha de trigo em produtos de confeitaria e demais itens de panificação. Paralelamente ocorre a busca por alimentos ricos em nutrientes e que possuem baixos índices de açúcar, gordura e calorias, a alfarroba é um dos alimentos que se encaixa nesses quesitos. Um ponto importante para destacar é a semelhança com o cacau em pó, pois, ambos possuem a mesma cor, mas a alfarroba é naturalmente doce. Deste modo este projeto desenvolveu um brownie, substituindo integralmente a farinha de trigo pelo okara e o chocolate em pó pela alfarroba. Além dos produtos citados anteriormente, para a formulação do brownie foi necessário a adição de ovos, açúcar e óleo. Portanto, foram realizadas análises microbiológicas, físico-químicas e sensorial, visando não somente à aceitação por parte dos consumidores, mas também à conformidade com todas as boas práticas de fabricação e legislação vigente. O objetivo foi entregar um produto de confeitaria que fosse seguro para consumo, principalmente para os provadores que participaram da análise sensorial.

Palavras-chave: proteína vegetal; soja; coproduto; aproveitamento.

ABSTRACT

Currently, there has been much discussion about the utilization of food that would otherwise be discarded. One of these foods is okara, obtained after the aqueous extraction of soy, being the resulting solid and consequently a by-product, potentially serving as an alternative to wheat flour in confectionery and other baking items. Simultaneously, there is a quest for nutrient-rich foods that have low levels of sugar, fat, and calories, and carob is one such food. An important point to highlight is its resemblance to cocoa powder; both share the same color, but carob is naturally sweet. Thus, this project developed a brownie, entirely replacing wheat flour with okara and cocoa powder with carob. In addition to the aforementioned products, eggs, sugar, and oil were necessary for the brownie's formulation. Therefore, microbiological, physicochemical, and sensory analyses were conducted, aiming not only for consumer acceptance but also compliance with all good manufacturing practices and current legislation. The goal was to deliver a pastry product that was safe for consumption, especially for the tasters who took part in the sensory analysis.

Keywords: co-product; soy; utilization; vegetable protein.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVO GERAL	11
2.1 Objetivos específicos	11
3 DESENVOLVIMENTO DE UM BROWNIE DE OKARA COM ALFARROBA	12
3.1 Brownie	12
3.2 Soja	12
3.3 Okara	13
3.4 Alfarroba	15
4 MATERIAIS E MÉTODOS	17
4.1 Material	17
4.2 Métodos	17
4.2.1 Obtenção do okara.....	17
4.2.2 Farinha de okara.....	19
4.2.3 Formulação do brownie.....	20
4.2.4 Composição proximal.....	21
4.2.4.1 Umidade.....	21
4.2.4.2 Cinzas.....	21
4.2.4.3 Lipídeos.....	22
4.2.4.4 Proteínas.....	22
4.2.4.5 Carboidratos.....	23
4.2.5 Análises microbiológicas.....	23
4.2.5.1 <i>Salmonella</i>	23
4.2.5.2 <i>Bacillus cereus</i>	24
4.2.5.3 <i>Escherichia coli</i>	24
4.2.5.4 <i>Staphylococcus coagulase positiva</i>	25
4.2.5.5 Bolores e leveduras.....	25
4.2.6 Análise sensorial.....	25
4.3 Análise estatística	27
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO	28
5.1 Obtenção do okara	28
5.2 Farinha de okara	28
5.3 Composição proximal	28

5.4 Análises microbiológicas.....	29
5.5 Análise sensorial.....	33
6 CONCLUSÃO.....	35
REFERÊNCIAS.....	36
APÊNDICE A.....	39
APÊNDICE B.....	43

1 INTRODUÇÃO

Atualmente o aproveitamento de alimentos é uma pauta que está sendo abordada constantemente. Um dos alimentos que pode ser aproveitado é o okara que é uma fração sólida resultante da fabricação do extrato aquoso da soja, muito utilizado em tofu e bebidas à base de soja. Entretanto, as indústrias que fazem essa extração não costumam aproveitar esse coproduto, em sua maioria ele é utilizado para alimentação animal ou descartado (Larosa *et al.*, 2006).

O okara possui alto valor proteico, podendo ser implementado na alimentação humana, visto que pode ser utilizado em bolos, biscoitos, pudins, doces, atribuindo valor nutricional e enriquecendo os alimentos (Larosa *et al.*, 2006).

A alfarroba apesar de possuir propriedades nutricionais e ser uma forte substituta para o cacau na indústria de alimentos, o potencial do produto não é aproveitado como deveria (Freitas Junior *et al.*, 2017). Outros pontos a serem destacados é a sua natureza naturalmente doce, coloração semelhante ao cacau, elevados teores de fibras e antioxidantes, além da alfarroba ser isenta de cafeína, lactose e glúten, conforme indicado por Legnaioli (2010).

Desse modo, este trabalho visou desenvolver um brownie substituindo a farinha de trigo e o chocolate em pó, que são matérias primas comuns na formulação de brownie, por okara e alfarroba, respectivamente. Posteriormente, foram realizadas análises físico-químicas, microbiológicas e de aceitação sensorial pelos consumidores de brownies tradicionais.

2 OBJETIVO GERAL

Desenvolver um brownie de okara com alfarroba e avaliar a aceitação sensorial.

2.1 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Desenvolver o brownie de okara com alfarroba;
- Avaliar a qualidade microbiológica de acordo com a legislação em vigor;
- Avaliar características físico-químicas: umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos;
- Verificar a aceitação sensorial em escala hedônica híbrida de 10 pontos.

3 DESENVOLVIMENTO DE UM BROWNIE DE OKARA COM ALFARROBA

Para o desenvolvimento deste produto, foi utilizado o okara como matéria prima, visando suas propriedades e características nutricionais, assim como a alfarroba, substituindo totalmente tanto a farinha de trigo como o chocolate em pó.

3.1 BROWNIE

Segundo a Resolução 12/1978, a definição para produtos de confeitaria é a seguinte “são obtidos por cocção adequada de massa preparada com farinhas, amidos, féculas e outras substâncias alimentícias, doces ou salgados, recheados ou não”, devendo ser utilizadas matérias primas limpas e em estado apropriado para consumo.

Segundo Umbelino *et al.* (2020) o brownie é um bolo sem o acréscimo do fermento contendo chocolate em pó, manteiga, açúcar, ovos e farinha de trigo em sua formulação, sendo uma sobremesa originária dos Estados Unidos. O brownie possui uma maior consistência quando comparado a um bolo tradicional, sendo revestido por uma camada superior mais seca e firme, enquanto a textura é considerada densa e úmida, podendo ser cortada em pedaços quadrados ou retangulares (Feeney *et al.*, 1986).

3.2 SOJA

A soja passou a ser utilizada como alimento há aproximadamente três mil anos atrás, sendo os orientais os primeiros a se beneficiar e ampliar o seu consumo, entretanto no Brasil a produção e consumo começou apenas no século XX, sendo originado o cultivo no Rio Grande do Sul em 1914, expandindo sua produtividade em decorrência do interesse do governo brasileiro (Pauletto; Fogaça, 2012).

Segundo Seibel *et al.* (2018), a soja é considerada o quarto grão mais produzido e consumido em uma escala global, tendo a sua frente apenas o milho, trigo e o arroz. Dentre as oleaginosas cultivadas no mundo é a principal. No Brasil os maiores estados produtores da soja são: Mato Grosso, Rio Grande do Sul, Paraná e Goiás (Embrapa, 2023).

Deste modo, o Brasil é o país no mundo que mais produz soja e consequentemente o país que mais exporta o grão. De acordo com os dados safra de 2022/23 o agronegócio brasileiro produziu 150 milhões de toneladas de soja, mantendo a liderança mundial da produção, sendo o segundo e terceiro lugar ocupados pelo Estados Unidos e Argentina (Embrapa, 2023).

A soja possui excelentes valores nutricionais, visto que é uma proteína de origem vegetal, além do fato de ser comprovado que ela traz benefícios para a saúde, deste modo é amplamente utilizada para o enriquecimento de produtos alimentícios, devido a sua versatilidade em aplicações (Bowles; Demiate, 2006).

