



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
CENTRO DE CIÊNCIAS AGRÁRIAS
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE ALIMENTOS
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE
ALIMENTOS

FRANCISCA GABRIELA DE LIMA PINHEIRO

DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTO *UPCYCLED* COM POTENCIAL ECO
INOVADOR

FORTALEZA

2024

FRANCISCA GABRIELA DE LIMA PINHEIRO

DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTO *UPCYCLED* COM POTENCIAL ECO
INOVADOR

Dissertação apresentada ao Programa de PósGraduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Tatiana de Oliveira Lemos.

Coorientadora: Prof^a. Dr^a. Sandra Helena de Mesquita Pinheiro.

FORTALEZA

2024

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

- P719d Pinheiro, Francisca Gabriela de Lima.
Desenvolvimento de Alimento Upeycled com Potencial Eco Inovador / Francisca Gabriela de Lima
Pinheiro. – 2026.
80 f. : il. color.
- Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2026.
Orientação: Profa. Dra. Tatiana de Oliveira Lemos .
Coorientação: Profa. Dra. Sandra Helena de Mesquita Pinheiro.
1. tilápia. 2. resíduos de peixe. 3. proteínas. 4. cálcio. 5. sensorial. I. Título.

CDD 664

FRANCISCA GABRIELA DE LIMA PINHEIRO

DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTO UPCYCLED COM POTENCIAL ECO
INOVADOR

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Ciência e Tecnologia de Alimentos. Área de concentração: Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aprovada em: 30/04/2024.

BANCA EXAMINADORA

Documento assinado digitalmente
 TATIANA DE OLIVEIRA LEMOS
Data: 04/02/2025 15:19:32-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª. Drª. Tatiana de Oliveira Lemos (Orientadora)
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

Documento assinado digitalmente
 SANDRA HELENA DE MESQUITA PINHEIRO
Data: 05/02/2025 19:28:0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª. Drª. Sandra Helena de Mesquita Pinheiro (Coorientadora)
Universidade Federal do Delta do Parnaíba (UFDPa)

Documento assinado digitalmente
 MARIA DO CARMO PASSOS RODRIGUES
Data: 05/02/2025 12:25:24-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª. Drª. Maria do Carmo Passos Rodrigues
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Documento assinado digitalmente
 JENIFFER JOHANA DUARTE SANCHEZ
Data: 04/02/2025 17:32:32-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª. Drª. Jeniffer Johana Duarte Sanchez
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Documento assinado digitalmente
 ANA LUCIA FERNANDES PEREIRA
Data: 05/02/2025 13:59:21-0300
Verifique em <https://validar.it.gov.br>

Profª. Drª. Ana Lúcia Fernandes Pereira
Universidade Federal do Maranhão (UFMA)

A Deus.

Aos meus pais, Francisca Eliene de Lima Pinheiro e José Gilmar Pinheiro Maciel e as minhas irmãs Gilmara Lima Pinheiro e Gisleyne Lima Pinheiro.

AGRADECIMENTOS

À Prof^ª. Dr^ª. Tatiana de Oliveira Lemos, pela excelente orientação, que me acolheu como sua orientanda, que me proporcionou participação em banca de defesa de TCC, que me incentivou a criar uma startup e, que nunca soltou a minha mão e me deixou cair, mesmo nos últimos minutos desta caminhada árdua.

À Prof^ª. Dr^ª. Sandra Helena de Mesquita Pinheiro, também pela excelente orientação e que me ajudou também a chegar até aqui.

À Prof^ª. Dr^ª. Maria do Carmo Passos Rodrigues, por sempre estar presente na minha caminhada, orientando e me ensinando muito além do conhecimento acadêmico. Aos professores participantes da banca examinadora pelo tempo, pelas valiosas colaborações e sugestões.

À Universidade Federal do Ceará e ao Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos pela oportunidade e possibilidade de realização deste sonho.

À CAPES, pelo apoio financeiro com a manutenção da bolsa de auxílio. O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) – Código de Financiamento 001.

Um agradecimento especial à EMBRAPA, Universidade Federal do Delta do Parnaíba, Universidade Federal do Maranhão e NUTEC por permitirem a utilização de seus laboratórios para a realização das análises desta pesquisa.

Aos colegas da turma de mestrado e de laboratório (UFC, UFDPAr e UFMA), pelas reflexões, críticas, sugestões recebidas e por colocarem a mão na massa junto comigo. Aos amigos que se fizeram presente, ensinando-me o sentido da verdadeira amizade.

À minha família (pais e irmãs) e ao meu namorado Daniel González, por sempre me ajudarem quando precisei e por compreender as minhas constantes mudanças de humor, a ausência em suas vidas e por nunca deixarem faltar o de mais essencial em minha vida.

Não menos importante, a mim mesma. Por tudo o que passei e pela forma que me deixei fortalecer e por nunca ter desistido. Por me aceitar não ser forte o tempo todo. Por me amar a ponto de conquistar meus sonhos. Por estar comigo mesma sempre que eu precisei.

RESUMO

Problemas de escala global, como o desperdício de alimentos, exigem ações inovadoras para desenvolver e implementar soluções, como a produção de alimentos upcycled. A elaboração de um produto a partir dos resíduos gerados no beneficiamento do pescado pode viabilizar a inclusão de um alimento saudável, sustentável e saboroso na dieta da população, contribuindo para a segurança alimentar e a melhoria da nutrição. O objetivo da pesquisa foi desenvolver um doce com resíduos de tilápia, atendendo às macrotendências de sustentabilidade, saudabilidade e sensorialidade. A pesquisa foi dividida em três etapas: elaboração da farinha de resíduos de pescado (FRP); caracterização da FRP; produção do doce de FRP. A FRP foi elaborada utilizando cabeça, nadadeiras e espinha de tilápia e submetida a análises físicas, químicas, físico-químicas, tecnofuncionais, microbiológicas e sensorial. Na etapa de produção do doce de FRP, utilizou-se grupo de foco e testes preliminares de bancada para definir as formulações dos protótipos. Os protótipos do doce de FRP e o produto referência (comercial) foram submetidos à avaliação sensorial e à análise de textura instrumental. A FRP apresentou as seguintes características: 15,96% (rendimento); 0,23 (Aw); 1,87% (umidade); 4,89 (pH); 2,19g.100g⁻¹ (carboidratos); 41,59g.100g⁻¹ (proteínas); 18,34g.100g⁻¹ (lipídios); 35,96g.100g⁻¹ (cinzas); 99,5 mg.100g⁻¹ (sódio); 7,5 mg.100g⁻¹ (potássio); 462,5 mg.100g⁻¹ (cálcio); 0,55 mg.100g⁻¹ (ferro); 223,6 mg.100g⁻¹ (fósforo); 57,81 (L*); 7,17 (a*); 15,86 (b*); 0,7 meq.kg⁻¹ (índice de peróxido); 5,9 g.100g⁻¹ (acidez); 0,25 mm (granulometria); 138,7% (CAA); 130,0% (CAO); 32,63% (solubilidade); 2,5% (CF); 92,7% (EEs); 42,05% (AE); 41,58% (EEm); 2,0% (CFG); ausência de odor residual; < 3 NMP/g (E. coli); < 10² UFC/g de Staphylococcus; ausência/25 g (Salmonella). Para a obtenção dos protótipos do doce de FRP, consideraram-se como variáveis independentes o percentual de FRP e de gordura de palma, que podem influenciar a textura e o sabor, atributos sensoriais importantes no grupo de foco e norteadores da formulação. Os limites de restrição das variáveis independentes, bem como os demais ingredientes e suas quantidades, foram definidos com base nos testes preliminares de bancada. Na avaliação sensorial, os atributos sabor e textura dos protótipos do doce de FRP não obtiveram boa aceitação, enquanto a cor teve boa aceitação para o protótipo F3. O produto referência obteve boa aceitação para todos os atributos avaliados. Dureza e mastigabilidade dos protótipos não atingiram o nível ideal, ao passo que, no produto referência, esses atributos foram satisfatórios. Entretanto, na análise de textura instrumental, não houve diferenças significativas entre os protótipos e o produto referência. Concluiu-se que a FRP tem potencial como ingrediente alimentar e que foi possível obter um doce de FRP

com melhor perfil nutricional. No entanto, é necessário aprimorar suas características sensoriais, especialmente sabor e textura.

