



UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAÍBA
CENTRO DE CIÊNCIAS HUMANAS, SOCIAIS E AGRÁRIAS
CURSO DE BACHARELADO EM AGROINDÚSTRIA

MANASSÉS CARLOS DA SILVA NETO

**QUALIDADE DE BISCOITOS TIPO *COOKIE* EM FUNÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DA
FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE SOJA**

BANANEIRAS – PB

2023

MANASSÉS CARLOS DA SILVA NETO

**QUALIDADE DE BISCOITOS TIPO *COOKIE* EM FUNÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DA
FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à
Coordenação do Curso de Graduação em
Bacharelado em Agroindústria, da Universidade
Federal da Paraíba, em atendimento às exigências
para a obtenção do Grau de Bacharel em
Agroindústria.

Orientadora: Profa. Dra. Maria José de Figueiredo

BANANEIRAS – PB

2023

FICHA CATALOGRÁFICA

N469q Neto, Manasses Carlos da Silva.

Qualidade de biscoito tipo cookie em função da substituição da farinha de trigo por farinha de soja / Manasses Carlos da Silva Neto. - João Pessoa, 2023.
36 f. : il.

Orientação: Maria José de Figueiredo. TCC
(Graduação) - UFPB/CCHSA.

1. Restrições alimentares-Glúten. 2. Glycine max. 3. Triticum spp. I. de Figueiredo, Maria José.
II. Título.

UFPB/CCHSA-BANANEIRAS

CDU 664.641.2

MANASSÉS CARLOS DA SILVA NETO

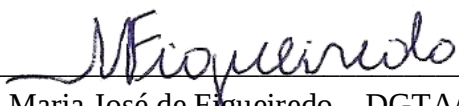
**QUALIDADE DE BISCOITOS TIPO COOKIE EM FUNÇÃO DA SUBSTITUIÇÃO DA
FARINHA DE TRIGO POR FARINHA DE SOJA**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Coordenação do Curso de Graduação em Bacharelado em Agroindústria, da Universidade Federal da Paraíba, em atendimento às exigências para a obtenção do Grau de Bacharel em Agroindústria.

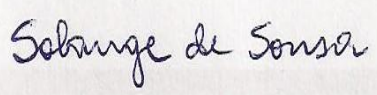
Data: 01/11/2023

Resultado: *Aprovado*

BANCA EXAMINADORA



Profa. Dra. Maria José de Figueiredo – DGTA/CCHSA/UFPB
Orientadora



Profa. Dra. Solange de Sousa – DGTA/CCHSA/UFPB
Examinadora



Profa. Dra. Arianne Dantas Viana – DGTA/CCHSA/UFPB
Examinadora

BANANEIRAS – PB

2023

A Deus.

*A minha mãe Mônica do Nascimento Silva, a
minha família e a todos que contribuíram para a
realização desse trabalho.*

AGRADECIMENTOS

Primeiramente a Deus, por toda força durante esse Trabalho de Conclusão de Curso.

A minha Orientadora a Profa. Dra. Maria José de Figueiredo por toda a dedicação e apoio durante a realização desse trabalho.

A minha namorada Silvana da Silva Vicente, por todo apoio e força durante a realização deste trabalho.

Aos meus amigos em especial Raniele, Bernadete e João Guilherme pela ajuda neste trabalho.

Aos técnicos e servidores dos Laboratórios de Panificação, Laboratório de físico-química de alimentos e Laboratório de microbiologia de alimentos.

A minha mãe, a minha tia e aos meus primos e primas, pela compreensão por minha ausência nas reuniões familiares.

RESUMO

Nos últimos anos, o aumento das restrições alimentares, especialmente em relação ao glúten, tem impulsionado a busca por alternativas saudáveis e sustentáveis na alimentação. A farinha de soja tem se destacado como uma opção promissora para substituir a farinha de trigo em produtos de panificação, como biscoitos tipo *cookie*, devido ao seu perfil nutricional e ausência de glúten. Nesse estudo objetivou-se avaliar a qualidade nutricional e tecnológica dos biscoitos em função da substituição total e parcial da farinha de trigo pela farinha de soja. A produção dos biscoitos tipo *cookies* seguiu com diferentes proporções de farinha de soja e farinha de trigo e foram testadas em relação a qualidade tecnológica e mantendo os demais ingredientes em quantidades iguais em todas as formulações. A umidade aumentou à medida que a farinha de soja foi incorporada, o que pode afetar a textura. No entanto, os biscoitos ainda se enquadram nos limites de umidade estabelecidos pela legislação brasileira, tornando-os seguros para o consumo. A quantidade de cinzas e proteínas nos biscoitos aumentou com a substituição da farinha de soja, tornando-os uma opção mais rica em minerais e proteínas, o que pode ser benéfico, especialmente para consumidores preocupados com a ingestão de proteínas. Os teores de lipídeos também aumentaram nos biscoitos com farinha de soja, o que pode influenciar na textura e no sabor. Quanto à análise microbiológica, os biscoitos atenderam aos padrões de alimento seguro, não excedendo os limites permitidos pelos micro-organismos pesquisados *Salmonella* ssp, *Bacillus cereus*, Bolors e leveduras, *Escherichia coli* e *Estafilococos coagulase positiva*. Em relação às características de cor e textura, os biscoitos com farinha de soja tenderam a ser mais escuros, mais avermelhados e mais amarelados, o que pode afetar a percepção visual dos consumidores. A textura dos biscoitos variou com o percentual de farinha de soja na formulação, o que pode influenciar os consumidores em relação à crocância. Em resumo, a substituição da farinha de trigo pela farinha de soja tem implicações na qualidade nutricional, e nas características de segurança dos biscoitos tipo *cookie*. Essas mudanças podem ser vantajosas em termos de valor nutricional, mas também podem afetar a segurança do alimento, o que deve ser considerado ao desenvolver produtos com essa substituição.

Palavras-chave: Restrições alimentares. Glúten. Alimentação saudável. *Triticum* spp. *Glycine max*.

ABSTRACT

In recent years, the increase in dietary restrictions, especially regarding gluten, has driven the search for healthy and sustainable alternatives in food. Soy flour has stood out as a promising option to replace wheat flour in baked goods, such as cookies, due to its nutritional profile and gluten-free nature. This study aimed to assess the nutritional and technological quality of cookies as a result of the total and partial replacement of wheat flour with soy flour. The production of the cookie-type biscuits followed different ratios of soy flour and wheat flour and was tested for technological quality, while keeping the other ingredients in equal quantities in all formulations. The moisture content increased as soy flour was incorporated, which may affect the texture. However, the cookies still fell within the moisture limits established by Brazilian regulations, making them safe for consumption. The amount of ash and proteins in the cookies increased with the substitution of soy flour, making them a richer option in minerals and proteins, which can be beneficial, especially for consumers concerned about protein intake. The fat content also increased in the cookies with soy flour, which may influence the texture and flavor. Regarding microbiological analysis, the cookies met the standards for safe food, not exceeding the allowed limits for the researched microorganisms: *Salmonella spp*, *Bacillus cereus*, molds and yeasts, *Escherichia coli*, and coagulase-positive *Staphylococci*. In terms of color and texture characteristics, the cookies with soy flour tended to be darker, more reddish, and more yellowish, which can affect the visual perception of consumers. The texture of the cookies varied with the percentage of soy flour in the formulation, which can influence consumers' perception of crispness. In summary, the substitution of wheat flour with soy flour has implications for the nutritional quality and safety characteristics of cookie-type biscuits. These changes can be advantageous in terms of nutritional value but can also affect food safety, which should be considered when developing products with this substitution.

Key-words: Dietary restrictions. Gluten. Healthy eating. *Triticum spp*. *Glycine max*.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 OBJETIVOS	12
2.1 OBJETIVO GERAL	12
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	12
3 REVISÃO DE LITERATURA	13
3.1 O TRIGO E A IMPORTÂNCIA DO GLÚTEN NA PANIFICAÇÃO	13
3.2 A SOJA E SEU POTENCIAL NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA	15
3.3 BISCOITOS TIPO <i>COOKIE</i>	16
4 METODOLOGIA	18
4.1 MATÉRIA-PRIMA E LOCAL DO EXPERIMENTO	18
4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E PRODUÇÃO DOS BISCOITOS TIPO <i>COOKIES</i>	18
4.3 PROCESSAMENTO DO BISCOITO	20
4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	20
4.5 DETERMINAÇÃO DE COR	21
4.6 TESTES DE COMPRESSÃO	21
4.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	21
4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA	22
5. RESULTADOS E DISCUSSÃO	23
5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS	23
5.2 ANÁLISES COLORIMÉTRICAS E DE TEXTURA	24
5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS	28
6 CONCLUSÃO	30
REFERÊNCIAS	

1 INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, tem-se observado um aumento significativo no número de pessoas com restrições alimentares, especialmente em relação ao glúten, uma proteína encontrada em cereais como trigo, cevada, centeio e aveia (Bascuñán *et al.*, 2017; Zhang *et al.*, 2022). Essa tendência é impulsionada pelo aumento da conscientização sobre a doença celíaca e a sensibilidade ao glúten não celíaca, bem como por indivíduos que buscam adotar uma dieta mais saudável e equilibrada. Além disso, a busca por alternativas vegetais e sustentáveis na alimentação tem sido uma crescente preocupação da sociedade moderna (Výrostková *et al.*, 2022).