Possui em média: "40% de proteínas, 20% de lipídios (óleo), 5% de minerais e 34% de carboidratos (açúcares como glicose, frutose e sacarose, fibras e os oligossacarídeos como rafinose e estaquiose), além de não possuir amido" (Embrapa, 2021).

De acordo com Seibel *et al.* (2018), é possível encontrar no grão da soja vitaminas do complexo B e minerais, no entanto não é considerada uma boa fonte de cálcio e zinco, pois apresenta somente um terço da quantidade que é recomendada diariamente.

Ademais a soja possui alguns compostos fitoquímicos como a isoflavonas e compostos fenólicos que auxiliam na redução de doenças cardiovasculares, diabetes, cânceres, sendo um alimento que apresenta diversas atribuições funcionais, devendo ser incluída na alimentação dos brasileiros (Mandarino; Panizi, 2021).

Na indústria alimentícia a soja pode ser consumida "in natura" ou ser base para outros produtos como óleo, farelos e derivados (Aprosoja, 2021), pois ela gera produtos e coprodutos de suma importância para a saúde humana. Entre os processamentos dos derivados da soja é possível obter o extrato hidrossolúvel de soja, que gera um coproduto conhecido como okara, que é o sólido resultante da extração aquosa da soja (Pinto; Castro, 2008).

3.3 OKARA

De acordo com Seibel (2018), o *okara* é o nome em japonês para a parte sólida resultante da extração aquosa de soja, também conhecido como *soy pulp* em

inglês, cujo significado é polpa de soja e em chinês possui dois nomes: *doufu zha* ou *dou zha*, sendo o nome okara mais utilizado mundialmente. Segundo Costa *et al.* (2016), no Japão, o okara é amplamente utilizado em pratos tradicionais, mas no Brasil, seu uso é mais restrito, entretanto os alimentos derivados da soja estão gradualmente sendo integrados à alimentação devido às suas propriedades funcionais.

Em decorrência do aumento do consumo de produtos à base de soja, uma quantidade de okara é produzido regularmente, sendo considerado um ponto importante no quesito de descarte. Esse extrato sólido em algumas indústrias acaba sendo destinado para alimentação animal ou descartado (Larosa *et al.*, 2006), isso ocorre devido à alta perecibilidade do okara e elevado custo que as indústrias teriam para realizar a secagem desse coproduto (Bastos, 2021).

As etapas da extração são as seguintes: inativação enzimática por meio da fervura, posteriormente ocorre a maceração *over night*, devendo ser mantido em temperatura ambiente por aproximadamente 16h, seguido da drenagem, trituração e a última etapa, a centrifugação, que irá resultar na separação do extrato líquido e do extrato sólido que é o okara (figura 1). A inativação enzimática ocorre, pois, a soja possui um sabor residual que algumas vezes não agrada o paladar dos consumidores, esse sabor se origina da reação das lipoxigenases com ácidos graxos insaturados, no entanto são termolábeis e com o calor da fervura tem o traço residual reduzido (Seibel, 2018).

O okara apresenta elevado teor nutricional, em razão principalmente das fibras alimentares e proteínas (Paula *et al.*, 2019). Segundo Seibel (2018), o okara seco possui de 25,4 a 28,4% proteínas, de 9,3 a 10,9% lipídios, 40,2 a 43,6% fibras alimentares solúveis e 12,6 a 14,6% fibras alimentares insolúveis. Segundo Cavalheiro *et al.* (2001), o okara possui perfil de aminoácidos, digestibilidade *in vitro* e aproximadamente 21% das isoflavonas que se encontra no grão de soja, deste modo o coproduto de soja possui elevada porcentagem de fibras.

Além dos benefícios citados anteriormente, os alimentos à base de soja como o okara podem ser consumidos por pessoas com intolerância à lactose (Aprosoja, 2021) e pessoas celíacas, visto que ao contrário da farinha de trigo, o okara não possui glúten (Ostermann-Porcel *et al.*, 2016).

Entretanto o okara pode ser transformada em farinha, sendo além dos procedimentos citados anteriormente, realizada a secagem em estufa por aproximadamente oito horas na temperatura de 60°C e após a secagem triturar o produto, resultando na farinha (Larosa *et al.*,2006).

Figura 1 - Okara



Fonte: Aatoria própria, 2023.

3.4 ALFARROBA

A alfarroba é proveniente da árvore alfarrobeira (*Ceratonia siliqua*), sendo mais comum a cultura na região do mediterrâneo. Os frutos da alfarroba possuem aparência semelhante a uma vagem, possuindo cor marrom escura e semente (figura 2). É considerada uma substituta para o cacau, visto que é naturalmente doce, possui cor similar, elevado teores de fibras e antioxidantes, o nível de açúcar e gordura são reduzidos, além de ser isenta de cafeína, lactose e glúten (Legnaioli, 2010).

A semente de alfarroba é notável por ser um alimento rico em amido e proteína, além de conter níveis elevados de cálcio, vitamina B e minerais como ferro e cálcio. No entanto, é importante destacar que a semente, que é a parte que dá origem à farinha de alfarroba, representa apenas 10% do total da vagem, enquanto

os 90% restantes são frequentemente descartados no Brasil devido à falta de utilização (Martins, 2015).

A farinha da alfarroba é proveniente da secagem, trituração e torra da vagem marrom. Deste modo a alfarroba tem sido utilizada pois os consumidores atualmente demonstram interesses por alimentos que possuem baixa caloria e propriedades nutricionais significativas, portanto a alfarroba tem sido uma alternativa para substituir o cacau, podendo ser usada em brownies, bolos, sorvetes, massas, entre outros (FREITAS JUNIOR *et al.*, 2017).

Figura 2 - Alfarroba



Fonte: Tua Saúde, 2023.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

Por meio dos procedimentos metodológicos foi possível desenvolver o presente trabalho, visto que envolveu a escolha de pesquisa e métodos necessários para se obter o resultado esperado.

4.1 MATERIAL

Para obter-se o brownie de okara com alfarroba foi necessário desenvolver uma formulação para o produto, utilizando o okara, alfarroba, ovos, açúcar e óleo. Todos os produtos citados acima foram obtidos em estabelecimentos na cidade de Londrina, exceto o okara que foi produzido em conjunto com a equipe da professora doutora Neusa Fátima Seibel, no laboratório de Bebidas e Frutas e Hortaliças (A002) da UTFPR campus Londrina.

4.2 MÉTODOS

A obtenção do okara, o desenvolvimento do produto, assim como as análises foram realizados nos laboratórios do curso de Tecnologia em Alimentos da Universidade Federal Tecnológica do Paraná, campus Londrina.

4.2.1 Obtenção do okara

Para a obtenção deste coproduto, a metodologia usada foi a de Seibel (2018), o primeiro passo foi o branqueamento, foi pesado a quantidade de soja desejada (1kg), em seguida submetido à fervura por cinco minutos e resfriado em água com gelo por mais cinco minutos. O segundo passo foi a maceração *over night*, os grãos foram colocados em água na proporção (1:3) por aproximadamente 16h. O terceiro passo, a etapa de drenagem, consistiu na retirada da água da maceração, os grãos foram adicionados em uma panela com água fervente na proporção (1:10), sendo descontando a água absorvida pela soja e fervidos por cinco minutos. Posteriormente, o quinto passo era a etapa da trituração, os grãos e a água do cozimento foram adicionados no liquidificador industrial e batidos por cinco minutos.

A última etapa foi a centrifugação, os grãos que passaram pelo processo de trituração foram adicionados em um saco de poliéster e levados a uma centrífuga para a separação entre o extrato líquido e o extrato sólido (figuras 3 e 4).

Para a secagem do okara, esse coproduto foi espalhado por três bandejas e levado a estufa a 60°C, sendo que a cada uma hora essas bandejas eram pesadas, até o coproduto atingir a umidade de 12% aproximadamente, cuja equação para essa determinação era a seguinte:

$$\text{Umidade (\%)} = (\text{massa inicial} - \text{massa final}) \times 100 / \text{massa inicial} \quad (1)$$

Figura 3 – Fluxograma processo de obtenção do okara



Fonte: Adaptado de Seibel (2018).