Palavras-chave: tilápia; resíduos de peixe; proteínas; cálcio; sensorial; tecnofuncional; *Salmonella*.

ABSTRACT

Global issues such as food waste require innovative actions to develop and implement solutions, such as the production of upcycled foods. Developing a product from waste generated in fish processing can enable the inclusion of a healthy, sustainable, and flavorful food in the population's diet, contributing to food security and improved nutrition. This study aimed to develop a sweet using tilapia processing residues, addressing macro trends in sustainability, healthiness, and sensoriality. The research was divided into three stages: development of fish residue flour (FRP); characterization of FRP; and production of FRP-based sweet. FRP was made using tilapia heads, fins, and spines and subjected to physical, chemical, physicochemical, techno-functional, microbiological, and sensory analyses. In the production stage of the FRP sweet, a focus group and preliminary bench tests were used to define the prototype formulations. The FRP sweet prototypes and the reference (commercial) product were submitted to sensory evaluation and instrumental texture analysis. The FRP presented the following characteristics: 15.96% (yield); 0.23 (Aw); 1.87% (moisture); 4.89 (pH); 2.19g.100g⁻¹ (carbohydrates); 41.59g.100g⁻¹ (proteins); 18.34g.100g⁻¹ (lipids); 35.96g.100g⁻¹ (ash); 99.5 mg.100g⁻¹ (sodium); 7.5 mg.100g⁻¹ (potassium); 462.5 mg.100g⁻¹ (calcium); 0.55 mg.100g⁻¹ (iron); 223.6 mg.100g⁻¹ (phosphorus); 57.81 (L*); 7.17 (a*); 15.86 (b*); 0.7 meq.kg⁻¹ (peroxide value); 5.9 g.100g⁻¹ (acidity); 0.25 mm (granulometry); 138.7% (CAA); 130.0% (CAO); 32.63% (solubility); 2.5% (CF); 92.7% (EEs); 42.05% (AE); 41.58% (EEem); 2.0% (CFG); absence of residual odor; < 3 MPN/g (E. coli); < 10² CFU/g of Staphylococcus; absence/25 g (Salmonella). To obtain the FRP sweet prototypes, the percentage of FRP and palm fat were considered independent variables, as they can influence texture and flavor, which were identified as key sensory attributes in the focus group and guided the formulation. The restriction limits of the independent variables, as well as the other ingredients and their quantities, were determined based on preliminary bench test results. In the sensory evaluation, the flavor and texture attributes of the FRP sweet prototypes did not achieve good sensory acceptance, while the color attribute received good acceptance for the F3 prototype. The reference product achieved good acceptance for all evaluated attributes. Hardness and chewiness of the FRP sweet prototypes did not reach the ideal level, whereas in the reference product, these attributes were satisfactory. However, instrumental texture analysis showed no significant differences between the FRP sweet prototypes and the reference product. In conclusion, FRP showed potential as a food ingredient, and it was possible to obtain an FRP sweet with an improved nutritional profile. However, further

improvements in sensory characteristics, particularly flavor and texture, are necessary.

Keywords: tilapia; fish waste; proteins; calcium; sensory; technofunctional; *Salmonella*.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Etapas do desenvolvimento do doce tipo paçoca de farinha de resíduos de pescado (FRP).....	28
Figura 2 - Fluxograma de produção de farinha de resíduos de pescado (FRP).....	29
Figura 3 - Processamento do doce tipo paçoca de FRP.....	34
Figura 4 - Amostras de doce tipo paçoca de FRP e paçoca de amendoim submetidas a avaliação sensorial.....	35
Figura 5 - Farinha de resíduos (cabeça, barbatana e espinha) de pescado (FRP).....	41
Figura 6 - Teste qualitativo para a capacidade de formação de gel da farinha de resíduos de pescado.....	48
Figura 7 - Nuvem de palavras com os odores identificados no teste.....	50
Figura 8 - Distribuição por frequência de consumo de paçoquinha.....	57
Figura 9 - Distribuição por grau de gostar de paçoquinha.....	58
Figura 10 - Distribuição por frequência de consumo de peixe.....	58
Figura 11 - Distribuição por grau de gostar de peixe.....	59
Figura 12 - Distribuição por tipo de peixe consumido.....	59
Figura 13 - Representação das médias hedônicas dos atributos de aparência e cor dos protótipos F1, F2 e F3.....	61
Figura 14 - Frequência das respostas hedônicas, para o atributo dureza, por região da escala relativa ao ideal (Menos forte que o ideal: - 4 a -1; Ideal: 0; Mais forte que o ideal: +1 a +4).....	63
Figura 15 - Frequência das respostas hedônicas, para o atributo mastigabilidade, por região da escala relativa ao ideal (Menos forte que o ideal: - 4 a -1; Ideal: 0; Mais forte que o ideal: +1 a +4).....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Roteiro de temas do grupo de foco.....	32
Tabela 2 - Características de identidade e qualidade da farinha de resíduos de pescado (FRP).....	37
Tabela 3 - Composição em aminoácidos totais (mg/g de proteína) da farinha de resíduos de pescado (FRP).....	42
Tabela 4 - Escore químico de aminoácidos da proteína farinha de resíduos de pescado (FRP).....	44
Tabela 5 - Propriedades tecnofuncionais da farinha de resíduos de pescado (FRP).....	45
Tabela 6 - Capacidade de formação de gel da farinha de resíduos de pescado (FRP)....	48
Tabela 7 - Avaliação da qualidade microbiológica da farinha de resíduos de pescado (FRP).....	49
Tabela 8 - Informação nutricional da farinha de resíduos de pescado (FRP).....	51
Tabela 9 - Tópicos de discussão e descrições que surgiram nas sessões do grupo focal, sem degustação do produto.....	53
Tabela 10 - Formulações dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP.....	57
Tabela 11 - Médias hedônicas e desvio padrão do teste de aceitação em relação à impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura de doce tipo paçoca de FRP.....	60
Tabela 12 - Médias hedônicas e desvio padrão do teste de aceitação em relação à impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura de F3 e da paçoca de amendoim.....	62
Tabela 13 - Atitude de compra dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP (região negativa de compra: 1-2; região de indiferença: 3; região positiva de compra: 4-5).....	64
Tabela 14 - Intenção de compra dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP e da paçoca de amendoim (região negativa de compra: 1-2; região de indiferença: 3; região positiva de compra: 4-5).....	64
Tabela 15 - Análise de textura instrumental dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP e da paçoca de amendoim.....	65