Entre as opções disponíveis para substituir a farinha de trigo em produtos de panificação, a farinha de soja (*Glycine max*) tem se destacado como uma alternativa promissora (Kaur *et al.*, 2022; Ojha *et al.*, 2022). A soja, uma leguminosa altamente nutritiva, apresenta inúmeros benefícios para a saúde e pode ser utilizada em diversas aplicações culinárias. Além disso, a soja possui uma vasta gama de aplicações industriais, sendo, empregados na fabricação de produtos processados, óleos, margarinas, leite de soja, tofu e desempenha um papel fundamental como matéria-prima na produção de biodiesel (Wijewardana *et al.*, 2021).

No contexto do desenvolvimento de biscoitos livres de glúten, a farinha de soja surge como uma opção atrativa, pois não contém glúten e possui um perfil nutricional significativo. A soja é rica em proteínas de alta qualidade, contendo todos os aminoácidos essenciais necessários para o corpo humano. Além disso, é uma fonte de fibras, ácidos graxos saudáveis, vitaminas e minerais, incluindo ferro, cálcio, magnésio e vitamina B (Amin, *et al.*, 2016; Guimarães *et al.*, 2018).

A substituição da farinha de trigo pela farinha de soja em biscoitos tipo *cookie* pode ter um impacto significativo na qualidade nutricional desses produtos (Amin, *et al.*, 2016; Compendio; Galvez, 2017). O glúten presente na farinha de trigo desempenha um papel fundamental na conferência de elasticidade e estrutura às massas, sendo essencial para a consistência desejada em produtos de panificação. Portanto, a exclusão desse componente proteico pode ter impactos significativos na textura, sabor e aparência dos biscoitos (Afonso *et al.*, 2016). Diante dessa perspectiva, é de suma importância realizar uma análise abrangente dos efeitos da adição de farinha de soja nas características sensoriais e tecnológicas dos *cookies*. Além disso, é imperativo determinar os níveis ideais de incorporação de farinha de soja, visando otimizar a qualidade do produto final, conforme enfatizado por Compendio e Galvez (2017).

Além disso, considerando que a farinha de soja é uma fonte rica em proteínas e fibras, é importante investigar se essa substituição pode contribuir para aumentar o valor nutricional dos biscoitos, tornando-os uma opção mais saudável e balanceada, especialmente para aqueles que precisam evitar o glúten ou que buscam uma dieta mais nutritiva (Amin, *et al.*, 2016; Compendio; Galvez, *et al.*, 2017; Sun *et al.*, 2021).

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GERAL

Avaliar a qualidade nutricional de biscoitos tipo *cookie* em função da substituição parcial e total da farinha de trigo pela farinha de soja, comparando o perfil de nutrientes presentes nas diferentes formulações.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Analisar a capacidade de expansão, a formação de alvéolos e a estabilidade da massa durante o processamento;
- Compreender o impacto da substituição da farinha de trigo pela farinha de soja nos aspectos nutricionais dos biscoitos, como a composição proteica, carboidratos, minerais e lipídios;
- Investigar os efeitos da substituição da farinha de trigo pela farinha de soja nas características físico-químicas e textura e cor.

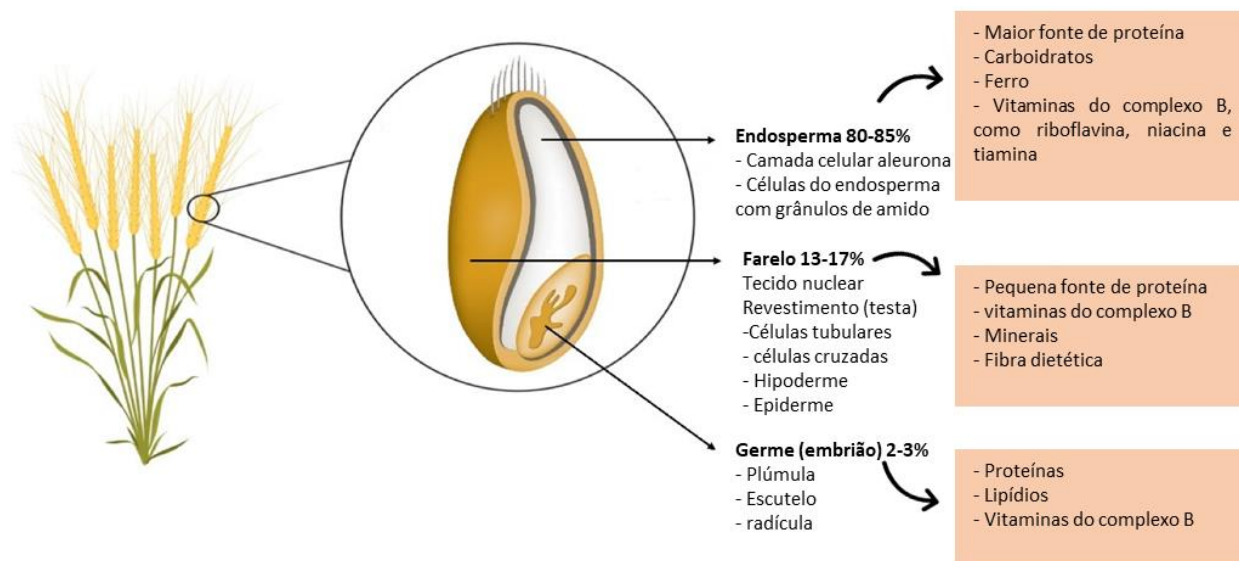
3. REVISÃO DE LITERATURA

3.1 O TRIGO E A IMPORTÂNCIA DO GLÚTEN NA PANIFICAÇÃO

A domesticação do trigo (*Triticum* spp.) promoveu uma verdadeira revolução na dieta humana, uma vez que esse cereal passou a fornecer uma fonte significativa de energia. Globalmente, o trigo representa a maior área cultivada de qualquer cultura agrícola, sendo uma das principais fontes de proteínas e calorias entre todos os cereais (Venske *et al.*, 2019). Além disso, suas características nutricionais o tornam um alimento altamente vantajoso, sendo facilmente transportado, armazenado e versátil para a criação de diversos tipos de alimentos (Afonso *et al.*, 2016).

O grão de trigo possui três componentes principais: o gérmen (2-3%), o farelo (13-17%) e o endosperma (80-85%) (Figura 1).

Figura 1. Constituição do grão de trigo



. **Fonte:** Adaptado de Sabença *et al.* (2021).

O gérmen de trigo, que representa o embrião do grão, é relativamente rico em proteínas, lipídios e várias vitaminas do complexo B. Já a farinha de trigo integral, que inclui o farelo, contém uma quantidade limitada de proteína, mas é rica em vitaminas do complexo B, minerais e fibra dietética, que é composta por material de celulose indigerível (Sabença *et al.*, 2021). Por outro lado, a farinha branca é produzida a partir do endosperma, que é a parte do grão que concentra a maior quantidade de proteínas, ferro, carboidratos e diversas vitaminas do complexo B, como riboflavina, tiamina e niacina (Kumar *et al.*, 2011). Dessa forma, o trigo, em suas diferentes formas, apresenta uma composição nutricional diversificada, atendendo às necessidades alimentares e nutricionais de diferentes populações ao redor do mundo (Venske *et al.*, 2019).

O glúten é uma proteína complexa encontrada em cereais como trigo, cevada, centeio e aveia (Roszkowska *et al.*, 2019). Na panificação, o glúten desempenha um papel fundamental na formação da estrutura da massa, conferindo elasticidade e viscosidade (Sabença *et al.*, 2021). Durante o processo de amassamento, a água é incorporada à proteína do glúten, formando uma rede elástica que retém os gases produzidos pela fermentação, permitindo que a massa cresça e adquira uma textura macia e aerada (Wang *et al.*, 2017).