Figura 4 – Etapas para obtenção de okara



Fonte: Autoria própria, 2023.

4.2.2 Farinha de okara

Inicialmente, o okara passaria pela moagem em moinho para a obtenção de sua farinha, entretanto devido a indisponibilidade deste moinho, utilizou-se um moedor de grãos de café elétrico (modelo NM-8300, da marca nima), como mostrado na figura 5. O objetivo era reduzir o okara até que se aproximasse da granulometria da farinha de trigo. Posteriormente foi realizado o teste de granulometria com as peneiras disponíveis no laboratório de Panificação.

Figura 5 – Moedor de café inox



Fonte: Autoria própria, 2023

4.2.3 Formulação do brownie

Para produzir o brownie, foram testadas algumas formulações, entretanto a escolhida foi a que consta na tabela 1. Para o desenvolvimento deste produto, em um recipiente foi adicionado os ovos e o açúcar, em seguida batido com auxílio da batedeira até que a mistura ficasse homogênea, posteriormente foi adicionado a alfarroba e o okara e batido novamente. O conteúdo foi despejado em uma forma retangular 20x30 cm, untada com óleo, polvilhado com alfarroba, levado para assar em forno aquecido a 180°C por 25 minutos e retirado após esse tempo, sendo esfriado em temperatura ambiente (figura 6). A formulação do brownie foi realizada no laboratório de panificação (A001).

Tabela 1 – Formulação Brownie

INGREDIENTES	QUANTIDADE
Okara	120g
Açúcar	168g
Alfarroba	80g
Óleo	140ml
Ovos	3 unidades

Fonte: Adaptado de FREIRE, 2017

Figura 6 – Brownie



Fonte: Aatoria própria, 2023

4.2.4 Composição proximal

A composição proximal foi realizada após o brownie estar pronto, as análises foram determinadas por: umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e carboidratos por diferença. Todas as análises seguiram a metodologia do Instituto Adolfo Lutz (2008). Foram realizadas nos laboratórios de Análise de Alimentos, Bebidas e Hortaliças e Processamento de Carnes.

4.2.4.1 Umidade

Para a análise de umidade pesou-se aproximadamente 5g de amostra do brownie, em um cadinho de porcelana que estava tarado, em seguida a cápsula foi levada com a amostra para secagem em estufa de 105°C por 8 horas. Após esse período, a amostra foi retirada da estufa e resfriada em um dessecador até atingir a temperatura ambiente, e somente após esfriar é que os cadinhos foram pesados. Essa análise foi realizada em triplicata.

O teor de umidade foi calculado pela equação 1 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

$$\text{Teor de umidade (\%)} = 100 \times N / P \quad (1)$$

Onde: N equivale ao número de gramas de umidade, que é a perda de massa em g e P é o número de gramas da amostra.

4.2.4.2 Cinzas

Para as análises de cinzas pesou-se 5g de amostra em uma cápsula previamente tarada, aquecida em mufla a 550°C e resfriada até temperatura ambiente. A amostra foi incinerada em mufla a 550°C e resfriada em dessecador até atingir a temperatura ambiente. A análise foi realizada em triplicata.

O teor de cinzas foi calculado pela equação 2 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

$$\text{Teor de cinzas (\%)} = 100 \times N / P \quad (2)$$

Onde: N é o peso de cinzas em g e P o peso da amostra em g

4.2.4.3 Lipídeos

Seguindo a metodologia de Adolfo Lutz (2008), pesou-se 5g de amostra em papel manteiga, este papel foi transferido para o aparelho extrator Soxhlet, esse extrator era acoplado a um balão de fundo chato tarado a 105°C, após essa etapa se adicionou o hexano, sendo mantido em aquecimento em uma chapa elétrica, cuja extração ocorreria entre 8h ou 16h. Após esse período o papel manteiga com a amostra foi retirado, o hexano destilado e o balão com o resíduo de gordura foi levado para uma estufa a 105°C, por aproximadamente 1h, após essa etapa foi resfriado em um dessecador até atingir a temperatura ambiente e posteriormente pesado. Essa análise foi realizada em triplicata.

A equação para o teor de lipídeos é a Equação 3 (Instituto Adolfo Lutz, 2008).

$$\text{Teor de lipídeos (\%)} = 100 \times N / P \quad (3)$$

Onde: N é a quantidade em g de lipídeos e P a quantidade em g da amostra.

4.2.4.4 Proteínas

Seguindo Adolfo Lutz (2008), a análise de teor de proteína foi realizada pelo método de Micro Kjeldahl, onde pesou-se aproximadamente 0,2g de amostra em papel de seda, em seguida foi transferido para o tubo de digestão de proteína, tanto o papel quanto a amostra, e adicionou-se 5ml de ácido sulfúrico e 1,2g de mistura catalítica. O material foi levado para o bloco digestor, submetido a digestão lenta (100°-400°C), até que fosse atingido a cor azul-esverdeada e estivesse livre de pontos escuros. Posteriormente esse tubo foi acoplado ao conjunto de destilação, a extremidade foi mergulhada em erlenmeyer de 250ml contendo 10ml de ácido bórico já contendo indicador de fenoftaleína. Por meio de um funil com torneira foi adicionado 25ml de solução de hidróxido de sódio a 40% até obter o excesso de base, aquecido à ebulição e destilado até se obter 50ml de uma solução contendo amônia. Por último o excesso foi titulado com hidróxido de sódio a 0,1mol/L.

O teor de proteína foi obtido pela Equação 4 (Instituto Adolfo Lutz, 2008). O fator de conversão (f) utilizado foi de 6,25.

$$\text{Teor de proteínas (\%)} = V \times 0,14 \times f / P \quad (4)$$

Onde: V é a diferença entre a ml de ácido bórico e ml de hidróxido de sódio gastos na titulação, f é o fator de conversão e P o peso em g da amostra.

4.2.4.5 Carboidratos

A obtenção do teor de carboidratos foi realizada por meio da subtração de 100% pela soma das porcentagens de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas.

4.2.5 Análises Microbiológicas

As análises microbiológicas foram realizadas seguindo metodologias descritas em Silva *et al.* (2017), sendo pesquisa de *Salmonella* sp (ISO6579, 2007), contagem de *Bacillus cereus* (ISO7932, 2004), contagem de *Escherichia coli* (AOAC 991.14 e 998.08, 2016), contagem de *Staphylococcus* coagulase positiva (ISO6888-1, 2003) e contagem de bolores e leveduras, conforme estabelecidos pela Instrução Normativa 161/2022, onde há os limites aceitáveis de *Salmonella*, *B. cereus*, *E. coli*, *Staphylococcus* e bolores e leveduras para pães, bolos, biscoitos e outros produtos de panificação não estáveis a temperatura ambiente. Essas análises foram necessárias para entregar um produto seguro para consumo, para os provadores da análise sensorial que foi realizada posteriormente.

As análises foram realizadas no laboratório de Microbiologia de Alimentos (A305).

4.2.5.1 *Salmonella*

Segundo Silva *et al.* (2017), a pesquisa de *Salmonella* sp foi conduzida utilizando água peptonada tamponada 0,1%. Inicialmente, 25g da amostra de brownie foram homogeneizados em um Erlenmeyer de 250mL contendo 225mL de

água peptonada tamponada a 0,1%. O Erlenmeyer foi incubado a 37°C por 18 horas, para um pré-enriquecimento. Para o enriquecimento em caldo seletivo, o erlenmeyer foi agitado, e 0,1mL do mesmo foi transferido para um tubo contendo 10mL de Caldo Rappaport-Vassiliadis (RVS), enquanto 1mL foi transferido para um tubo com 10mL de Caldo Tetrionato. O RVS foi incubado a 42°C por 24 horas, e o tetrionato a 37°C por 24 horas. A etapa de plaqueamento diferencial consistiu no estriamento da alçada em um meio de cultura em placa de petri contendo Ágar Xilose Lisina Desoxicolato (XLD). Todas as placas de XLD foram incubadas invertidas a 37°C por 24 horas. Foram realizadas em triplicata. A última etapa consistiu na verificação do surgimento de colônias típicas de *Salmonella* após os períodos de incubação. Os resultados foram expressos em presença ou ausência de *Salmonella* sp. em 25 g de produto.