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AAE	Aminoácidos Essenciais
ABIA	Associação Brasileira da Indústria de Alimentos
AAE	Aminoácidos Não-Essenciais
AAT	Ácido Amino Terminal
BHT	Butilhidroxitolueno
DCNT	Doenças Crônicas Não Transmissíveis
EQ	Escore Químico
FAAS	Flame Atomic Absorption Spectrometry / Espectrometria de Absorção Atômica com Chama
FAO	Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura
FRP	Farinha de Resíduos de Pescado
HPLC	High-performance liquid chromatography / High-performance liquid chromatography
MAPA	Ministério da Agricultura e Pecuária
NMP	Número Mais Provável
ODS	Objetivos de Desenvolvimento Sustentável
OMS	Organização Mundial de Saúde
ONU	Organização das Nações Unidas
pH	Potencial Hidrogeniônico
P&D	Pesquisa e desenvolvimento
PNRS	Política Nacional de Resíduos Sólidos
qPCR	Real Time quantitative PCR / Quantitativa em Tempo Real
RE	Rendimento
RIISPOA	Regulamento da Inspeção Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal
UFC	Unidades Formadoras de Colônias
UNU	United Nations University
USD	United States Dollar
WHO	World Health Organization

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	14
2	REVISÃO DE LITERATURA	17
2.1	Inovação e desenvolvimento de produtos na indústria alimentícia	17
2.2	Macrotendências em alimentos	19
2.3	Sustentabilidade na agroindústria	21
2.4	Aproveitamento de resíduo de pescado para desenvolvimento de coprodutos	23
2.5	Confeitaria saudável	25
3	METODOLOGIA	28
3.1	Etapa 1: Elaboração da farinha de resíduos de pescado (FRP)	28
3.1.1	<i>Rendimento</i>	29
3.2	Etapa 2: Caracterização da farinha de resíduos de pescado (FRP)	30
3.2.1	<i>Análises físicas, químicas e físico-químicas</i>	30
3.2.2	<i>Análises Tecnofuncionais</i>	30
3.2.3	<i>Análises microbiológicas</i>	31
3.2.4	<i>Avaliação de odor</i>	31
3.2.5	<i>Informação Nutricional</i>	31
3.3	Produção do doce tipo paçoca de FRP	32
3.3.1	<i>Grupo de foco</i>	32
3.3.2	<i>Elaboração dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP</i>	33
3.3.3	<i>Análise sensorial</i>	34
3.3.3.1	<i>Teste de aceitação por escala hedônica</i>	35
3.3.3.2	<i>Teste de escala do ideal (JAR)</i>	35
3.3.3.3	<i>Teste de intenção de compra</i>	35
3.3.3.4	<i>Teste de perfil de textura</i>	36
4	RESULTADOS E DISCUSSÃO	37
4.1	Análises físicas, químicas e físico-químicas da FRP	37
4.2	Propriedades tecnofuncionais da FRP	45
4.3	Avaliação microbiológica da FRP	48

4.4	Avaliação de odor da FRP	49
4.5	Informação nutricional da FRP	51
4.6	Grupo de foco do doce tipo paçoca de FRP	52
4.7	Elaboração dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP	56
4.8	Avaliação sensorial	57
4.8.1	<i>Teste de aceitação por escala hedônica</i>	59
4.8.2	<i>Teste de escala relativa do ideal</i>	62
4.8.3	<i>Teste de atitude de compra</i>	64
4.9	Análise de textura instrumental	65
5	CONCLUSÃO	66
	REFERÊNCIAS	67
	APÊNDICE A – FICHA SENSORIAL	76
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO	80

1 INTRODUÇÃO

A indústria de alimentos vem passando por diversas transformações em todo o mundo causadas principalmente pelas exigências dos consumidores por alimentos seguros e com maiores benefícios à saúde. Entretanto, essas mudanças representam desafios, pois as empresas alimentícias precisam identificar desejos dos consumidores, como também a possibilidade de converter ideias em produtos para satisfazer necessidades (Rosenthal et al., 2021).

Do mesmo modo, é importante saber que há uma visão ampla de alimentação saudável e sustentável que envolve saberes e práticas de diversos atores e campos do conhecimento que se relacionam com a alimentação e o sistema alimentar. Dessa forma, torna-se importante compreender não só o que se come, mas também as formas de produção (modelos de agricultura e pecuária) e de acesso aos alimentos (políticas de abastecimento e comercialização, em diferentes modalidades) e os aspectos da comensalidade, ou seja, os modos de comer de indivíduos e coletividades. Com sistemas alimentares cada vez mais globalizados, os mecanismos de regulação de alimentos assumem condição indispensável para a agenda global de segurança alimentar e nutricional (Ribeiro, Jaime e Ventura, 2017).

Nessa perspectiva, várias empresas do setor de alimentos têm realizado ações para adequar sua oferta de produtos às demandas da sociedade por alimentos mais saudáveis e sustentáveis. De um lado, elas procuram desenvolver produtos com ênfase em propostas de valor relacionadas à saudabilidade, bem-estar, confiabilidade, qualidade, sustentabilidade e ética, as macrotendências do consumo de alimentos que, em 2010, foram identificadas pelo estudo Brasil Food Trends 2020 com grande potencial de crescimento no mercado brasileiro. Além disso, pensando no reconhecimento de que o sucesso nos mercados, futuramente, estará reservado a quem demonstrar forte compromisso e resultados tangíveis em relação à responsabilidade social e à sustentabilidade, as estratégias corporativas das indústrias têm procurado mecanismos para alinhar seus interesses mercadológicos com as demandas sociais e ambientais do poder público e da sociedade civil, com a Agenda 2030 da ONU que tem como alguns dos seus Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS), o acesso a alimentos seguros e que atendam as necessidades nutricionais e também a produção sustentável, onde deve-se reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reuso (ABIA, 2020; ONU, 2018).

Ainda, segundo o ITAL (2022), no relatório Tetra Pak Index, o impacto da Covid-19 nas cadeias de abastecimento acelerou a conscientização sobre o desperdício de alimentos

como uma questão urgente. Mais de três quartos da população mundial agora vê o desperdício de comida como uma preocupação – e limitá-lo é visto como uma das três principais prioridades para os fabricantes. Logo, uma estratégia para reduzir esse desperdício de alimentos é por meio da criação de produtos alimentícios reciclados, os upcycled foods. Alimentos upcycled são uma solução culinária para o desperdício de alimentos. As empresas de alimentos que se identificam como recicladoras de alimentos usam o desperdício desses como um insumo primário (Spratt, Suri e Deutsch, 2021). Alimentos upcycled, comercializados como tal, são uma categoria relativamente nova de produtos alimentícios. Geralmente, entende-se que um produto alimentício upcycled usa ingredientes que, de outra forma, seriam desperdiçados, como subprodutos e alimentos que não são adequados para serem comercialmente vendidos no mercado. Um exemplo de empresa de alimentos upcycled é a Renewal Mill em San Francisco, Califórnia. A Renewal Mill criou uma farinha, chamada okara, a partir da polpa de soja gerada como subproduto da produção de bebida de soja. A polpa geralmente é desperdiçada, embora seja rica em nutrientes, como proteínas e fibras, e perfeitamente segura para consumo. Usar esses e outros ingredientes semelhantes para criar alimentos com valor agregado é uma solução viável para reduzir o desperdício de alimentos. Está sendo reconhecida como uma nova abordagem por muitas empresas de alimentos existentes e emergentes. Apesar do crescente interesse e prevalência de produtos reciclados, no momento em que esta pesquisa foi realizada, não havia uma definição oficial do que torna um produto alimentício “reciclado” (Spratt, Suri e Deutsch, 2021). Com efeito, a cadeia produtiva do pescado gera enormes quantidades de resíduos. O produto principal, o filé, representa aproximadamente 30% do peixe. E os outros 70% que sobram do processo de filetagem, têm sido pouco aproveitados e destinados sobretudo à alimentação animal, à fabricação de fertilizantes e de produtos químicos (Ribeiro et al., 2018). No entanto, o pescado é uma considerável fonte de proteínas e sais minerais e ainda a maior reserva de ácidos graxos, principalmente os da série ômega-3 e tem no Brasil um baixo consumo em relação a outras proteínas de origem animal, o que pode ser justificado não só por problemas na distribuição e comercialização do pescado, mas também pela falta do hábito de consumo, gerado, em parte, pela ausência de praticidade no preparo. Dessa forma, torna-se de suma importância a busca por novas tecnologias para o uso do pescado, a fim de transformá-lo em produto com maior praticidade e aceitabilidade pela população, como são os produtos prontos ou semiprontos (Ribeiro et al., 2018). Nessa perspectiva, a elaboração de um produto a partir dos resíduos do pescado pode ser uma alternativa interessante para viabilizar um alimento saudável e sustentável devido à presença de proteínas, minerais e ômega 3, além de permitir o