A presença do glúten também está associada à retenção de água e ao aumento da vida útil dos produtos de panificação, contribuindo para sua qualidade sensorial e comercial. No entanto, para algumas pessoas, o consumo de glúten pode levar a problemas de saúde significativos (Výrostková *et al.*, 2022).

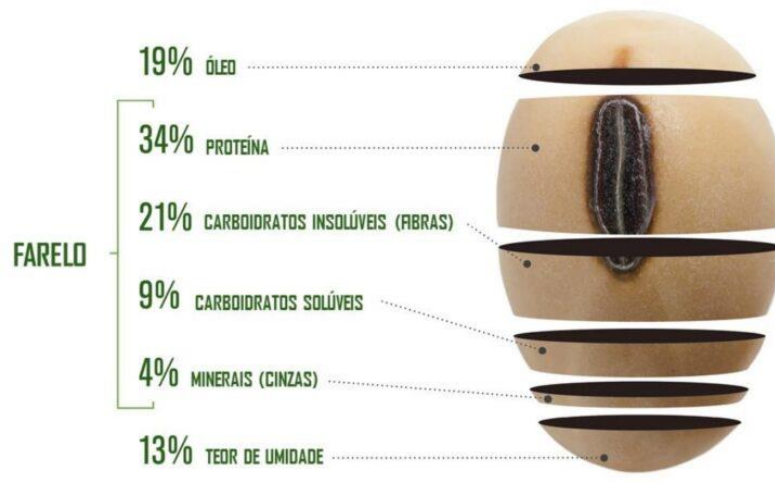
A doença celíaca é um distúrbio autoimune desencadeado pela ingestão de glúten em indivíduos geneticamente predispostos (Borba *et al.*, 2023; Kumar *et al.*, 2011; Sabença *et al.*, 2021). A exposição ao glúten provoca uma resposta imunológica que danifica o revestimento do intestino delgado, prejudicando a absorção de nutrientes e causando sintomas como diarreia, fadiga, perda de peso e distensão abdominal (Výrostková *et al.*, 2022). A eliminação do glúten da dieta é a única forma de tratar a doença celíaca.

Além da doença celíaca, há também a sensibilidade ao glúten não celíaca, um termo utilizado para descrever indivíduos que apresentam sintomas semelhantes aos da doença celíaca após o consumo de glúten, mas que não apresentam a resposta autoimune característica dessa condição (Borba *et al.*, 2023). Esses indivíduos podem se beneficiar de uma dieta sem glúten para aliviar os sintomas.

3.2 A SOJA E SEU POTENCIAL NA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

A soja (*Glycine max*) é uma leguminosa de grande importância social e econômica no mundo e no Brasil. É uma das principais fontes de proteína vegetal e óleo vegetal utilizado na alimentação humana e animal (Cabanos *et al.*, 2021). Além disso, a soja possui diversas aplicações industriais, sendo utilizada na produção de alimentos processados, óleos, margarinas, leite de soja, tofu, além de ser uma importante matéria-prima na produção de biodiesel (Wijewardana *et al.*, 2021). Na figura 2 podemos ver a constituição do grão de soja.

Figura 2. Constituição do grão de soja



Do ponto de vista nutricional, a soja é uma excelente fonte de proteínas de alta qualidade, contendo todos os aminoácidos essenciais necessários para o corpo humano. Além disso, é rica em fibras, vitaminas (como vitamina B e ácido fólico) e minerais (como ferro, cálcio, magnésio e potássio) (Sui *et al.*, 2021). A soja também é conhecida por seus compostos bioativos, como isoflavonas, que possuem propriedades antioxidantes e podem contribuir para a saúde cardiovascular (Cabanos *et al.*, 2021; Wijewardana *et al.*, 2021).

A soja pode ser utilizada de diversas formas na culinária, incluindo o uso de grãos inteiros, farinha de soja, proteína texturizada de soja (PTS), leite de soja, tofu e outros derivados (Sui *et al.*, 2021). A farinha de soja é uma opção versátil para substituir a farinha de trigo parcial e totalmente em diversas preparações, como panificação, bolos, biscoitos e massas.

Em termos de funcionalidade, a farinha de soja apresenta características interessantes, como a capacidade de reter água, o que pode contribuir para a textura e a umidade dos produtos de panificação (Amin, *et al.*, 2016; Filipini *et al.*, 2021). Além disso, a presença de proteínas pode conferir viscosidade à massa, auxiliando no processo de formação da estrutura e expansão durante o cozimento (Filipini *et al.*, 2021).

O potencial da farinha de soja para substituir parcial ou totalmente a farinha de trigo em produtos de panificação é uma área de interesse crescente na pesquisa de alimentos (Amin, *et al.*, 2016; Compendio; Galvez *et al.*, 2017; Filipini *et al.*, 2021; Sun *et al.*, 2021). A busca por opções livres de glúten e mais nutritivas têm estimulado o desenvolvimento de formulações que explorem os benefícios da farinha de soja na melhoria da qualidade nutricional dos produtos.

3.3 BISCOITOS TIPO *COOKIE*

Os biscoitos tipo cookie são produtos de panificação caracterizados por sua textura crocante por fora e macia por dentro, geralmente com adições de gotas de chocolate, nozes ou outras coberturas que conferem sabor e textura únicos (Ferreira *et al.*, 2020). Esses biscoitos têm grande importância social e econômica, sendo consumidos amplamente em diversos países como lanches rápidos e acompanhamentos para chás e cafés (Santos *et al.*, 2019).

A indústria de biscoitos é uma das mais expressivas no setor de alimentos, com uma vasta gama de marcas e sabores disponíveis no mercado (Giri; Sajeev *et al.*, 2020). A popularidade dos biscoitos tipo *cookie* se deve, em grande parte, à sua conveniência, sabor e prazo de validade adequado, o que os torna produtos atrativos para o consumo em diferentes situações (Santos *et al.*, 2019; Ferreira *et al.*, 2020).

O trigo tem um papel central na qualidade dos biscoitos tipo *cookie*, devido à sua capacidade de formar glúten e contribuir para a textura, aparência e estabilidade dos produtos de panificação (Afonso *et al.*, 2016). A presença do glúten permite a formação da estrutura da massa, tornando os biscoitos mais macios e aerados (Amin *et al.*, 2016; Compendio; Galvez *et al.*, 2017).

Além disso, a farinha de trigo é rica em amido, que é responsável por conferir consistência e volume aos biscoitos durante o cozimento (Sabença *et al.*, 2021). A combinação de glúten e amido é essencial para a formação da textura característica dos biscoitos tipo *cookie*, e é por isso que a substituição parcial e totalmente da farinha de trigo requer cuidado e estudo.

A pesquisa conduzida por Compendio e Galvez (2017) otimizou a formulação de biscoitos utilizando diferentes proporções de farinha de trigo integral, soja e inhame (*Dioscorea hispida* Dennst). Segundo os autores, a aceitabilidade sensorial dos biscoitos foi afetada pelos diferentes níveis de farinha de trigo, farinha de soja e farinha de inhame. A formulação ideal do produto foi determinada com 25,89% de farinha de trigo, 31,25% de farinha de soja e 42,86% de farinha de inhame. O teste de preferência do consumidor demonstrou que o melhor produto pode competir no mercado com produtos comerciais existentes. A formulação ideal do biscoito possui 8,47% de proteína bruta, 0,27% de fibra, 19,83% de gordura, 1,08% de cinzas, 94,11% de matéria seca e 5,90% de umidade.

De acordo com Egea *et al.* (2023), grãos normalmente ricos em fibras alimentares e compostos bioativos, como a soja, são importantes para a dieta humana e têm sido estudados como potenciais matérias-primas para o desenvolvimento de produtos isentos de glúten. A utilização destes subprodutos melhora o perfil nutricional (teor de proteínas, fibras, compostos fenólicos, entre outros) em produtos de panificação, mas também pode ter um efeito positivo ou negativo nas propriedades tecnológicas (cor, textura, volume, porosidade, espessura, homogeneidade, etc.) e principalmente nas características sensoriais; portanto, devem ser bem compreendidos para estabelecer processos tecnológicos adequados.

4. METODOLOGIA

4.1 MATÉRIA-PRIMA E LOCAL DO EXPERIMENTO

Para a execução do experimento, a farinha e os insumos foram adquiridos no supermercado ou em lojas de produtos naturais no comércio local do município de João Pessoa/PB. A produção do biscoito tipo *cookies* foi desenvolvida no Laboratório de Tecnologia da Panificação – LTP do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias da Universidade Federal da Paraíba (CCHSA/UFPB) - Campus III, Bananeiras - PB. As Análises físico-químicas, microbiológicas e de textura foram realizadas nos Laboratórios de Análises Físico-químicas de Alimentos, e Laboratório de Microbiologia de Alimentos no mesmo Centro.