4.2.5.2 *Bacillus cereus*

Para a análise de *B. cereus* utilizou-se água peptonada, e homogeneizou-se 25g da amostra de *brownie* em um Erlenmeyer de 250mL com 225mL de água peptonada tamponada 0,1%, posteriormente foram feitas duas diluições decimais seriadas e inoculou-se 0,1mL de cada diluição por superfície, em placas de petri contendo Ágar Manitol Gema de Ovo Polimixina (MYP). Esperou-se até que as placas ficassem secas e incubou-as de modo invertido a aproximadamente 32°C em um período de 24h (Silva *et al.*, 2017). Foram realizadas duplicatas para cada diluição. Após o período foi verificado se houve crescimento de colônias típicas de *B. cereus* e os resultados foram expressos em UFC/g.

4.2.5.3 *Escherichia coli*

Para a análise de *E. coli* utilizou-se água peptonada, e homogeneizou-se 25g da amostra de *brownie* em um Erlenmeyer de 250mL com 225mL de água peptonada tamponada 0,1%. Foram feitas duas diluições decimais seriadas, para as análises utilizou-se Petrifilm, inoculando 1mL de cada diluição em cada Petrifilm, posteriormente foram incubados a 35°C por um período de 24h (Silva *et al.*, 2017).

Foram realizadas análises em duplicatas para cada diluição. Após o período foi verificado se houve crescimento de colônias típicas de de *E. coli*.

4.2.5.4 *Staphylococcus* coagulase positiva

Para a análise, foi realizado o processo de homogeneização de 25g da amostra de brownie em um Erlenmeyer de 250ml contendo 225ml de água peptonada tamponada a 0,1%. Posteriormente foi realizada três diluições decimais seriadas e inoculou-se 0,1ml de cada uma em placas de petri em um meio de cultura Ágar Baird Parker com solução de gema de ovo + telurito de potássio 1%. As placas foram incubadas invertidas a 37°C por um período de 48h (Silva *et al.*, 2017). As análises foram conduzidas em duplicata para cada diluição. Após o período especificado, foi verificado se houve o crescimento de *Staphylococcus* coagulase positiva e os resultados foram expressos em UFC/g.

4.2.5.5 Bolores e leveduras

Para a análise, homogeneizou-se 25g da amostra de brownie em um Erlenmeyer de 250ml com 225ml de água peptonada tamponada 0,1%, posteriormente foi realizada duas diluições decimais seriadas (SILVA *et al.*, 2017). Inoculou-se 0,1ml de cada uma em placas de petri em um meio de cultura de Ágar Saboraud (De Bairros *et al.*, 2016). Posteriormente esperou-se as placas secarem e em seguida incubou-as a 25°C por no mínimo cinco dias, no escuro, evitando o contato com as placas antes do prazo estipulado (SILVA *et al.*, 2017).

4.2.6 Análise Sensorial

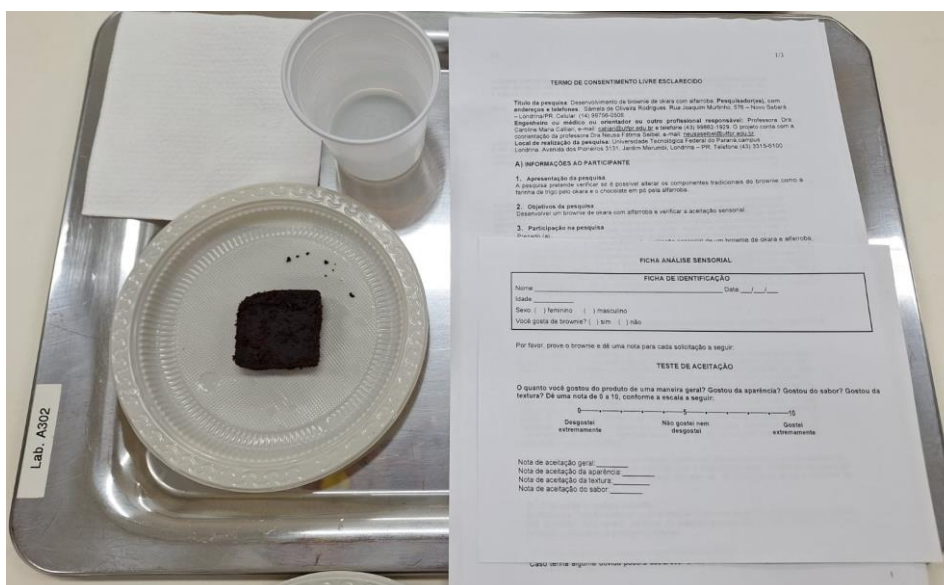
Segundo Stone e Bleibaum (2015), a “Avaliação sensorial é a ciência que mede a resposta das pessoas aos produtos pelo modo como eles são percebidos pelos sentidos”. Deste modo foi realizado um teste de aceitação com os alunos e servidores da Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina. O projeto foi submetido ao comitê de ética pela Plataforma Brasil e recebeu aprovação, com o número de parecer: 6.167.540. Assim, foi permitido a realização da sensorial,

com participantes maiores de 18 anos e que não possuíam alergia a nenhum componente do brownie.

O teste sensorial de aceitação verificou se as mudanças obtidas no brownie, ou seja, a substituição de farinha de trigo e chocolate em pó por okara e alfarroba seriam recebidas positivamente. Para colaborar com a análise, o participante recebeu um Termo de Consentimento Livre Esclarecido, este termo continha todas as informações necessárias sobre a análise e confidencialidade do participante (APÊNDICE A). Os riscos e desconfortos eram considerados pequenos, no entanto, caso o participante sentisse algum tipo de desconforto, poderia abandonar a avaliação sem a necessidade de prestar esclarecimentos. Os dados obtidos na análise sensorial foram tratados como confidenciais e utilizados exclusivamente para a apresentação do projeto acadêmico.

O teste para a análise sensorial era o de aceitação com escala hedônica híbrida de 10 pontos (APÊNDICE B), onde o participante deu a sua opinião em forma de nota para o brownie, a nota 0 significava “desgostei extremamente”, a nota 5 “não gostei nem desgostei” e a nota 10 “gostei extremamente” (Villanueva; Petanabe; Silva, 2005). Foi entregue para o provador uma amostra de brownie (3,5cmx3,5cm) juntamente com a água e a ficha da sensorial, o participante provou o produto e preencheu a ficha de acordo com seus critérios (figura 7). A sensorial foi realizada no laboratório de Análise sensorial (A302).

Figura 7 – TCLE, ficha avaliativa e amostra do brownie entregues na análise sensorial



Fonte: Autoria própria, 2023

4.3 ANÁLISE ESTATÍSTICA

A análise dos dados envolveu o cálculo de médias, porcentagens e desvio padrão, utilizando o aplicativo Excel como ferramenta auxiliar.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados os resultados e discussões, fundamentados na literatura e nas soluções quantificadas abordadas neste estudo.

5.1 OBTENÇÃO DO OKARA

Segundo Larosa *et al.* (2006), 1kg de grão de soja resulta em cerca de 700g de okara úmido, entretanto a quantidade obtida após a centrifugação foi de 2,360kg, contendo 1kg de soja. Após passar por sete horas de secagem à estufa 60°C, a umidade do okara seco resultou em aproximadamente 4,32%, com desvio padrão 0,37, e seu peso reduziu-se para 0,618kg. O teor de umidade encontrado no okara foi um pouco acima ao valor relatado por Da Cunha *et al.* (2006), que foi de 2,9%, entretanto, trata-se de um valor viável devido à secagem adequada da matéria-prima. O rendimento do okara úmido foi de 61,8%.

5.2 FARINHA DE OKARA

Após a trituração do okara no moedor de café, realizou-se o teste de granulometria com duas peneiras. A primeira peneira possuía abertura de 250 μ m – ABNT 60, entretanto aproximadamente 90% de farinha de okara ficou retida na malha, passando apenas 10%. A segunda e última peneira testada possuía abertura de 600 μ m – ABNT 30, aproximadamente 88% de farinha passou pela malha, tendo retido aproximadamente 12% da matéria prima.