aproveitamento destas sobras. A paçoca de amendoim é um doce tradicional brasileiro, amplamente apreciado por sua textura granulada e sabor equilibrado, resultante da combinação de amendoim torrado e moído, açúcar e uma pitada de sal. Sua origem remonta ao termo indígena "PA-SOKA," que significa "esmagar com as mãos," referindo-se ao método de preparo ancestral em pilões, usado inicialmente por garimpeiros na busca por diamantes. Com o tempo, a receita evoluiu, e a paçoca passou a ser produzida industrialmente com variações de ingredientes, embora o amendoim permaneça como componente principal. Hoje, o Brasil é um dos maiores produtores mundiais de amendoim, com São Paulo liderando a produção nacional. As diversas formas e versões regionais da paçoca, incluindo a doce e a salgada, refletem a rica diversidade culinária do país (Araújo e Damy-Benedetti, 2023). Portanto, a pesquisa teve como objetivo desenvolver um doce tipo paçoca com os resíduos do beneficiamento de tilápia, atendendo as macrotendências de sustentabilidade, saudabilidade e sensorialidade.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 Inovação e desenvolvimento de produtos na indústria alimentícia

Na atualidade, o setor alimentício é considerado um dos mais importantes da economia global. De acordo com dados estatísticos apresentados pela FAO (Organização das Nações Unidas para a Alimentação e a Agricultura), a produção de alimentos aumentou 8,0% na década de 2007 a 2017, sendo em 2017, 2,3 bilhões de USD (últimos dados disponíveis) (Guiné et al., 2021).

No entanto, a indústria alimentícia ou as empresas de serviços de alimentação ainda enfrentam muitos desafios na gestão de seus produtos e na concorrência mercadológica, apresentando falhas no lançamento de novos produtos. A inovação de modo geral é aceita como um dos mecanismos para o êxito das empresas, embora não seja suficiente para garantir o êxito para si mesma. Muitas vezes, a aceitação de uma inovação dependerá não apenas da inovação em si, mas também do produto ao qual foi aplicada (Guiné et al., 2021).

A saber, inovação é um conceito vasto e multidimensional, que pode ser definido como a capacidade de desenvolver novos produtos, novos processos, novas formas de organização ou até mesmo novos mercados (Guiné et al., 2021). Em um ambiente globalizado caracterizado pela alta concorrência em todos os setores, ainda mais agravado pela queda na demanda causada pela recente crise global, o conhecimento e a inovação constituem uma importante fonte de vantagens competitivas para as empresas e isso é especialmente válido no caso das empresas agroalimentares (Aibar-Guzmán et al., 2022).

Por certo, os recursos de conhecimento existentes e os investimentos em tecnologia interna têm sido considerados há muito tempo como fontes cruciais de vantagens e principais contribuintes para o sucesso inovador de uma empresa (Caloghirou et al., 2021). No entanto, a maioria das empresas não têm os recursos necessários para inovar por conta própria e precisam cooperar com diferentes agentes. As parcerias estão entre as formas mais rápidas e às vezes mais baratas de inovar. Por meio da cooperação, as empresas podem melhorar sua eficiência e aumentar seus lucros garantindo uma gama mais ampla de recursos e fontes mais diversificadas (Triguero, Fernández e Sáez-Martínez, 2018).

Seguindo esse raciocínio, diversos estudos de inovação reconhecem explicitamente que as empresas precisam ser capazes de identificar, absorver e utilizar conhecimentos dos atores externos, a fim de enriquecer suas competências tecnológicas e recursos internos. Dessa forma, universidades e instituições de pesquisa são amplamente

reconhecidas como parceiros externos cruciais que fornecem às empresas fluxos de conhecimentos orientados à ciência e tecnologia propícios à inovação (Caloghirou et al., 2021).

De fato, os ganhos do engajamento das empresas em Pesquisa & Desenvolvimento (P&D) cooperativo com universidades são múltiplos, incluindo reduções no custo de P&D, descentralização de riscos, promoção de recursos compartilhados e obtenção de capacidades complementares. Pelo menos alguns desses benefícios são traduzidos em alto desempenho inovador envolvendo inovação radical de produtos inovadores ou nova transformação de tecnologias existentes (Caloghirou et al., 2021).

A propósito, para desenvolver um novo produto alimentício, é preciso executar diversos processos e contar com análises precisas de cada procedimento. Nesse contexto, cada empresa possui um passo a passo, porém são fundamentais algumas etapas, tais como: concepção da ideia do produto (briefing); pesquisa e análise regulatória; testes de desenvolvimento; avaliação sensorial; definição do processo e das tecnologias envolvidas; definição da embalagem e informações de rotulagem; seleção de fornecedores de ingredientes e aditivos; análise de viabilidade técnica e econômica; produção inicial (Food Connection, 2017).

No que se refere ao êxito nos projetos de inovação e desenvolvimento, é necessário compreender as percepções e expectativas dos usuários em relação aos produtos alimentares inovadores. Os consumidores geralmente associam produtos alimentares tradicionais com qualidade e os associam à tradição. No entanto, e ao mesmo tempo, eles também exigem produtos mais saudáveis, nutritivos e mais convenientes. Assim, a inovação torna-se essencial para atender às demandas dos consumidores, e se os produtos alimentares tradicionais querem manter o ritmo, eles precisam de inovação tanto quanto outros produtos alimentícios (Guiné et al., 2021).

E ainda, mudanças nos estilos de vida e maior conscientização dos consumidores para a proteção do meio ambiente e respeito aos direitos humanos modificaram drasticamente as demandas da população, tornando a inovação em produtos sustentáveis cada vez mais importante para as empresas agroalimentares. Como resultado, o desenvolvimento de linhas de produtos sustentáveis (por exemplo, orgânicos, bio, CO², neutro, comércio justo) para uma ampla gama de commodities (como chá, café, cana-de-açúcar, cacau, soja, frutas, leite, carne, etc.) foi impulsionado nas últimas décadas (Aibar-Guzmán et al., 2022).