4.2 DELINEAMENTO EXPERIMENTAL E PRODUÇÃO DOS BISCOITOS TIPO *COOKIES*

A produção dos biscoitos tipo *cookies* seguiu um delineamento inteiramente ao acaso com três repetições. Cada repetição foi obtida pela repetição da formulação, ou seja, novo preparo da massa e assamento dos biscoitos. Foram estudadas cinco diferentes formulações, como descrito na Tabela 1, com diferentes proporções de soja e farinha de trigo. Os demais ingredientes foram utilizados em quantidades iguais em todas as formulações.

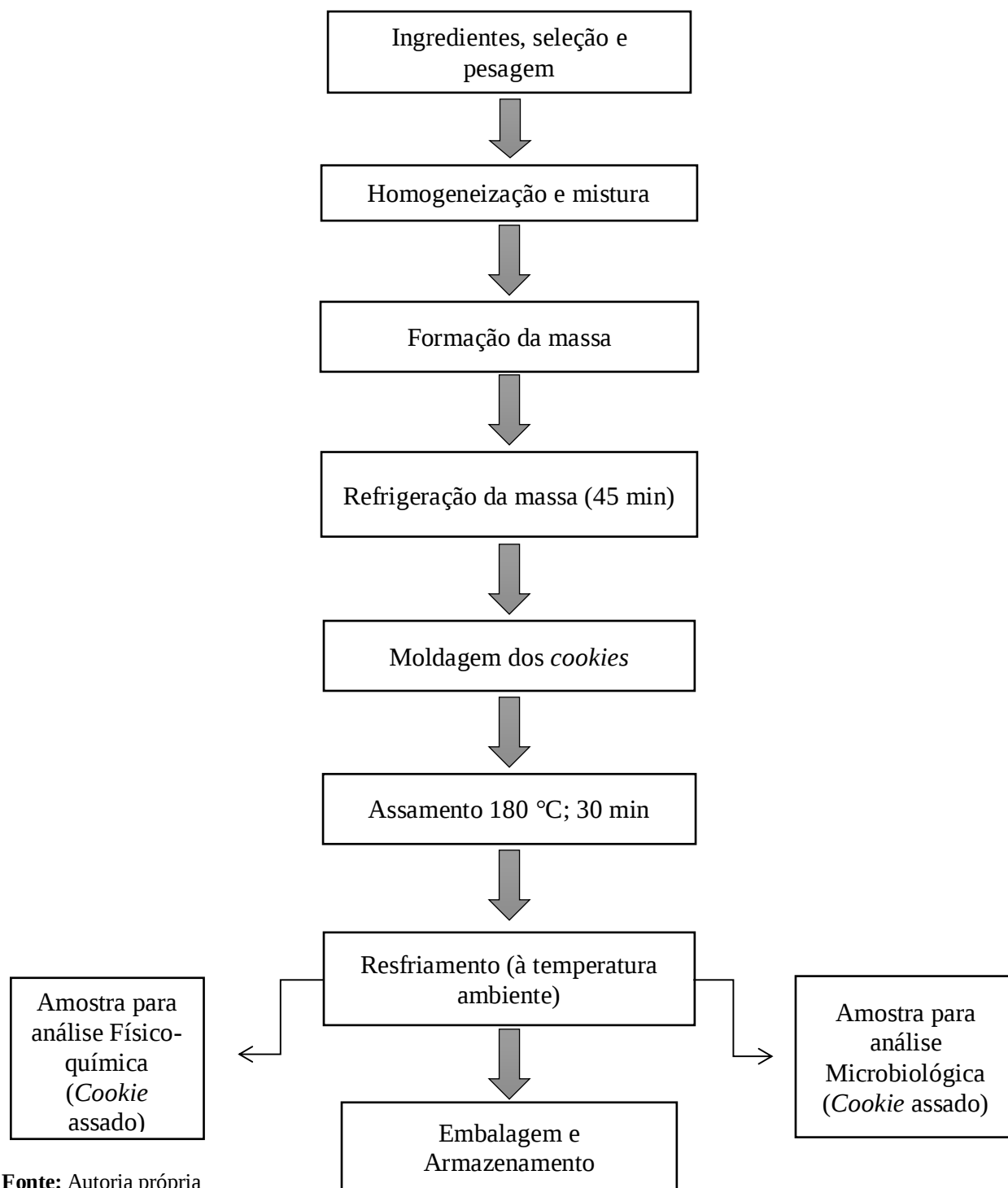
Tabela 1. Descrição das formulações do biscoito tipo cookies com relação aos percentuais de farinha de soja e farinha de trigo

Formulação	Farinha de soja (%)	Farinha de trigo (%)
FC	0	100
F2	25	75
F3	50	50
F4	75	25
F5	100	0

Fonte: Autoria própria

Para padronizar o processo de fabricação, todas as formulações de biscoitos seguiram as etapas descritas no fluxograma apresentado na Figura 3.

Figura 3. Fluxograma de processamento dos *cookies* elaborado com farinha de soja



4.3 PROCESSAMENTO DO BISCOITO

Para o processamento dos biscoitos ocorreu a mistura manual dos ingredientes como açúcar, ovo, margarina, chocolate, sal, bicarbonato, fermento químico e as farinhas em suas proporções até a homogeneização da massa. Em seguida os biscoitos preparados foram assados em forno elétrico. Uma descrição detalhada dos ingredientes de cada formulação está apresentada na Tabela 2.

Tabela 2. Descrição detalhada das formulações do biscoito tipo *cookies* com substituição parcial e total da farinha de trigo pela farinha de soja

Ingredientes	FC	F2	F3	F4	F5
Farinha de trigo (g)	250	187,5	125	62,5	0
Farinha de soja (g)	0	62,5	125	187,5	250
Margarina (g)	180	180	180	180	180
Chocolate picado (g)	180	180	180	180	180
Açúcar mascavo (g)	120	120	120	120	120
Açúcar refinado (g)	90	90	90	90	90
Ovos (g)	56	56	56	56	56
Fermento químico (g)	5	5	5	5	5
Bicarbonato (g)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5
Sal (g)	2,5	2,5	2,5	2,5	2,5

Fonte: Autoria própria

4.4 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

As análises de composição físico-química das formulações de *cookies* foram realizadas em triplicata, pelos métodos oficiais da American Association of Cereal Chemists - AACC (2000): umidade (método 44-10) por secagem em estufa sem circulação de ar a 105°C; proteínas pelo método Kjeldahl (método 46-13) usando fator de correção 5,7 para cereais; cinzas (método 08-01) por incineração em mufla a 550 °C. Os lipídios foram extraídos em Soxhlet com éter de petróleo seguiu o método Association of Official Analytical Chemistry - AOAC (2005) 920.39C. Os carboidratos totais foram quantificados por diferença $[100 - (\text{umidade} + \text{proteínas} + \text{cinzas} + \text{lipídios})]$. Os resultados foram expressos em g/100 g em base úmida. O valor energético total foi

expresso em kcal/100 g, estimado a partir dos fatores de conversão de Atwater: $\text{kcal} = (4 \times \text{g de proteína}) + (4 \times \text{g de carboidratos}) + (9 \times \text{g de lipídios})$ (Merril e Watt, 1973).

4.5 DETERMINAÇÃO DE COR

A avaliação da cor foi realizada em colorímetro (CHROMA METER, CR-400), observando os parâmetros L^* , a^* , b^* , C^* , H° representados pelo modelo CIELab (*Commission International Illuminant*). O parâmetro L^* define a luminosidade [$L = 0$ (preto); $L = 100$ (branco)], enquanto a^* e b^* são responsáveis pela cromaticidade, onde a^* varia de verde (-) a vermelho (+), respectivamente e b^* varia de azul (-) a amarelo (+), C^* indica saturação da cor e H° indica tonalidade da cor.

4.6 TESTES DE COMPRESSÃO

A análise de textura dos *cookies* foi realizada em triplicata nas cinco formulações utilizando o método de avaliação Texture Profile Analysis (TPA) em texturômetro TA.XT Express Enhanced de 10 kg, medindo a dureza (g). A sonda P/1,5l com cilindro de alumínio com 2 mm de diâmetro foi utilizada para aplicar uma compressão de 20 mm nas amostras, considerando a razão das medidas de altura da amostra antes e depois da compressão (Chen *et al.*, 2019).