5.3 COMPOSIÇÃO PROXIMAL

Não há na legislação vigente nenhum parâmetro de identidade de brownie, que poderia ser utilizado para comparar os resultados obtidos, entretanto serão comparados com outras pesquisas feitas.

Um brownie tradicional com farinha de trigo e cacau em pó em sua formulação, possui aproximadamente 66% de carboidratos, 4,2% de proteínas e 14,8% de lipídeos (Allmix, 2023).

Entretanto, para a análise de umidade do brownie de okara com alfarroba, foi encontrado o valor de 17,31%, com desvio padrão de 0,23. Esse valor é próximo ao encontrado por Queiroz *et al.* (2016), de 16,53%, entretanto na formulação de seu produto foi utilizado 100% de farinha de arroz para a elaboração do brownie. Não foi encontrado na literatura nenhuma formulação de brownie elaborado com 100% de farinha de okara, todavia essa farinha foi utilizada para a criação de outros tipos de produtos, como descrito por Larosa *et al.* (2006), que utilizou 40% de farinha de okara para a elaboração do seu biscoito, sendo encontrado 9,09% de umidade.

Na análise de cinzas, o valor médio encontrado foi de 1,7%, contendo desvio padrão 0,01. Um valor próximo se comparado a Queiroz *et al.* (2016), de 1,54%, mas um pouco abaixo do encontrado por Larosa *et al.* (2006) que foi de 2,95%.

Para a análise de lipídeos, foi identificado um valor médio de 29,30%, com desvio padrão de 1,43, esse percentual estando muito acima do de Larosa *et al.* (2006), que foi de 9,16% e o de Queiroz *et al.* (2016) de 18,44%. O valor acima pode ser resultante da soja utilizada, visto que contem elevado teor de lipídeo, que se equivale a 20% (Embrapa, 2021).

A análise de proteínas, o resultado encontrado foi de 18,09%, com desvio padrão de 0,30, esse percentual novamente estando acima do de Queiroz *et al.* (2016) que foi de 7,75%, entretanto, muito próximo ao de Larosa *et al.* (2006), que foi de 20,84%. O valor mencionado pode ser atribuído à soja utilizada, uma vez que este apresenta um elevado teor de proteína, equivalente a 40% (Embrapa, 2021).

Por fim, o percentual de carboidratos foi calculado por meio da subtração de 100 pela soma das porcentagens de umidade, cinzas, lipídeos e proteínas. O valor encontrado foi de 34,03%, um valor abaixo se comparado a Queiroz *et al.* (2016) que foi de 55,75% e ao de Larosa *et al.* (2006), que foi de 50,21%.

5.4 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os resultados das análises microbiológicas prescritas na legislação em vigor (BRASIL, 2022) estão apresentados na Tabela 2 e nas figuras 8 a 12.

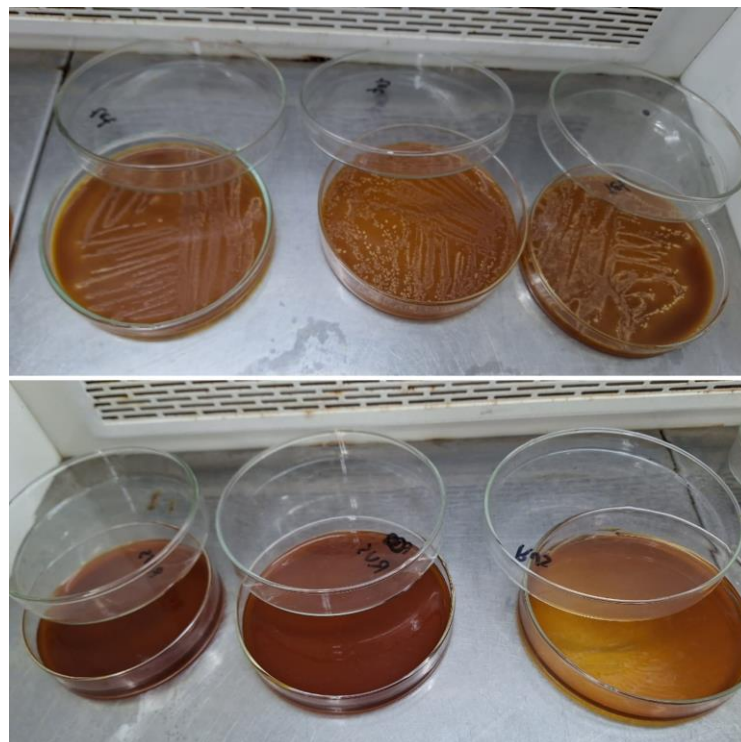
Tabela 2 - Avaliação da qualidade microbiológica de amostra de brownie desenvolvido com okara e alfarroba

ANÁLISE	RESULTADO	INSTRUÇÃO NORMATIVA 161/22
<i>Salmonella</i> /25g	Ausência	Ausência
<i>Bacillus cereus</i> presuntivo/g	<10	10 ³
<i>Escherichia. coli</i> /g	<10	10 ²
<i>Staphylococcus</i> coagulase positiva/g	<10	5x10 ²
Bolores e leveduras/g	<10	10 ⁴

Fonte: Autoria própria, 2023.

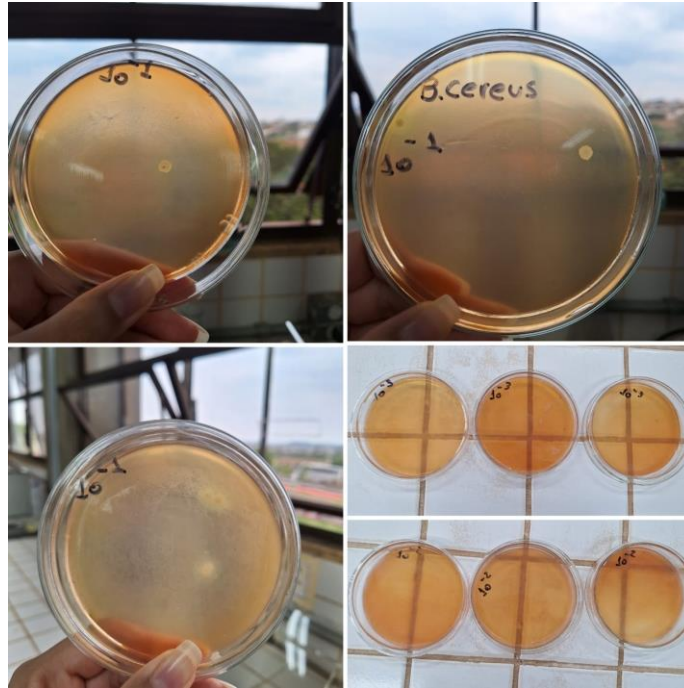
Deste modo, após a finalização das análises, foi possível concluir que o brownie está apto para a análise sensorial.

Figura 8 – Resultado de *Salmonella* em análise de brownie de okara com alfarroba



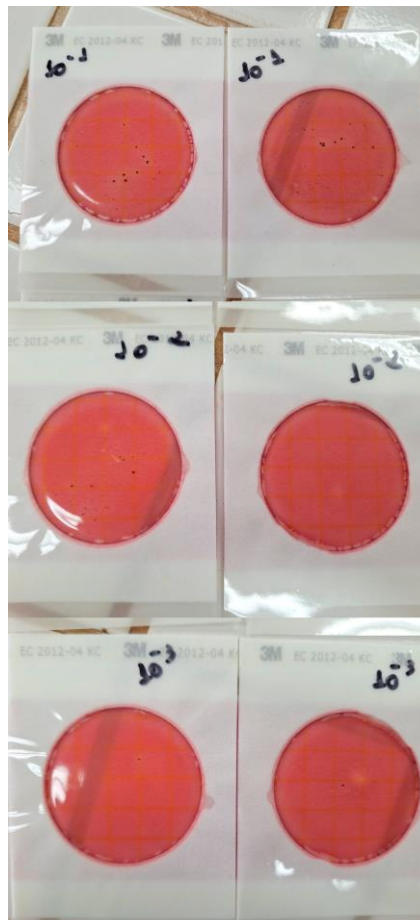
Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 9 – Resultado *Bacillus cereus* em análise de brownie de okara com alfarroba