Além disso, a inovação ambiental está se tornando um fator determinante para a proteção ambiental. Isso porque é percebido como um meio para enfrentar os desafios

decorrentes da poluição e das mudanças climáticas, promovendo a adaptação de produtos, serviços e processos internos das empresas. É um importante meio de resolver desafios atuais e complexos, incluindo impactos ambientais relacionados à produção de alimentos, consumo de água e uso de energia. Esses aspectos (alimentos, água e energia) representam recursos de grande relevância para a humanidade; no entanto, seu uso tem levado a impactos ambientais significativos (Rosa et al., 2021).

Na sequência, a pandemia da Covid - 19 acelerou a tendência para alimentos que apoiam o sistema imunológico, incluindo ingredientes bioativos, suplementos e nutracêuticos. Alguns estudos têm relatado que o padrão de consumo mudou, com queda no consumo de fast food, e aumento na ingestão de produtos frescos e saudáveis, sopas, alimentos congelados e laticínios. Até 2030, abordagens inovadoras e sustentáveis para a cadeia de suprimentos devem ser tomadas pelas empresas de alimentos (ABIA, 2020).

Nesse contexto, já temos alguns estudos de casos de produtos no mercado atendendo às novas demandas da sociedade, como por exemplo, uma bebida contendo capim-limão, gengibre e pândano, mostrando ervas e especiarias de agricultores locais. Procedência, confiança e transparência são a chave para a marca Doi Kham e sua imagem, há muito tempo, é conhecida pelos consumidores tailandeses por seu apoio aos agricultores e comunidades locais, usando apenas o que é cultivado localmente. Além disso, esta autêntica bebida com sabor de ervas tailandesas – voltada para consumidores preocupados com sua saúde com 30 anos ou mais – promove os benefícios das ervas locais na redução do estresse, frescor e apoio a uma boa digestão (ITAL, 2022).

E ainda, a produtora taiwanesa de alimentos e bebidas a I-Mei está trabalhando para reduzir o desperdício de alimentos ao transformar okara – as partes insolúveis que persistem após o purê de grãos de soja ter sido filtrado na produção de bebida de soja e tofu – em um ingrediente valioso. A rica em fibras okara, parte da culinária do Japão, Coréia e China, foi, no passado, descartada – criando um desafio significativo como resíduo da indústria, ao aumentar o ciclo de vida deste resíduo na produção, a I-Mei aborda um desafio comum na indústria de bebidas à base de plantas e assim criando um produto premium, rico em fibras e sem adição de açúcar, com excelente sabor e uma interessante textura na boca (ABIA, 2020).

2.2 Macrotendências em alimentos

O mundo passa por grandes transformações que vão do crescimento da renda e

das populações a mudanças no modo de produzir, consumir, se locomover e se relacionar. Neste contexto, há megatendências mundiais de longo prazo que moldaram a indústria e a sociedade. Dentre elas, temos: alimentos funcionais, alimentos com maior validade, consumo de alimentos com outros perfis (por exemplo, proteínas) e embalagens inteligentes (Coelho, 2018).

Siqueira (2022) relata que existem três macrotendências fortes sujeitas a começar a se intensificar no mercado de alimentos, são elas: preocupação com a saúde; consciência social e indulgência saudável. A preocupação com a saúde já é uma temática no mercado de alimentos há algum tempo. Com o surto repentino da pandemia, essa inquietação intensificou-se por meio da busca de alimentos para deixar o sistema imunológico mais resistente.

Além da preocupação com a saúde e a consciência ambiental, a macrotendência da expansão do mercado de indulgência vem tratar da comercialização de produtos supérfluos, que não são essenciais para a alimentação ou sobrevivência, como doces, chocolates, produtos gourmet, vinhos, itens de estética, pratos prontos e semiprontos, entre outros. De acordo com uma pesquisa feita com 3 mil pessoas ao redor do mundo pela Mondelēz International (uma das maiores fabricantes de achocolatados do mundo) em 2021, verificou-se que 85% delas consomem, por dia, pelo menos um produto para se alimentar e outro por indulgência (Siqueira, 2022).

Mas também, a ABIA (2020) no âmbito do projeto Alimentos Industrializados 2030, realizou uma síntese de iniciativas empresariais em 10 temas comuns, que marcarão o posicionamento estratégico da indústria de alimentos na próxima década, com grandes transformações em seus portfólios de produtos, sustentabilidade da produção, e nas formas de comunicação com os consumidores e a sociedade civil. Essas iniciativas estão apresentadas em três blocos: 1) o aumento do valor nutricional de produtos que considera ações para melhorar o perfil de nutrientes, reduzir os teores de gorduras, sódio e açúcares; 2) a sustentabilidade da produção onde são descritas as iniciativas para a redução de perdas e desperdícios, redução da emissão de carbono, redução da água e sustentabilidade dos ingredientes da cadeia de fornecedores; e 3) a transparência e responsabilidade social na comunicação onde estão as ações a garantir a transparência na comunicação com os consumidores e a sociedade e para a prática da publicidade e propaganda responsáveis.

O aumento do valor nutricional de diversos produtos alimentícios industrializados tem sido realizado por meio da inovação tecnológica orientada conforme as tendências de consumo. Em primeiro lugar, de forma crescente, as pessoas têm se preocupado em manter uma dieta mais rica em nutrientes, gerando uma forte demanda por alimentos e bebidas com

maior presença de grãos integrais, frutas, amêndoas, fibras, proteínas e vitaminas, entre outros ingredientes. Por outro lado, muitos consumidores têm procurado evitar alimentos com maiores quantidades de gorduras, calorias, açúcares e sódio, preocupados com o controle do peso e da pressão arterial, aumento da imunidade e prevenção de doenças associadas à má alimentação. Além disso, as empresas também vêm reformulando vários produtos para ficarem em conformidade com os acordos firmados com as autoridades da área de saúde (ITAL, 2022).

No âmbito ambiental, a produção de alimentos foi identificada como um dos mais fortes impulsionadores da mudança ambiental global e três das implicações mais sérias são a interrupção do ciclo de nitrogênio e fósforo, perda de biodiversidade e mudanças climáticas. Estimativas recentes associam aproximadamente 30% das emissões antropogênicas de gases de efeito estufa com a produção de alimentos, bem como 70% do uso de água doce e a ocupação de 37% da superfície terrestre livre de gelo. Várias publicações apontaram que mudanças fundamentais no sistema alimentar são necessárias para preservar a saúde ambiental. Além disso, nossas chances de alcançar os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) estabelecidos pela ONU e cumprir as metas estabelecidas no Acordo de Paris dependem muito de uma transformação do sistema agroalimentar (Hoehnel, Zannini e Arendt, 2022; WHO, 2019).

Nesse sentido, é necessário criar ambientes alimentares saudáveis, seguros e sustentáveis para permitir que as pessoas adotem e mantenham práticas alimentares saudáveis e, conseqüentemente, melhorar a demanda alimentar e reduzir o desperdício de alimentos que ocorre em residências, serviços de alimentação e varejo (United Nations, 2021).

2.3 Sustentabilidade na agroindústria

A agroindústria é o ambiente físico equipado e preparado onde um conjunto de atividades relacionadas à transformação de matérias-primas agropecuárias provenientes da agricultura, pecuária, aquicultura ou silvicultura são realizadas de forma sistemática e têm a finalidade de transformar as matérias-primas, prolongando sua disponibilidade, aumentando seu prazo de validade, diminuindo a sua sazonalidade além de agregar valor aos alimentos in natura, procurando manter as características originais dos alimentos (MAPA, 2021).