4.7 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Os *Cookies* foram analisados quanto à carga microbiana de *Escherichia coli*, Bactérias e leveduras, *Bacillus cereus*/g, *Staphylococcus* coagulase positiva e *Salmonella* spp/25 g, atendendo aos requisitos da RDC 724, de 1º de julho de 2022, ANVISA (Brasil, 2022) e a Instrução Normativa 161/2022. As análises seguiram a metodologia da American Public Health Association - APHA (2015).

4.8 ANÁLISE ESTATÍSTICA

As médias de todos os parâmetros analisados foram submetidas à análise de variância (ANOVA), ao nível de 5% de significância, e quando houve diferenças significativas às médias obtidas foram submetidas ao teste de Tukey ($p < 0,05$) utilizando-se do software R 4.2.3 (R CORE TEAM, 2018).

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 ANÁLISES FÍSICO-QUÍMICAS

Os biscoitos com 0% de farinha de soja (FC) apresentaram a menor valor de umidade (Tabela 3). À medida que a farinha de soja substitui a farinha de trigo, a umidade aumenta gradativamente. Portanto, a maior umidade foi registrada nos biscoitos com 100% de farinha de soja (F5). A diferença significativa indica que a substituição da farinha de trigo pela farinha de soja influencia a umidade dos biscoitos. Isso pode afetar a textura e a aceitação dos produtos, já que biscoitos muito úmidos podem ser menos desejáveis.

Tabela 3. Composição proximal dos biscoitos tipo *cookie* em função do percentual de farinha de soja na formulação

Variáveis	FC (0%)	F2 (25%)	F3 (50%)	F4 (75%)	F5 (100%)
Umidade (g.100 g⁻¹)	2,63 ± 0,19 ^c	3,23 ± 0,05 ^b	3,27 ± 0,17 ^b	4,59 ± 0,19 ^a	4,92 ± 0,03 ^a
Cinzas (g.100 g⁻¹)	1,84 ± 0,01 ^d	2,44 ± 0,02 ^c	2,46 ± 0,01 ^{bc}	2,52 ± 0,01 ^b	3,09 ± 0,03 ^a
Lipídeos (g.100 g⁻¹)	17,31 ± 0,07 ^e	19,24 ± 0,08 ^d	23,38 ± 0,09 ^c	26,32 ± 0,09 ^b	29,27 ± 0,10 ^a
Proteínas (g.100 g⁻¹)	18,38 ± 0,02 ^e	24,80 ± 0,09 ^d	37,78 ± 0,10 ^c	41,69 ± 0,04 ^b	53,06 ± 0,15 ^a
Carboidratos	59,84	50,29	33,11	24,88	9,66
Kcal/100 g	451,36	454,28	470,6	476,84	485,04
Acidez (%)	0,04 ± 0,00 ^b	0,01 ± 0,02 ^b	0,24 ± 0,00 ^a	0,27 ± 0,01 ^a	0,29 ± 0,03 ^a

Média ± Desvio Padrão. Letras diferentes na linha indicam diferença significativa de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela Brasileira de composição de alimentos (Taco), o percentual de umidade da farinha de soja é de 5,8%, a formulação que se aproximou desse percentual foi a formulação F5. Apesar de o maior valor de umidade nos biscoitos com farinha de soja, pode-se dizer que estes biscoitos possuem baixa probabilidade de crescimento de microrganismos e uma vida de prateleira mais longa Pinnell *et al.* (2015). De acordo com a RDC n° 711 de 1° de julho de 2022 (BRASIL, 2022), produtos à base de cereais não devem ultrapassar 15% de umidade. Portanto, os biscoitos desenvolvidos neste trabalho estão de acordo com a legislação brasileira em relação à umidade. Na elaboração de biscoitos tipo *cookie* com a substituição da farinha de trigo por farinha de

cártamo, Durante *et al.* (2018) encontrou em seu trabalho teores de umidade de 6,48% a 6,70%, o que torna os valores encontrados nessa pesquisa diferentes aos relatados na elaboração dos biscoitos com farinha de cártamo.

A quantidade de cinzas nos biscoitos aumentou à medida que a farinha de soja foi incorporada. Assim, os biscoitos com 100% de farinha de soja (F5) tiveram a maior quantidade de cinzas. Os resultados sugerem maiores teores de minerais e fibras nos biscoitos produzidos com maiores percentuais da farinha de soja. De acordo com a Resolução nº 8 de 2005 (Brasil, 2005), a quantidade máxima de cinzas em algumas farinhas vegetais é de 6%. Barros *et al.* (2020) nos seus biscoitos tipo *cookie* enriquecidos com farinha do caroço e polpa de açaí encontraram valores que variam de 2,16 a 2,25% e de 2,0 a 3,85%, valores que estão em comparação com os encontrados nesta pesquisa.

Os biscoitos com maior percentual de farinha de soja apresentam teores mais altos de proteínas (Tabela 2). Isso pode ser percebido como um benefício nutricional, especialmente em produtos destinados a consumidores preocupados com a ingestão de proteínas. Os valores elevados de proteínas podem ser explicados pela junção dos ingredientes e suas respectivas quantidades de proteínas. Souza *et al.* (2019), ao elaborar biscoitos com farinha de soja encontraram valores de proteínas variando de 8 a 20%, sendo inferiores aos valores encontrados nessa pesquisa.

Os maiores teores de lipídeos foram observados nos biscoitos com farinha de soja (Tabela2), sendo os biscoitos com 100% de farinha de soja (F5) os que apresentaram o maior teor de lipídeos. Mariani *et al.* (2015) relataram em sua pesquisa que encontraram resultados de lipídeos em seus biscoitos elaborados com farinha de soja entre 20,29% a 22,13% em suas formulações, resultados um pouco abaixo dos encontrados no presente trabalho. Por sua vez, Silva *et al.* (2001) encontraram de 27,99 a 28,38% de teor lipídico em seus biscoitos elaborados com farinha de jatobá. Os fatores que podem ter influenciado para o teor elevado de lipídeos nas formulações F4 e F5 do presente trabalho em comparação com essas outras pesquisas pode estar ligado diretamente a quantidades e ingredientes utilizados. Por exemplo, Mariani *et al.* (2015) utilizaram em sua formulação apenas 45 g de margarina sem sal, enquanto Silva *et al.* (2001) utilizaram 10 g de margarina e 40 g de gordura vegetal hidrogenada.

Os biscoitos com 0% de farinha de soja (FC) têm o maior teor de carboidratos e o valor energético mais baixo (Tabela 2). À medida que a farinha de soja foi incorporada, o teor de carboidratos e o valor energético diminuem. Isso ocorre devido à substituição dos carboidratos da

farinha de trigo pelos lipídeos e proteínas da farinha de soja. Na pesquisa realizada por Silva *et al.* (2019), com biscoitos feitos a partir da substituição da farinha de trigo por farinha de caroço de abacate, foi observado valores de carboidratos que variam de 58,44 a 64%. Portanto, valores distintos aos encontrados nesse trabalho. Os detalhes da informação nutricional de cada formulação podem ser encontrados no Anexo 1 (Tabela A1) deste trabalho.

A acidez foi mais elevada nos biscoitos com maiores quantidades de farinha de soja (F3, F4 e F5). A diferença significativa nas médias sugere que a substituição da farinha de trigo pela farinha de soja afeta a acidez dos biscoitos, o que pode influenciar o sabor e a aceitação dos produtos. Em biscoitos tipo *cookie* integral, enriquecidos com farinha de guaraná, Alves *et al.* (2021) encontraram valores de acidez média de 0,10%, valor este diferenciado das formulações FC (0% de farinha de soja) e F2 e contrário as formulações F3, F4 e F5 desse trabalho. Por sua vez, Baptista *et al.* (2012), com seus *cookies* elaborados com pó da folha de Moringa oleífera, encontraram valores de acidez que variaram de 1,56% a 1,65%, valores dissemelhantes aos encontrados nesse trabalho.

Em geral, os resultados indicam que a substituição parcial ou total da farinha de trigo pela farinha de soja afeta significativamente a composição dos biscoitos tipo *cookie*, incluindo teor de umidade, cinzas, lipídeos, proteínas e acidez. Essas mudanças podem ter implicações na textura, sabor e aceitação dos biscoitos, além de fornecer benefícios nutricionais, como um aumento nas proteínas e um menor teor de carboidratos.

5.2 ANÁLISES COLORIMÉTRICAS E DE TEXTURA

O parâmetro L^* de cor está relacionado à luminosidade da cor, onde valores maiores indicam cores mais claras. Os resultados mostram que os biscoitos com 0% de farinha de soja (FC) têm um valor de L^* de 40,38, indicando uma cor relativamente escura (Tabela 4).