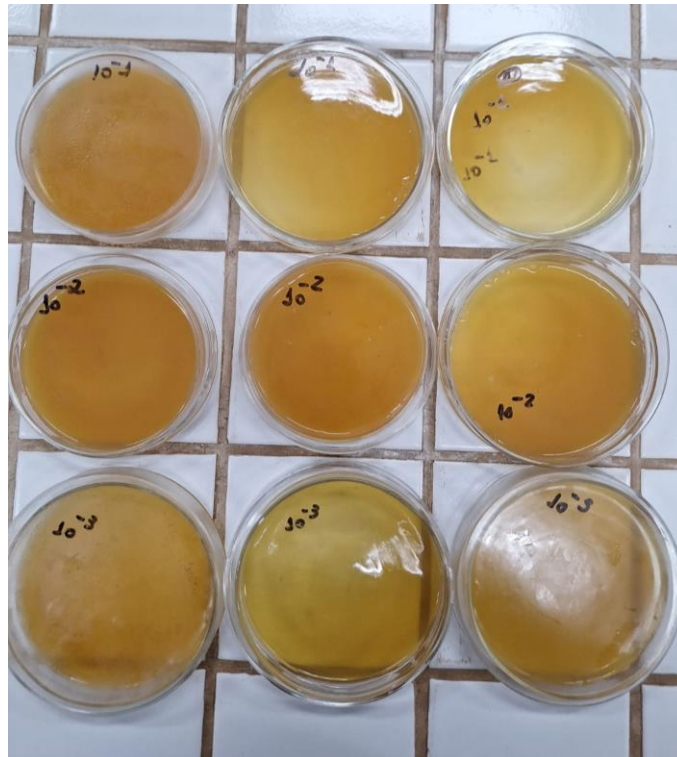
Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 10 – Resultado *Escherichia coli* em análise de brownie de okara com alfarroba



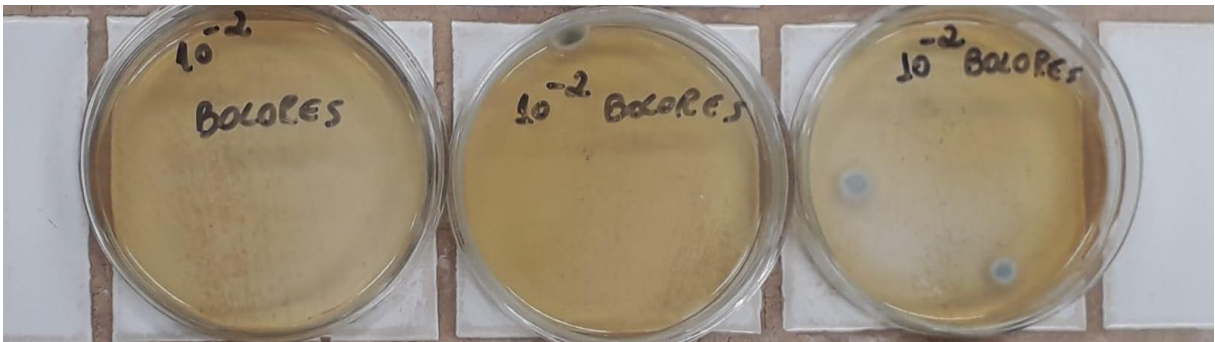
Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 11 - Resultado *Staphylococcus* coagulase positiva em análise de brownie de okara com alfarroba



Fonte: Autoria própria, 2023

Figura 12 - Resultado de bolores e leveduras em análise de brownie de okara com alfarroba



Fonte: Autoria própria, 2023

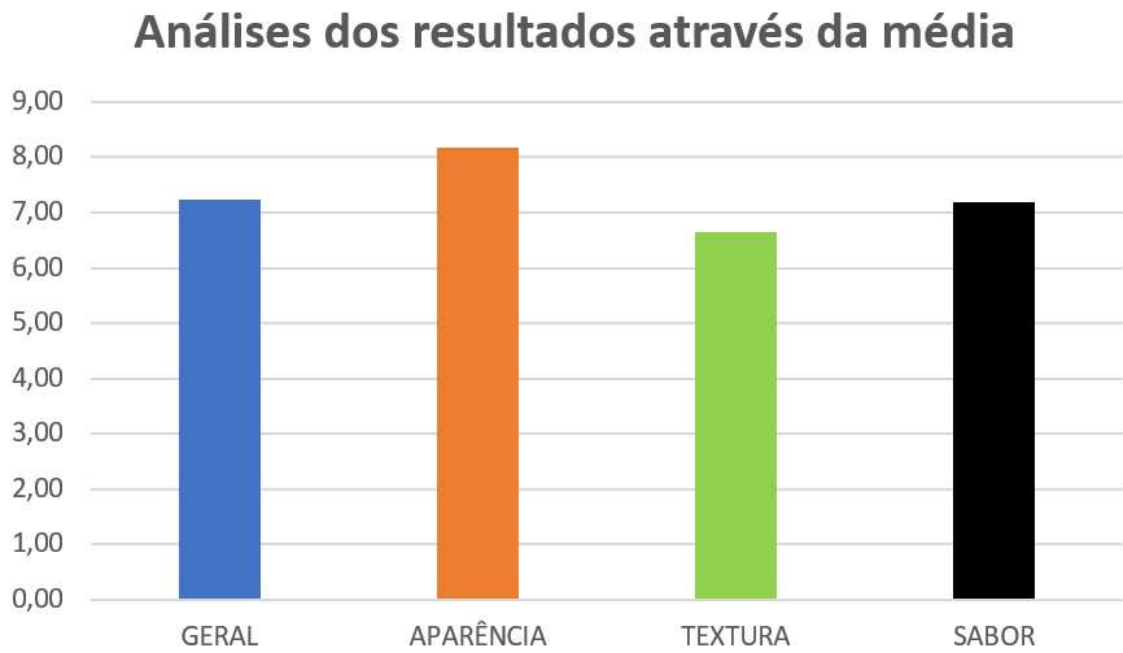
5.5 ANÁLISE SENSORIAL

O perfil dos 58 provadores não treinados, conforme as respostas fornecidas nas fichas de análise sensorial, foi o seguinte: 82,76% possuíam entre 18 e 35 anos e 17,24% entre 35 e 51 anos, sendo 53,45% do sexo masculino e 46,55% do sexo feminino, entre eles, 100% afirmaram gostar de brownie.

No teste de aceitação com escala hedônica híbrida de 10 pontos eles deveriam avaliar o brownie atribuindo nota para quatro tópicos: aceitação geral, aparência, textura e sabor. A média das notas para aceitação geral foi de 7,23, com um desvio padrão de 1,50; a média para aparência foi de 8,18, com desvio padrão de 1,74; para textura a média foi de 6,65, com desvio padrão de 1,92; o último item avaliado foi o sabor, que recebeu uma média de 7,19 e desvio padrão de 1,89 (figura 13).

Em relação ao atributo de textura, esse item foi o que recebeu a menor nota, uma possível razão para a textura ter recebido uma nota mais baixa pode estar relacionada a substituição da farinha de trigo por farinha de okara, visto que a de trigo é muito utilizada em produtos de confeitaria tradicionais. Isso se deve ao fato de a farinha de trigo conter glúten, que é proveniente das proteínas gliadina e glutenina, essenciais na formação de uma rede viscoelástica. Para criar essa rede, é necessário combinar farinha, água e esforço mecânico, sendo esta rede determinante para a qualidade da massa em produtos de confeitaria, atuando como agente de ligação e sendo utilizada em produtos para melhorar a textura, sabor e retenção de umidade. Entretanto, farinhas isentas de glúten, como a de okara pode apresentar produtos com características compactas e quebradiças (Azeredo, 2022).

Mas, de modo geral, pode-se dizer que o brownie de okara com alfarroba teve uma boa aceitação sensorial, visto que a escala hedônica era de 0 a 10, onde a nota 0 significava “desgostei extremamente”, a nota 5 “não gostei nem desgostei” e a nota 10 “gostei extremamente, sendo que as médias variaram de 6,65 a 8,18, podendo-se concluir que receberam ótimas notas.