Entretanto, de acordo com Ghosh e Braun (2020), todos os anos o mundo perde, ou desperdiça, cerca de um terço dos alimentos que produz. As estimativas de perdas de alimentos são preocupantes: 35% de peixes e frutos do mar; 30% de cereais; 45% de frutas e

vegetais; 45% de raízes e tubérculos; 20% de carne. O custo deste desperdício de alimentos para a economia mundial é de US \$750 bilhões.

Além disso, nos últimos anos, o rápido aumento da população global, os desafios associados às mudanças climáticas e o surgimento de novas pandemias tornaram-se grandes ameaças à segurança alimentar em todo o mundo. Consequentemente, soluções inovadoras são urgentemente necessárias para enfrentar os desafios atuais e aumentar a sustentabilidade alimentar (Hassoun et al., 2022).

Considerando as perdas pós-colheitas, é possível reutilizar os alimentos que ainda possuem alto valor nutritivo e inócuos, podendo se desenvolver o terceiro princípio da Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que indica o reaproveitamento para perder o mínimo possível de resíduos, contribuindo para a segurança e soberania alimentar, minimizando o desperdício de alimentos (Brasil, 2010).

Nesse contexto, a sustentabilidade passa a ser uma realidade nas organizações brasileiras, visto que há um nítido crescimento de conscientização sobre a necessidade de aprimoramento das condições ambientais, econômicas e sociais. A preocupação ambiental passou, progressivamente, a ser vista como uma necessidade de sobrevivência, diferenciando as organizações em termos de política de marketing e de competitividade no mercado. Essas mudanças por parte das organizações envolvem fatores estratégicos, gerenciais e operacionais, necessitando de aporte tecnológico, que além de solucionar os problemas ambientais, também deve atender aos objetivos socioeconômicos das organizações (Verri, Ribeiro e Gasparotto, 2017).

A inovação de produtos sustentáveis concentra-se no desenvolvimento de novas características e tecnologias que minimizem o impacto ambiental negativo de um produto ao longo de todo o seu ciclo de vida, desde a extração de matérias-primas até o descarte final. As iniciativas para o desenvolvimento de produtos sustentáveis incluem ecodesign, uso mais eficiente de energia e matérias-primas, mudanças de composição para eliminar materiais tóxicos e embalagens ecologicamente corretas, entre outras características do produto (AibarGuzmán et al., 2022).

Como se pode ver, a responsabilidade ambiental tem atraído cada vez mais a atenção de profissionais e acadêmicos nos últimos anos, e os articuladores de políticas estão se esforçando para defini-la como prioridade em sua agenda. A maioria dessas práticas leva ao desenvolvimento de produtos ou processos de fabricação ecologicamente corretos, geralmente chamados de inovações ambientais, inovações verdes ou eco inovações. A ecoinovação é definida como a produção, assimilação ou exploração de um produto, processo de produção,

serviço ou gestão ou método de negócio que é novo para a organização (que o desenvolve ou adota) e que resulta, ao longo de seu ciclo de vida, na redução de risco ambiental, poluição e outros impactos negativos do uso de recursos (incluindo o uso de energia) em comparação com alternativas relevantes (Triguero, Fernández e Sáez-Martínez, 2018).

Um novo conceito para a redução do desperdício de alimentos é o alimento reciclado (upcycled food). O termo é cada vez mais utilizado na área de alimentos e os relatórios de tendências preveem um enorme potencial de mercado. A comida reciclada introduz um conceito-chave da economia circular, o upcycling, para o setor de alimentos. Está bem alinhado com as tendências políticas para apoiar o 'fechamento do ciclo' nas principais indústrias, incluindo o setor de alimentos e agricultura. Devido a essas razões, pode-se esperar que os "alimentos reciclados" representem um importante potencial para a transição sustentável da agricultura e do setor de alimentos. Dada uma transição tão sustentável da produção, bem como o consumo de alimentos que precisam de mais diversidade (Aschemann-Witzel et al., 2023).

2.4 Aproveitamento de resíduo de pescado para desenvolvimento de coprodutos

No contexto da gestão sustentável dos recursos naturais, os recursos marinhos de valor comercial estão entre os principais focos. A agenda de 2030 dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável das Nações Unidas reconhece a pesca como uma matéria-prima importante, além de seu papel na segurança alimentar e nutricional. A produção mundial de peixes por meio da aquicultura e da pesca de captura atingiu um recorde histórico de 214 milhões de toneladas em 2020, compreendendo 178 milhões de toneladas de animais e 36 milhões de toneladas de algas, um ligeiro aumento (3,0%) em relação ao anterior 2018 que já havia tido um recorde de 213 milhões de toneladas (FAO, 2022).

O peixe é uma fonte alimentar nutritiva, contribuindo com cerca de 17,0% da ingestão global de proteína animal, e sua composição varia com a idade, sexo, saúde, espécie e estação. Estima-se que as tendências de consumo de alimentos marinhos aumentem com o crescimento da população global e as necessidades de proteína associadas (Thirukumaran et al., 2022).

A denominação “pescado” inclui os peixes, crustáceos, moluscos, anfíbios, répteis, equinodermos e outros animais aquáticos usados na alimentação humana (BRASIL, 2017). É um alimento reconhecido por seu elevado valor nutricional, contendo proteínas de alto valor biológico, lipídios com teores elevados de ácidos graxos poli-insaturados da família

ômega-3, minerais, carboidratos e água (Pinto et al., 2017).

O Brasil possui grande potencial para a produção aquícola, devido à sua extensa área de 8,5 milhões de km², com uma grande bacia hidrográfica. De acordo com a Associação Brasileira de Piscicultura, a piscicultura brasileira teve uma taxa de crescimento de 4,9% de 2018 a 2019, chegando a 758.006 toneladas. Dentre as espécies cultivadas, tem se destacado a tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*), que atualmente ocupa o quarto lugar entre os maiores produtores de tilápia do mundo, provavelmente devido ao seu rápido crescimento, robustez e boa adaptação ao confinamento (Souza et al., 2022).

Globalmente, embora tenha havido um aumento na utilização do pescado, o potencial de geração de resíduos permanece alto devido à sua natureza perecível e à presença de partes não comestíveis. O processamento de pescado no mercado interno e em escala industrial produz níveis significativos de descarte de pescado (Thirukumaran et al., 2022). Cerca de 10 milhões de toneladas de peixes e moluscos são descartados no mar a cada ano (cerca de 40% da pesca de arrasto) devido ao seu baixo valor comercial e poderiam contribuir significativamente para o alcance de pelo menos 4 dos ODS (“Erradicação da pobreza”, “Fome zero”, “Vida debaixo d’água” e “Consumo e produção responsáveis”) (FAO, 2022; Aibar-Guzmán et al., 2022).

Com efeito, uma quantidade significativa de resíduos é produzida durante o processo de filetagem de peixes, como cabeça, carcaças e vísceras. O processo de filetagem gera em média 70% de resíduos que não são aproveitados adequadamente. Atualmente, este resíduo tem sido bastante utilizado na alimentação animal, mas ele tem potencial para ser utilizado na fabricação de produtos para consumo humano também, podendo ser uma alternativa de fonte de renda para as indústrias. No entanto, há necessidade de logística adequada dentro da unidade de processamento (Souza et al., 2022).