À medida que a farinha de soja foi incorporada, os valores de L^* diminuem, sendo mais baixos para F3 (50%). No entanto, para F5 (100%), o valor de L^* é semelhante ao FC. Isso indica que a substituição parcial de farinha de trigo pela farinha de soja produz biscoitos mais escuros, mas essa mudança não é linear. De acordo com a análise estatística a formulação FC e a formulação F5 não se diferenciaram entre si significativamente, no entanto se diferenciaram das demais

significativamente a 5% de probabilidade de acordo com o teste de Tukey, de todas as demais formulações.

Tabela 4. Parâmetros de cor da parte externa dos *Cookies* assados em função do percentual de farinha de soja na formulação

Variáveis	FC (0%)	F2 (25%)	F3 (50%)	F4 (75%)	F5 (100%)
<i>L</i> [*]	40,38 ± 1,22 ab	43,08 ± 2,29 a	30,73 ± 2,77 c	35,5 ± 2,97 bc	40,23 ± 1,36 ab
<i>a</i> [*]	6,53 ± 0,91 ab	8,87 ± 1,15 a	5,08 ± 0,54 b	5,17 ± 1,32 b	8,44 ± 1,08 ab
<i>b</i> [*]	5,69 ± 1,06 c	12,59 ± 0,45 a	3,64 ± 0,63 c	5,28 ± 1,32 c	8,91 ± 1,11 b
<i>C</i>	8,67 ± 1,38 bc	15,42 ± 1,02 a	6,31 ± 0,7 c	7,39 ± 1,86 c	12,28 ± 1,49 ab
<i>H</i> ^o	40,87 ± 1,29 bc	55,01 ± 2,67 a	35,98 ± 4,2 c	45,71 ± 1,15 b	46,54 ± 2,21 b

Média ± Desvio Padrão. Letras diferentes na linha indicam diferença significativa de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

O valor *a*^{*} indica a intensidade da componente de cor vermelha (valores positivos) ou verde (valores negativos). Os biscoitos com 100% de farinha de soja (F5) apresentaram o valor de *a*^{*} mais alto, indicando uma cor mais avermelhada (Tabela 4). Os biscoitos com 25% de farinha de soja (F2) também tiveram um valor de *a*^{*} significativamente maior em comparação com outros. Os biscoitos com 50% de farinha de soja (F3) apresentaram o menor valor de *a*^{*}, indicando uma cor menos avermelhada. Feito a análise estatística podemos ver que a formulação F2 foi a única a apresentar diferenças a 5% de probabilidade entre todas as formulações.

O valor *b*^{*} indica a intensidade da componente de cor amarela (valores positivos) ou azul (valores negativos). Os biscoitos com 25% de farinha de soja (F2) mostraram o valor de *b*^{*} mais alto, indicando uma cor mais amarelada. Os biscoitos com 100% de farinha de soja (F5) também têm um valor de *b*^{*} significativamente alto em comparação com outros. Enquanto os biscoitos com 50% de farinha de soja (F3) têm o menor valor de *b*^{*}, indicando uma cor menos amarelada. As formulações FC, F3 e F4 não apresentaram diferenças significativas, se diferenciando significativamente das formulações F2 e F5.

O valor *C* é relacionado à saturação da cor, onde valores mais altos indicam cores mais vibrantes (Malheiros, 2007). Os biscoitos com 25% de farinha de soja (F2) apresentaram o valor de *C* mais alto, indicando uma cor mais saturada. Já os biscoitos com 50% de farinha de soja (F3) mostraram o valor de *C* mais baixo, indicando uma cor menos saturada. As formulações F3 e F4

não apresentaram diferenças significativas, apresentando diferença significativas em relação as demais.

O valor H^o representa a tonalidade da cor, onde diferentes valores indicam diferentes tons de cor. Os biscoitos com 100% de farinha de soja (F5) apresentaram o valor de H^o mais alto, indicando um tom mais alaranjado. Os biscoitos com 0% de farinha de soja (FC) têm um valor de H^o mais baixo, indicando um tom mais amarelado. As formulações F4 e F5 não se diferenciaram significativamente estatisticamente, se diferenciando das demais a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Em resumo, a substituição de farinha de trigo por farinha de soja na formulação dos biscoitos afeta significativamente os parâmetros de cor dos produtos finais. Os biscoitos com farinha de soja tendem a ser mais escuros (menor valor de L^*), mais avermelhados (maior valor de a^*), mais amarelados (maior valor de b^*), mais saturados (maior valor de C), e com tonalidades diferentes (valores de H^o variados). Essas mudanças na cor podem afetar a percepção visual e a aceitação dos biscoitos pelos consumidores e também podem ser relevantes para a identidade do produto, dependendo das preferências do público-alvo. Os resultados desta pesquisa indicam que, na parte interna dos *cookies*, os parâmetros de cor (L^* , a^* , b^* , C , H^o) não foram significativamente afetados pela substituição da farinha de trigo pela farinha de soja (Tabela 5).

Tabela 5. Parâmetros de cor da parte interna de Cookies assado em função do percentual de farinha de soja na formulação

Variáveis	FC (0%)	F2 (25%)	F3 (50%)	F4 (75%)	F5 (100%)
L^*	31,42 ± 7,75 a	41,92 ± 2,92 a	32,28 ± 11,24 a	36,4 ± 4,53 a	38,92 ± 0,29 a
a^*	4,1 ± 2,11 a	5,49 ± 0,99 a	6,37 ± 2,21 a	6,65 ± 2,38 a	7,37 ± 0,85 a
b^*	5,16 ± 2,92 a	6,43 ± 4,09 a	7,21 ± 4,15 a	8,7 ± 4,18 a	8,99 ± 1,42 a
c^*	6,63 ± 3,54 a	8,66 ± 3,78 a	9,71 ± 4,56 a	10,97 ± 4,73 a	11,65 ± 1,55 a
H^o	49,94 ± 5,58 a	44,46 ± 11,83 a	45,31 ± 6,6 a	50,03 ± 5,94 a	50,51 ± 2,94 a

Média ± Desvio Padrão. Letras diferentes na linha indicam diferença significativa de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Portanto, os *cookies* apresentam uma cor interna relativamente constante, independente do percentual de farinha de soja na formulação. Isso pode ser positivo do ponto de vista da consistência na qualidade do produto, pois os consumidores provavelmente esperam que a parte

interna dos *cookies* tenha uma aparência semelhante, independentemente das variações nos ingredientes.

A textura é um atributo sensorial essencial na aceitação de alimentos, incluindo *cookies*. Portanto, as preferências dos consumidores podem variar com base na textura desejada. A textura dos *cookies* é avaliada em unidades de força necessária para que um dispositivo penetre na amostra do biscoito. Os valores médios de textura variam significativamente de acordo com o percentual de farinha de soja na formulação (Tabela 6).

Tabela 6. Textura de cookies assados em função do percentual de farinha de soja na formulação

Variáveis	FC (0%)	F2 (25%)	F3 (50%)	F4 (75%)	F5 (100%)
Textura (kg)	12,52 ± 0,09 b	7,81 ± 0,45 d	6,10 ± 1,24 e	9,34 ± 2,02 c	12,69 ± 0,06 a

Valores médios de cinco determinações ± desvio padrão. Letras diferentes na linha indicam diferença significativa de acordo com o teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os *cookies* com 100% de farinha de soja (F5) e aqueles com 0% de farinha de soja (FC) apresentam os valores de textura mais altos. Os *cookies* com 50% de farinha de soja (F3) apresentam a textura mais baixa. Já os *cookies* com 25% de farinha de soja (F2) e 75% de farinha de soja (F4) apresentaram valores de textura intermediários.

Assis *et al.* (2009) obtiveram 4,66 kg para dureza dos seus biscoitos tipo cookie contendo farinha de aveia, valor oposto dos encontrados nesse trabalho. No entanto, de acordo com Assis *et al.* (2009), a aceitabilidade dos consumidores está diretamente ligada ao fator de dureza no biscoito, entre outros fatores. Para Pocztaruk *et al.* (2011), a dureza está relacionada a crocância, com isso, podemos dizer que os biscoitos feitos com apenas farinha de soja possuem mais crocância que os biscoitos feito apenas com farinha de trigo.

5.3 ANÁLISES MICROBIOLÓGICAS

Foram encontradas nas análises microbiológicas a presença de *Escherichia coli*, *Bolores*, *Estafilococos* coagulase positiva, *Bacillus cereus* e *Salmonella spp.* (Tabela 3).