Figura 13 – Resultado da análise sensorial

Fonte: Autoria própria, 2023.

6 CONCLUSÃO

A adição de farinha de okara para a substituir a farinha de trigo em um brownie obteve sucesso, assim como a substituição do cacau em pó por alfarroba, que se mostrou muito eficiente, visto que atribuiu cor e sabor similar ao cacau em pó. Portanto, foi possível desenvolver um brownie de okara com alfarroba.

Com os resultados das análises físico-químicas, o brownie demonstrou possuir altos teores de proteínas, carboidratos e lipídeos, visto que todas essas características citadas estão presentes na soja e demais matérias primas utilizadas na formulação do produto.

As análises microbiológicas mostraram que o produto estava dentro dos padrões, e, portanto, o brownie não oferecia nenhum risco evidente aos participantes da análise sensorial.

De acordo com os resultados obtidos na análise sensorial, foi possível concluir que houve aceitação dos avaliadores pelo brownie, em decorrências das notas dos provadores, deste modo, a substituição da farinha de trigo e do chocolate em pó por farinha de okara e alfarroba foram aceitas, sendo as maiores notas referentes a aparência e sabor.

Ao considerar a composição proximal, aceitação sensorial, as propriedades tecnológicas e a ausência de efeitos prejudiciais à saúde, o desenvolvimento do brownie de okara com alfarroba revela propriedades promissoras e aplicações vantajosas, destacando-se tanto pelo aspecto nutricional quanto pelo tecnológico

REFERÊNCIAS

AllMix. **Brownie - Informação Nutricional**, 2023. Disponível em < <https://allmix.com.br/panificados/brownie.html>>. Acesso em 07 de dez. 2023.

APROSOJA. **A soja**, 2021. Disponível em: < <https://aprosojabrasil.com.br/a-soja/>>. Acesso em 25 out. 2022.

AZEREDO, Bruna Melo. **Impacto da substituição da farinha de trigo (*Triticum spp.*) nas propriedades tecnológicas e sensoriais nos produtos de panificação e massas alimentícias**. 2022.

BASTOS, Aline. Pesquisa viabiliza uso de subproduto da soja como ingrediente para alimentos plant-based. **EMBRAPA**, 2021. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/65266022/pesquisa-viabiliza-uso-de-subproduto-da-soja-como-ingrediente-para-alimentos-plant-based>>. Acesso em 12 dez. 2022.

BOWLES, Simone; DEMIATE, Ivo Motin. Caracterização físico-química de okara e aplicação em pães do tipo francês. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 652-659, 2006

BRASIL. Resolução CNNPA n° 12, de 1978. Normas Técnicas Especiais, do Estado de São Paulo, relativas a alimentos (e bebidas), para efeito em todo território brasileiro. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 30 ago. 1978.

_____. Resolução n°510, de 7 de abril de 2016. Determina as diretrizes éticas específicas para as ciências humanas e sociais. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 26 de mai. 2016, seção 1, p. 44.

_____. Instrução Normativa n.161, de 1 de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF, 1 de julho de 2022.

CAVALHEIRO, Silvia Ferreira Lima *et al.* Biscoito sabor chocolate com resíduo de soja, "okara": teste afetivo com crianças em idade pré escolar. **Alim. Nutr.**, São Paulo, v.12. p. 151-162, 2001.

COSTA, Daiane Santos da *et al.* Como produzir farinha vegetal a partir da secagem do okara. **Informe Goiano**, Goiânia, v.1, n.1, p. 1 – 8, 2016.

DA CUNHA, Mário Antônio Alves *et al.* Produção de biscoitos com subproduto de soja (okara). *Synergismus scyentifica UTFPR*, v. 2, n. 1, 2007.

DE BAIRROS, Jacqueline Valle *et al.* Análise de bolores e leveduras em queijos tipo minas comercializados em feira livre. **Higiene Alimentar**, v. 30, n. 254/255, 2016.

FEENEY, Robert D. *et al.* **Process for making brownies containing cellulosic fiber**. Patente dos EUA n. 4.774.099, 27 conjuntos. 1988.

FREIRE, Tatiany Laíse Gomes. **Elaboração e caracterização de Brownie obtido a partir de farinha de casca de beterraba**. 2017. 60 f. Monografia (Curso de Graduação em Nutrição) – Centro de Educação e Saúde, Universidade Federal de Campina Grande, Cuieté, 2017.

FREITAS JUNIOR, Edson Mendes de *et al.* Elaboração de produtos alimentícios com farinha de alfarroba (*Ceratonia siliqua* L.). **Brazilian Journal of Food Research**, Campo Mourão, v.8, n.1, p. 80-90, jan./mar.2017.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

LAROSA, Gisele *et al.* Aspectos sensoriais, nutricionais e tecnológicos de biscoito doce contendo farinha de okara. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v.17, n.2, p. 151 - 157, jun. 2006.

LANDGRAF, Lebna. Embrapa. **Brasil lidera e é referência no desenvolvimento de tecnologias sustentáveis para produção de soja**, 2023. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-noticias/-/noticia/81613580/brasil-e-referencia-no-desenvolvimento-de-tecnologias-sustentaveis-para-producao-de-soja>>. Acesso em 7 nov. 2023.

LEGNAIOLI, Stella. eCycle. **Alfarroba: uma semente que substitui o chocolate**, 2010. Disponível em <<https://www.ecycle.com.br/alfarroba/>>. Acesso em 25 out. 2022.

MANDARINO, José Marcos Gontijo; PANIZZI, Mercedes Concórdia Carrão. EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA E AGROPECUÁRIA. **Soja na alimentação**, 2021. Disponível em <<https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/cultivos/soja/pos-producao/soja-na-alimentacao>>. Acesso em 25 out. 2022.

MARTINS, Aline Morgado. Alfarroba: uma opção saudável de substituição ao cacau. **Nutrivisa Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 2, n. 3, p. 141-146, 2015.

PAULA, Gleiciane Teixeira *et al.* Desenvolvimento de uma formulação do “tipo hambúrguer” de okara com shitake. **Semioses**, v. 13, n. 1, p. 33-46, 2019.

PAULETTO, Fernanda Bortoluzzi; FOGAÇA, Aline de Oliveira. Avaliação da composição centesimal de tofu e okara. **Disc. Scientia**, Santa Maria, v. 13, n.1, p. 85-95, 2012.

PINTO, D. D. J.; CASTRO, P. S. Estudo preliminar da secagem do okara (resíduo do extrato aquoso de soja) para inativação dos fatores antinutricionais e conservação. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 12, n. 18, p. 125-131, 2008.

SEIBEL, Neusa Fátima. Produtos não fermentados de soja. In: _____. **Soja: cultivo, benefícios e processamento**. Curitiba: Editora CRV, 2018. p. 81-102.

_____*et al.* Grãos de Soja: características agrônômicas de produção e químicas. In: _____. **Soja: cultivo, benefícios e processamento**. Curitiba: Editora CRV, 2018. p. 11-29.

SILVA, Neusely da *et al.* **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos e água**. 5. ed. São Paulo: Blucher, 2017.

STONE, Herbert; BLEIBAUM, Rebecca. Avaliação Sensorial. In: PLATT, Geoffrey Campbell. **Ciência e Tecnologia em Alimentos**. Barueri: Manole, 2015. p. 357-354.

OSTERMANN-PORCEL, María V. *et al.* Incorporação de okara em biscoitos sem glúten de alta qualidade e valor nutricional. **Journal of Food Quality**, v. 2017, p.1-7, 2017.

UMBELINO, Ana Luiza Almeida *et al.* Desenvolvimento de brownies funcionais com substituição de açúcar comum. In: VERRUCK, Silvani. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos – volume 2**. 1º ed. Guarujá: Editora Científica Digital, 2020. p. 134 - 147.

VILLANUEVA, Nilda DM; PETENATE, Ademir J.; SILVA, Maria AAP da. Performance of the hybrid hedonic scale as compared to the traditional hedonic, self-adjusting and ranking scales. **Food Quality and Preference**, v. 16, n. 8, pág. 691-703, 2005.