A valorização dos resíduos de pescado é crucial para a implementação das metas dos ODS 2030 “zero descarte”. Sendo assim, temos produtos como farinha de peixe para alimentação humana e animal, óleo de peixe, concentrados e hidrolisados de proteínas de peixe, suplementos contendo di e tripeptídeos e aminoácidos de colágeno e gelatina de peixe, que são os principais produtos típicos das indústrias de bioprocessamento de peixe, vários subprodutos, bem como bio resíduos, são gerados, todos os quais têm um valor imenso (Thirukumaran et al., 2022).

Nessa perspectiva, a elaboração de farinha é a aplicação prioritária destes tipos de resíduos devido à sua composição química. Os resíduos de pescado mantêm o alto teor proteico encontrado nos peixes, composição balanceada em aminoácidos, particularmente

aqueles limitantes em proteínas de origem animal, como a metionina e a cisteína, ácidos graxos da série ômega-3, minerais e vitaminas, tornando um produto de alto valor nutricional (Chambo, 2018).

A farinha de peixe é uma boa fonte de energia digestível e minerais essenciais, vitaminas essenciais e proteínas de alto valor biológico. Tem sido utilizado em produtos de baixo valor nutricional e alta aceitabilidade sensorial, visando a inclusão deste ingrediente na alimentação humana, uma vez que os consumidores têm buscado alimentos de fácil preparo e com alta qualidade sensorial. Ela tem sido utilizada em produtos para consumo humano, como macarrão (Pignatari et al., 2018), panquecas (Gonçalves, Brauch e Silva, 2019; Oliveira et al., 2022), sopas (Souza et al., 2021b), tempero em pó (Ferreira et al., 2020), bolos (Fernandes, 2018), massas frescas (Monteiro, 2020), massas de esfirra (Coradini et al., 2020), salgadinhos extrusados (Magalhães et al., 2017), pão (Moreira, 2018; Casetta et al., 2022), biscoitos (Tillmann et al., 2018) e pizzas (Campelo et al., 2017; Oliveira et al., 2021). A inclusão da farinha de peixe em produtos alimentícios é uma forma de aumentar a ingestão de pescado, principalmente por pessoas que não estão acostumadas a consumir esse alimento (Pinto et al., 2017).

2.5 Confeitaria saudável

No geral, os alimentos doces, não são saudáveis devido ao baixo perfil nutricional, caracterizado por alto teor de carboidratos e gorduras e baixo teor de proteínas e micronutrientes (Crisóstomo et al., 2020). Em conformidade com as macrotendências de alimentos, existem três diferentes preocupações do consumidor que são decisivas nas tendências globais de produtos de confeitaria: saúde, sustentabilidade e meio ambiente, e preço. Os consumidores conscientes em saúde também podem ser descritos como consumidores que, geralmente, se preocupam com questões ambientais e de sustentabilidade. Portanto, do ponto de vista das tendências globais de confeitaria incluem produtos que contenham ingredientes de baixa caloria e/ou sem açúcar, enriquecidos com fitoquímicos, com componentes naturais de frutas, com altos níveis de polifenóis, como cacau, com ingredientes prebióticos e probióticos e sem gelatina (Konar et al., 2022).

Atualmente, com o avanço da tecnologia, observa-se a produção de diversos tipos de produtos de confeitaria saudável. A crescente oferta desses produtos, impulsionada por estudos de funcionalidade no setor e estratégias de marketing direcionadas, tem desafiado a percepção de que a maioria dos doces são necessariamente prejudiciais à saúde. Logo, a

confeitaria funcional pode ser definida como um item de confeitaria que foi submetido à adição, remoção ou substituição de ingredientes de confeitaria padrão por um ingrediente que cumpra uma função fisiológica específica ou ofereça benefícios potenciais à saúde. Por outro lado, os produtos de confeitaria saudável caracterizam-se como um alimento adequado para a ingestão de ingredientes funcionais devido à sua natureza (Konar et al., 2022).

Nesse sentido, as estratégias mais comuns para aumentar a funcionalidade dos produtos incluem a substituição do açúcar por diferentes edulcorantes e a incorporação de vitaminas, minerais, probióticos, corantes naturais, ácidos graxos ômega-3 e diferentes derivados de frutas ou extratos vegetais às formulações (Konar et al., 2022).

Efetivamente, novas técnicas de produção também estão sendo testadas. O objetivo desses estudos é tornar os produtos mais saudáveis e nutritivos. Porque o principal público-alvo dos produtos de confeitaria são as crianças e, ao mesmo tempo, as preferências de outros grupos de consumidores dirigem-se aos enriquecidos com produtos que contêm nutrientes mais saudáveis e essenciais. Logo, os fabricantes de confeitaria têm explorado extensivamente as possibilidades de criar produtos funcionais usando adoçantes naturais (por exemplo, glicosídeos de estévia, sucos de frutas e seus concentrados, mel, açúcar de seiva de palma), aromas (por exemplo, extratos de ervas e óleos voláteis), cores (por exemplo, microalgas, ervas e pigmentos vegetais, extratos e subprodutos), substitutos de açúcar (por exemplo, fibras alimentares, prebióticos) e diferentes ingredientes bioativos à base de plantas (por exemplo, ácidos graxos poliinsaturados, vitaminas, polifenóis vegetais (Konar et al., 2022).

Na indústria de confeitaria a variedade quase ilimitada de produtos, torna os produtos de confeitaria difíceis de categorizar. A categorização mais geral divide os produtos de confeitaria em dois grupos principais: confeitaria dura e macia (Gunes et al., 2022). Sendo a paçoca enquadrada como parte do grupo de produtos de confeitaria macia.

A paçoca doce ou paçoquinha é um doce tradicional no Brasil e possui o amendoim como ingrediente principal, sendo citada como um produto de alta aceitabilidade. Além do amendoim, outros ingredientes, como açúcar, sal, fubá, mel e gordura podem participar de sua formulação, em diferentes proporções. Alimentos doces à base de amendoim já se encontram disponíveis no mercado, no entanto os consumidores buscam a cada dia por escolhas alimentares que proporcionem benefícios e vantagens à saúde em relação aos produtos convencionais (Lima et al., 2015; Crisóstomo et al., 2020).

Segundo dados da Associação Brasileira da Indústria de Chocolates, Amendoim e Balas (ABICAB), o mercado de paçocas de amendoim apresenta um panorama promissor

tanto no Brasil quanto globalmente. Enquanto o consumo médio anual de amendoim no Brasil é de 1,1 kg, notavelmente inferior aos 7,0 kg nos Estados Unidos e 12,0 kg na China, evidencia-se um mercado com potencial significativo de expansão. Empresas líderes como a Santa Helena têm demonstrado capacidade de adaptação e inovação, como observado no lançamento de produtos como a Paçoquita Esportes, uma paçoca sem açúcar com 24,0% de whey protein e 65,0% de amendoim, que obteve um desempenho positivo no mercado. Além disso, iniciativas como a introdução de versões com redução de sódio e novos sabores, como a Paçoquita Lovers de chocolate com avelã, destacam a resposta às preferências dos consumidores por opções mais saudáveis e personalizadas. Essas estratégias não apenas impulsionam as vendas das empresas, mas também refletem a dinâmica competitiva e a adaptação contínua às tendências do mercado. Nesse contexto, a análise do mercado de paçocas de amendoim não se limita apenas ao consumo local, mas também considera as oportunidades e desafios em um ambiente globalizado e em constante evolução (Desidério, 2022).