Os valores encontrados nas cinco formulações foram inferiores ao limite permitido pela legislação virgente. Portanto, todas as formulações estão de acordo com a Instrução Normativa nº 161 de 1 de julho de 2022 quanto aos valores máximos permitidos de microrganismos em produtos

como pães, bolos, bolachas, biscoitos e outros produtos de panificação, estáveis à temperatura ambiente. Estes resultados indicam que os produtos desenvolvidos atenderam os requisitos de segurança do alimento, não excedendo o limite máximo de microrganismos, e também demonstrando que foram manipulados de forma adequada.

Em resumo, os biscoitos tipo *cookie* com diferentes percentuais de farinha de soja na formulação atendem às regulamentações em relação a *Escherichia coli*, Bolores, *Estafilococos* coagulase positiva e *Salmonella ssp.* e *Bacillus cereus*,

Tabela 3. Resultados obtidos a partir de análises microbiológicas, no tempo inicial de processamento, comparados à legislação vigente

Microrganismos	FC (0%)	F2 (25%)	F3 (50%)	F4 (75%)	F5 (100%)	LPL
<i>Escherichia coli</i> (NMP/ g)	<3.0 (EST)	<3.0 (EST)	<3.0 (EST)	<3.0 (EST)	<3.0 (EST)	5x10 ²
Bolores (UFC/g)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	5x10 ²
<i>Bacillus cereus</i> (UFC/g)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	3,3 x 10 ³	5x10 ³
<i>Estafilococos</i> (UFC/g)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	<10 (EST)	5x10 ²
<i>Salmonella spp</i>	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente	Ausente em 25g

Fonte: Autoria Própria

Nota: (1) RDC N° 724 de 01 de julho de 2022.

LPL: Limite permitido pela legislação

EST: Valor estimado

6 CONCLUSÃO

A substituição parcial ou total da farinha de trigo pela farinha de soja em biscoitos tipo *cookie* influencia significativamente sua composição nutricional, e na produção de alimento seguro. À medida que a farinha de soja é incorporada, os biscoitos se tornam mais úmidos, o que pode afetar sua textura e aceitação. No entanto, eles permanecem dentro dos limites de umidade estabelecidos pela legislação brasileira.

Essa substituição resulta em biscoitos mais ricos em cinzas, proteínas e lipídeos, tornando-os uma opção nutricionalmente mais vantajosa, especialmente para consumidores preocupados com a ingestão de proteínas. Os biscoitos também atendem aos padrões de alimentos seguros, não excedendo os limites permitidos para microrganismos.

As mudanças na cor e textura dos biscoitos com farinha de soja podem influenciar a percepção visual e a preferência dos consumidores, com biscoitos mais escuros, avermelhados e amarelados, e variações na textura que podem afetar a crocância. Portanto, ao substituir a farinha de trigo pela farinha de soja na produção de biscoitos tipo *cookie*, é importante considerar o equilíbrio nutricional, bem como garantir a produção de alimento seguro.

REFERÊNCIAS

AFONSO, D.; JORGE, R.; MOREIRA, A. C. Alimentos com e sem glúten: análise comparativa de preços de mercado. **Acta portuguesa de nutrição**, n. 4, p. 10-16, 2016.

ALVES, J. N. P.; SILVA, J. M. M.; PEREIRA, S. R.; FREITAS, R. F. Análise físico-química e sensorial de cookie integral enriquecido com farinha de guaraná (*Paullinia cupana*) e banana desidratada (*Musa* sp.). **Biodiversidade**, v.20, n.1, pág. 94, 2021.

AMERICAN PUBLIC HEALTH ASSOCIATION. APHA. **Compendium of methods for the microbiological examination of foods**. (4th ed.), Washington: APHA, 2001, 676p.

AMIN, T.; BASHIR, A.; DAR, B. N.; NAIK, H. R. Development of high protein and sugar-free cookies fortified with pea (*Pisum sativum* L.) flour, soya bean (*Glycine max* L.) flour and oat (*Avena sativa* L.) flakes. **International Food Research Journal**, v. 23, n. 1, p. 72, 2016.

ASSIS, L. M.; ZAVAREZE, E. R.; RADÜNZ, A. L.; DIAS, A. R. G.; GUTKOSKI, L. C.; ELIAS, M. C. Propriedades nutricionais, tecnológicas e sensoriais de biscoitos com substituição de farinha de trigo por farinha de aveia ou farinha de arroz parboilizado. **Alimentos e Nutrição**, v.20, n.1, p. 15-24, 2009.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. AOAC. (2005). **Official methods of analysis of the AOAC**, (16th ed.), Arlington: AOAC, 1025p.

BAPTISTA, A. T. A.; SILVA, M. O.; BERGAMASCO, R.; VIEIRA, A. M. S. Avaliação físico-química e sensorial de biscoitos tipo cookies elaborados com folha de Moringa oleífera. B. **CEPPA**, Curitiba, v. 30, n. 1, p. 65-74, jan./jun. 2012. Acesso em:

BARROS, S. K. A. *et al.* Avaliação físico-química e sensorial de biscoito tipo cookies enriquecidos com farinha do caroço e polpa do açaí. Desafios - **Revista Interdisciplinar da Universidade Federal do Tocantins**, [S.L.], v. 7, n., p. 72-81, 31 mar. 2020. Universidade Federal do Tocantins.

BASCUÑÁN, K. A.; VESPA, M. C.; ARAYA, M. Celiac disease: understanding the gluten-free diet. **European Journal of Nutrition**, v. 56, p. 449-459, 2017.

BORBA, B. C. R.; DE OLIVEIRA, R. C.; CORREA, D. Doença celíaca e sensibilidade ao glúten: revisão narrativa e desenvolvimento de material educativo. **Epitaya E-books**, v. 1, n. 27, p. 96-111, 2023.

Brasil. Ministério da Saúde. **Agencia Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), Resolução RDC nº 331, de 23 de dezembro de 2019**. Dispõe sobre os padrões microbiológicos de alimentos e sua aplicação. Diário Oficial da União. Disponível em: <<https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-rdc-n-331-de-23-de-dezembro-de-2019-235332272>>. Acesso em: 08 agosto 2023.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 8, de 2 de junho de 2005**. Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, DF, n. 105, p. 91, 2005.

CABANOS, C.; MATSUOKA, Y.; MARUYAMA, N. Soybean proteins/peptides: A review on their importance, biosynthesis, vacuolar sorting, and accumulation in seeds. **Peptides**, v. 143, p. 170598, 2021.

CHEN, Y.; ZHAO, L.; HE, T.; OU, Z.; HU, Z.; WANG, K. Effects of mango peel powder on starch digestion and quality characteristics of bread. **International journal of biological macromolecules**, 140, 647-652, 2019. <https://doi.org/10.1016/j.ijbiomac.2019.08.188>

COMPENDIO, M. C. M.; GALVEZ, L. A. Formulation optimization of cookies from different levels of all-purpose, soybean (*Glycine max* (L) Merr) and nami (*Dioscorea hispida* Dennst) flour. **JSET**, v. 5, 2017.

DURANTE, T. P. Y. **Elaboração de biscoito tipo cookies com farinha de torta de cártamo**. 2018. 41 f. TCC (Graduação) - Curso de Engenharia de Alimentos, Universidade Federal da Grande Dourados, Grande Dourados, 2018.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos** (4. ed.). Curitiba: Champagnat. 2013.

EGEA, M. B.; DE SOUSA, T. L.; DOS SANTOS, D. C.; DE OLIVEIRA FILHO, J. G.; GUIMARÃES, R. M.; YOSHIARA, L. Y.; LEMES, A. C. Application of soy, corn, and bean by-products in the gluten-free baking process: A Review. **Food and Bioprocess Technology**, p. 1-22, 2023.

FERREIRA, T. H. B.; DA SILVA, S. R.; MUNHOZ, C. L.; ARGANDOÑA, E. J. S. Elaboration of biscuits type cookies with pre-treated baru (*Dipteryx alata* Vog.) pulp flour. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 14, n. 6, p. 3156-3162, 2020.

FILIPINI, G.; PASSOS, A. P.; FERNANDES, S. S.; SALAS-MELLADO, M. D. L. M. Nutritional value, technological and sensory evaluation of gluten-free bread enriched with soybean flour and coconut oil. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 15, n. 4, p. 3853-3861, 2021.

GIRI, N. A.; SAJEEV, M. S. Physico-mechanical and nutritional evaluation of taro (*Colocasia esculenta*) flour-based gluten-free cookies. **Agricultural Research**, v. 9, p. 125-131, 2020.