APÊNDICE A – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE ESCLARECIDO

Título da pesquisa: Desenvolvimento de brownie de okara com alfarroba.
Pesquisador(es), com endereços e telefones: Sâmela de Oliveira Rodrigues. Rua Joaquim Murtinho, 576 – Novo Sabará – Londrina/PR. Celular: (14) 99756-0506

Engenheiro ou médico ou orientador ou outro profissional responsável: Professora Dra. Caroline Maria Calliari, e-mail: calliari@utfpr.edu.br e telefone (43) 99862-1929. O projeto conta com a orientação da professora Dra Neusa Fátima Seibel, e-mail: neusaseibel@utfpr.edu.br.

Local de realização da pesquisa: Universidade Tecnológica Federal do Paraná, campus Londrina. Avenida dos Pioneiros 3131, Jardim Morumbi, Londrina – PR. Telefone (43) 3315-6100

A) INFORMAÇÕES AO PARTICIPANTE

1. Apresentação da pesquisa

A pesquisa pretende verificar se é possível alterar os componentes tradicionais do brownie como a farinha de trigo pelo okara e o chocolate em pó pela alfarroba.

2. Objetivos da pesquisa

Desenvolver um brownie de okara com alfarroba e verificar a aceitação sensorial.

3. Participação na pesquisa

Prezado (a),

Gostaríamos de convidá-lo para participar da avaliação sensorial de um brownie de okara e alfarroba, no laboratório de Análise Sensorial da UTFPR campus Londrina. Você receberá uma amostra de brownie, juntamente com uma ficha que você preencherá, fazendo a avaliação em uma escala de 0 a 10, de modo que a nota 0 significa “desgostei extremamente”, a nota 5 “não gostei e nem desgostei” e a nota 10 “gostei extremamente” dos seguintes itens: aparência, textura, sabor e aceitação geral. A sua participação é voluntária, entretanto seria de grande importância a sua colaboração com este projeto de pesquisa. A análise dará início às 16h00 e por ser apenas uma amostra de brownie, o tempo estimado para a participação é de 5 minutos.

4. Confidencialidade

Os dados da pesquisa são confidenciais, serão somente utilizados para desenvolver o projeto. Deste modo os dados dos participantes serão mantidos em sigilo.

5. Desconfortos, Riscos e Benefícios

5a) Desconfortos e ou Riscos: Os desconfortos e riscos são baixos, entretanto somente poderão participar da pesquisa maiores de 18 anos e que não possuem alergia a soja, alfarroba, ovos e manteiga ou que estejam de alguma forma doentes (gripados), pois isso alterará sua percepção sensorial. Caso algum participante passe mal ao consumir o brownie, ou se sinta constrangido em participar da análise ou responder alguma pergunta, a pesquisadora estará presente e acompanhará todo o processo e prestará a assistência necessária.

Ressaltamos que a participação é voluntária, podendo-se recusar a participar caso se sinta constrangido ou desistir a qualquer momento, isso não lhe trará nenhum prejuízo. O laboratório atende os requisitos de higiene e os manipuladores seguiram todas as boas práticas de fabricação necessária ao manipular o produto. Os produtos foram submetidos à avaliação microbiológica, atendendo à legislação vigente, entregando um produto adequado para ser consumido e sem risco a saúde.

5b) Benefícios: Você não será beneficiado diretamente, não haverá nenhum tipo de remuneração, entretanto irá ajudar na pesquisa sensorial para o ampliado deste trabalho de conclusão de curso e terá a oportunidade de conhecer um exemplo de aplicação de okara e alfarroba no desenvolvimento do produto.

6. Critérios de inclusão e exclusão

6a) Inclusão: Poderão participar os consumidores de brownie, desde que sejam maiores de 18 anos.

6b) Exclusão: Não deverão participar da pesquisa pessoas que possuem alergia a ovo, soja, manteiga e alfarroba e que estejam resfriadas.

7. Direito de sair da pesquisa e a esclarecimentos durante o processo

Caso tenha alguma dúvida poderá esclarecer antes de iniciar a avaliação ou entrar em contato pelo telefone deixado acima, caso de alguma maneira não se sinta confiante e queira deixar a pesquisa, não será impedido e nem questionado, visto que a participação é voluntária. Conforme Norma Operacional CNS 001/2013, item 3.4.1.15). Você pode assinalar o campo a seguir, para receber o resultado desta pesquisa, caso seja de seu interesse:

quero receber os resultados da pesquisa - (email para envio : _____)

não quero receber os resultados da pesquisa

8. Ressarcimento ou indenização

A participação na pesquisa é voluntária e isenta de custos, deste modo não há ressarcimento, entretanto segundo a Resolução 510/2016, no Artigo 19, § 2º o “participante da pesquisa que vier a sofrer qualquer tipo de dano resultante de sua

participação na pesquisa, previsto ou não no Registro de Consentimento Livre e Esclarecido, tem direito a assistência e a buscar indenização nos termos da lei”.

B) CONSENTIMENTO

Eu declaro ter conhecimento da finalidade deste projeto, ter tido todas as minhas dúvidas sanadas, e compreendido o objetivo, benefícios, desconforto ou riscos deste estudo. Após um tempo de reflexão, decidi voluntariamente participar deste estudo, permitindo que os pesquisadores obtenham meus dados. Concordo que os dados coletados obtidos através dessa pesquisa serão de modo confidencial e caso seja utilizado em algum âmbito acadêmico será de maneira anônima. Afirmando estar participando deste estudo de maneira voluntária, sem nenhum tipo de remuneração e estou ciente que posso deixar a análise sensorial a qualquer momento sem nenhum prejuízo.

Será impresso em duas vias, assinado pelo participante e pesquisador, sendo que cada um será portador de uma via.

Dados participantes:

Nome completo _____

RG _____, data de nascimento: ___/___/_____, telefone _____,
 _____, endereço _____
 _____, CEP _____, cidade _____
 _____, estado _____.

Data ___/___/_____

Assinatura _____

Dados pesquisadores:

Eu declaro ter apresentado o estudo, explicado seus objetivos, natureza, riscos e benefícios e ter respondido da melhor forma possível às questões formuladas.

Nome completo: Caroline Maria Calliari

Data ___/___/_____

Assinatura _____

Para todas as questões relativas ao estudo ou para se retirar do mesmo, poderão se comunicar com a Professora dra. Caroline Maria Calliari, via e-mail: calliari@utfpr.edu.br e telefone (43) 99862-1929

ESCLARECIMENTOS SOBRE O COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA:

O Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos (CEP) é constituído por uma equipe de profissionais com formação multidisciplinar que está trabalhando para assegurar o respeito aos seus direitos como participante de pesquisa. Ele tem por objetivo avaliar se a pesquisa foi planejada e se será executada de forma ética. Se você considerar que a pesquisa não está sendo realizada da forma como você foi informado ou que você está sendo prejudicado de alguma forma, entre em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa envolvendo Seres Humanos da Universidade Tecnológica Federal do Paraná (CEP/UTFPR). **Endereço:** Av. Sete de Setembro, 3165, Bloco L sala 07 (pátio central), térreo, CENTRO, CEP 80230-901, Curitiba-PR, **Telefone:**

(41) 3310-4494, **e-mail:** coep@utfpr.edu.br.

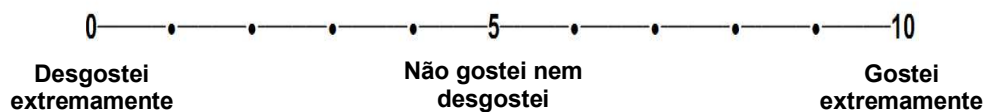
APÊNDICE B – FICHA ANÁLISE SENSORIAL

FICHA DE IDENTIFICAÇÃO	
Nome: _____	Data: ___/___/___
Idade: _____	
Sexo: () feminino () masculino () _____	
Você gosta de brownie? () sim () não	

Por favor, prove o brownie e dê uma nota para cada solicitação a seguir:

TESTE DE ACEITAÇÃO

O quanto você gostou do produto de uma maneira geral? Gostou da aparência? Gostou do sabor? Gostou da textura? Dê uma nota de 0 a 10, conforme a escala a seguir:



Nota de aceitação geral: _____

Nota de aceitação da aparência: _____

Nota de aceitação da textura: _____

Nota de aceitação do sabor: _____