GUIMARÃES, R. M.; SILVA, T. E.; LEMES, A. C.; BOLDRIN, M. C. F.; DA SILVA, M. A. P.; SILVA, F. G.; EGEEA, M. B. Okara: A soybean by-product as an alternative to enrich vegetable paste. **LWT**, v. 92, p. 593-599, 2018.

KAUR, S.; KUMAR, K.; SINGH, L.; SHARANAGAT, V. S.; NEMA, P. K.; MISHRA, V.; BHUSHAN, B. Gluten-free grains: Importance, processing and its effect on quality of gluten-free products. **Critical Reviews in Food Science and Nutrition**, p. 1-28, 2022.

KUMAR, P.; YADAVA, R. K.; GOLLEN, B.; KUMAR, S.; VERMA, R. K.; YADAV, S. Nutritional contents and medicinal properties of wheat: **A Review Life Sciences and Medicine Research**, v. LSMR-22, 2011.

MALHEIROS, G. C. **Estudo da alteração da cor e degradação da clorofila durante armazenagem de erva-mate tipo chimarrão**. 104f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, RS. 2007.

MARIANI, M. et al. Elaboração e avaliação de biscoitos sem glúten a partir de farelo de arroz e farinhas de arroz e de soja: elaboration and evaluation of gluten-free cookies made with rice bran and rice and soy flours. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, p. 70-78. 10 mar. 2015. Acesso em:

MERRIL, A. L.; WATT, B. K. **Energy value of foods: basis and derivation**. Washington: United States Department of Agriculture. 1973.

OJHA, P.; PATHAK, G.; MAHARJAN, S.; MANANDHAR, U.; MAHARJAN, S.; KARKI, R. Quality and textural properties evaluation of gluten-free biscuit developed from maize, Rice, buckwheat, and soybean. **Scientific Study, Research. Chemistry, Chemical Engineering, Biotechnology, Food Industry**, v. 23, n. 4, p. 295-305, 2022.

PINNELII, L. L. O.; CARVALHO, M. V.; AGUIAR, L. A. OLIVEIRA, G. T. CELESTINO, S. M. C. BOTELHO, R. B. A. CHIARELLO, M. D. Use of baru (*Brazilian almond*) waste from physical extraction of oil to produce flour and cookies. **LWT - Food Science and Technology**, 60, 50-55, 2015.

POCZTARUK, R. L.; ABBINK, J. H.; WIJK, R. A.; FRASCA, L. C. F.; GAVIÃO, M. B. D.; BILT, A. The influence of auditory and visual information on the perception of crispy food. **Food Quality and Preference**, v. 22, n. 5, p. 404-411, 2011.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. 2018.

RAMOS, A.H. **Grãos de soja fermentados, ardidos e queimados: implicações nas frações lipídicas, proteicas e bioativos**. Dissertação (Mestrado). Faculdade de Agronomia Eliseu Maciel, Universidade Federal de Pelotas. 2019. 82 p.

ROSZKOWSKA, A.; PAWLICKA, M.; MROCZEK, A.; BAŁABUSZEK, K.; NIERADKO-IWANICKA, B. Non-celiac gluten sensitivity: a review. **Medicina**, v. 55, n. 6, p. 222, 2019.

SABENÇA, C.; RIBEIRO, M.; SOUSA, T. D.; POETA, P.; BAGULHO, A. S.; IGREJAS, G. Wheat/gluten-related disorders and gluten-free diet misconceptions: A review. **Foods**, v. 10, n. 8, p. 1765, 2021.

SANTOS, N. C.; SANTOS, Ê. R. M.; BARROS, S. L. Technological use of kiwi (cv. hayward) shell for elaboration of cookie-type biscuits. **International Journal of Development Research**, v. 9, n. 07, p. 28850-28851, 2019.

SILVA, I. G.; ANDRADE, A. P. C.; SILVA, L. M. R.; GOMES, D. S. Elaboration and sensory analysis of cookies made from avocado lump flour. **Brazilian Journal of Food Technology**, 22, 2019. e2018209. <https://doi.org/10.1590/1981-6723.20918>

SILVA, M. S.; MARTINS, K. A.; BORGES, S. Utilização tecnológica dos frutos de jatobá-do-cerrado e de jatobá-da-mata na elaboração de biscoitos fontes de fibra alimentar e isentos de açúcares. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 21, n. 2, p. 176-182, 2001.

SOUZA, S. M. *et al.* **Influência físico-química da farinha de soja no processamento de biscoito**. Revista Desafios, Palmas - To, v. 6, p. 43-47, 16 jun. 2019.

SUI, X.; ZHANG, T.; JIANG, L. Soy protein: Molecular structure revisited and recent advances in processing technologies. **Annual Review of Food Science and Technology**, v. 12, p. 119-147, 2021.

SUN, Z.; SUN, B.; BAI, Y.; GAO, Z. Economical improvement on the performances of a soybean flour-based adhesive for wood composites via montmorillonite hybridization. **Composites Part B: Engineering**, v. 217, p. 108920, 2021.

TACO - Tabela brasileira de composição de alimentos / NEPA – UNICAMP.- 4. ed. rev. e ampl.. -- Campinas: NEPA- UNICAMP, 2011. 161 p.

VENSKÉ, E.; DOS SANTOS, R. S.; BUSANELLO, C.; GUSTAFSON, P.; COSTA DE OLIVEIRA, A. Bread wheat: a role model for plant domestication and breeding. **Hereditas**, v. 156, n. 1, p. 1-11, 2019.

VÝROSTKOVÁ, J.; REGEČOVÁ, I.; ZIGO, F.; MARCINČÁK, S.; KOŽÁROVÁ, I.; KOVÁČOVÁ, M.; BERTO VÁ, D. Detection of Gluten in Gluten-Free Foods of Plant Origin. **Foods**, v. 11, n. 14, p. 2011, 2022.

WANG, Z.; MA, S.; SUN, B.; WANG, F.; HUANG, J.; WANG, X.; BAO, Q. Effects of thermal properties and behavior of wheat starch and gluten on their interaction: A review. **International journal of biological macromolecules**, v. 177, p. 474-484, 2021.

WIJEWARDANA, C.; REDDY, K. R.; BELLALLOUI, N. Soybean seed physiology, quality, and chemical composition under soil moisture stress. **Food Chemistry**, v. 278, p. 92-100, 2019.

ZHANG, Y.; XU, M.; ZHANG, X.; HU, Y.; LUAN, G. Application of zein in gluten-free foods: A comprehensive review. **Food Research International**, p. 111722, 2022.

ANEXO 1

Tabela A1 – Informação nutricional das diferentes formulações de biscoitos tipo *cookie* referentes a porções de 30 g (1 unidade).

	Informação nutricional									
	F1		F2		F3		F4		F5	
	Q/p	% VD*	Q/p	% VD*	Q/p	% VD*	Q/p	% VD*	Q/p	% VD*
Valor energético	104 Kcal – 439 KJ	5	105 Kcal – 442 KJ	5	106 Kcal – 446 KJ	5	107 Kcal – 450 KJ	5	108 Kcal – 454 KJ	5
Carboidratos	9 g	3	11 g	4	13 g	4	14 g	5	16 g	5
Proteínas	2 g	2	2 g	2	2 g	2	2 g	2	2 g	2
Gorduras totais	0,1 g	0	0,1 g	0	0,1 g	0	0,1 g	0	0,1 g	0
Gorduras saturadas	0,3 g	**	0,3 g	**	0,3 g	**	0,3 g	**	0,3 g	**
Gorduras <i>trans</i>	0 g	**	0 g	**	0 g	**	0 g	**	0 g	**
Fibra alimentar	1 g	6	1 g	6	1 g	6	1 g	6	1 g	6
Sódio	0,1 mg	0	0,1 mg	0	0,1 mg	0	0,1 mg	0	0,1 mg	0

Q/p – Quantidade por porção;

qsp – quantidade não significativa por porção;

* valores diários de referência com base em uma dieta de 2.000 kcal. Seus valores diários podem ser maiores ou menores dependendo de suas necessidades energéticas;

** VD não estabelecido.

Emitido em 01/11/2023

MONOGRAFIA Nº 20/2023 - CCHSA - CAI (11.01.38.09)
(Nº do Documento: 20)

(Nº do Protocolo: NÃO PROTOCOLADO)

(Assinado digitalmente em 20/11/2023 15:02)
SHEILA RAQUEL LEITE DA SILVA
ASSISTENTE EM ADMINISTRACAO
3365922

Para verificar a autenticidade deste documento entre em <https://sipac.ufpb.br/documentos/> informando seu número:
20, ano: **2023**, documento (espécie): **MONOGRAFIA**, data de emissão: **20/11/2023** e o código de verificação:
95fdf607aa