Assim, a elaboração de um doce análogo a paçoca com base na farinha de resíduos de pescado, em substituição ao amendoim, é uma alternativa sustentável para utilização dos resíduos da filetagem de peixe. E pode ser uma alternativa para viabilizar um alimento saudável devido à presença de proteínas, minerais e ômega 3. Logo, podendo ser destinado ao público que não tem acesso ao pescado, mas quer consumir os nutrientes desta matéria-prima, e também ao público que busca alimentos nutritivos, sustentáveis e saborosos.

3 METODOLOGIA

O desenvolvimento do doce tipo paçoca de farinha de resíduos de pescado (FRP) foi dividido em três etapas, demonstradas na Figura 1.

Figura 1 - Etapas do desenvolvimento do doce tipo paçoca de farinha de resíduos de pescado (FRP).

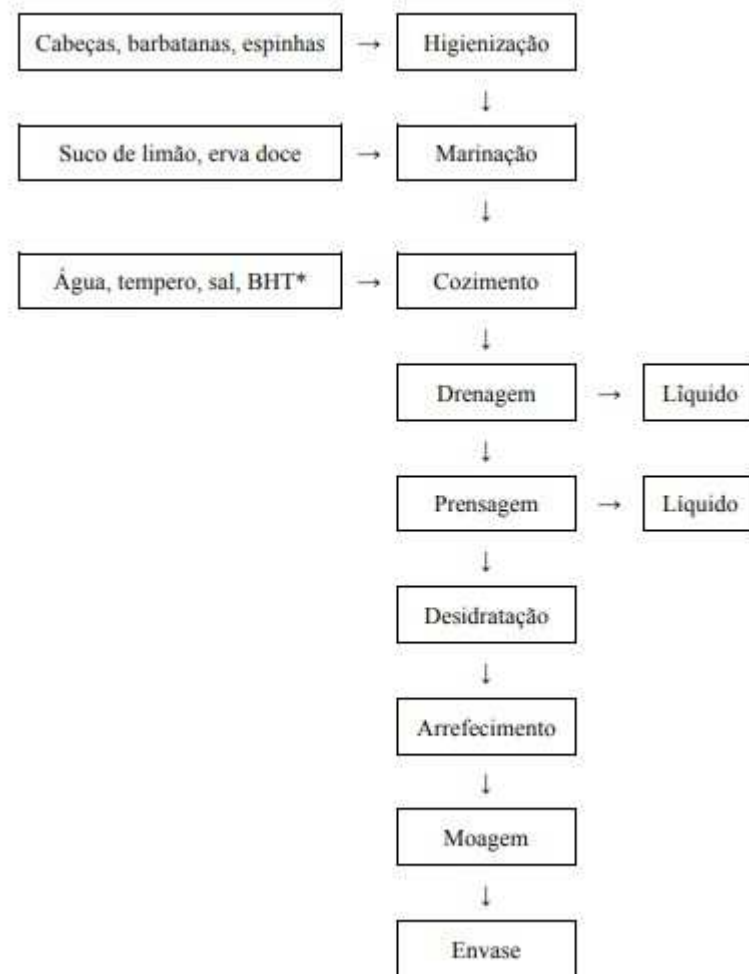


Fonte: elaborado pela autora (2024).

3.1 Etapa 1: Elaboração da farinha de resíduos de pescado (FRP)

A farinha foi elaborada a partir de resíduos (cabeça, barbatanas e espinha) do beneficiamento de tilápia do Nilo (*O. niloticus*) adquiridos na Estação de Aquicultura da Universidade Federal do Delta do Parnaíba - UFDPAr, seguindo a metodologia descrita por Lazzari et al. (2021) e Petenuci et al. (2010) com adaptações. A FRP foi produzida conforme fluxograma apresentado na Figura 2.

Figura 2 - Fluxograma de produção de farinha de resíduos de pescado (FRP).



*BHT = antioxidante usado como aditivo alimentar (código E321)

Fonte: elaborado pela autora (2024).

3.1.1 Rendimento

O rendimento dos resíduos (cabeça, barbatanas e espinha) e da farinha foram calculados durante o processamento, de acordo com metodologia descrita por Coradini (2018). Para isso, houve a pesagem nas etapas de recepção do pescado, após a filetagem (cabeça, barbatanas e espinha) e depois do produto pronto (farinha), a fim de se obter o rendimento (RE) durante o processo de elaboração, além da comparação da quantidade de matéria-prima necessária para a obtenção de determinada quantidade de farinha. Para tal avaliação foram utilizados os cálculos:

$$\text{RE(resíduos) (\%)} = (\text{Peso dos resíduos/Peso do pescado}) \times 100.$$

$$\text{RE(farinha) (\%)} = (\text{Peso da farinha/Peso dos resíduos}) \times 100.$$

3.2 Etapa 2: Caracterização da farinha de resíduos de pescado (FRP)

A FRP obtida foi submetida às análises físicas, físico-químicas, tecnofuncionais, microbiológicas e sensoriais descritas abaixo:

3.2.1 Análises físicas, químicas e físico-químicas

A FRP foi submetida às análises de umidade, proteínas, lipídios, carboidratos, cinzas, atividade de água, pH e acidez de acordo com as normas analíticas do Instituto Adolf Lutz (Zenebon et al., 2008).

As análises dos teores de sódio e potássio da FRP foram realizadas por fotometria de chama, conforme descrito por Silva (1999).

Nas análises de cálcio, ferro e fósforo, a digestão da amostra de FRP foi realizada em meio ácido e as determinações realizadas por espectrometria de absorção atômica com chama (FAAS), conforme o procedimento descrito por Zhou et al. (1998).

A medição da cor instrumental da FRP foi realizada com espectrofotômetro (Minolta, CM 2300D, Tóquio, Japão) utilizando o sistema CIE (L^* , a^* e b^*).

A oxidação lipídica da FRP foi avaliada pelo índice de peróxido conforme método descrito por Moretto e Fett (1989).

O perfil de aminoácidos da FRP foi determinado seguindo o método HPLC descrito por White et al. (1986) e Hagen, Frost e Augustin (1989) para todos os aminoácidos. E excepcionalmente, para o triptofano de acordo com o descrito por Lucas e Sotelo (1980).

3.2.2 Análises tecnofuncionais

A análise de granulometria foi executada de acordo com a metodologia de Zanotto e Bellaver (1996), que consiste no peneiramento de uma quantidade de amostra em um conjunto de peneiras e fundo, sendo acionado por um equipamento vibrador de peneiras. As frações retidas em cada peneira foram quantificadas por meio de pesagem, gerando informações que possibilitaram a determinação da granulometria.

Para as análises de capacidade de absorção de água (CAA), capacidade de absorção de óleo (CAO), solubilidade, capacidade espumante (CE), estabilidade da espuma (EEsp), atividade emulsificante (AE), estabilidade da emulsão (EE) e capacidade de formação de gel da FRP seguiu-se a metodologia descrita por Silva et al. (2021).

3.2.3 Análises microbiológicas

Em atendimento aos padrões microbiológicos de alimentos previstos na legislação brasileira para garantir a inocuidade da FRP, foi utilizado plano de amostragem de 3 classes, amostra representativa, considerando a FRP parte da categoria específica 7.e: pescados semielaborados desidratados, defumados ou não, empanados ou não, refrigerados ou congelados (nuggets, steaks, fingers) (BRASIL, 2022a; BRASIL, 2022b). Sendo assim, a FRP foi submetida à contagem de *E. coli* pelo método do NMP, a contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo pelo método de plaqueamento em superfície e a pesquisa de *Salmonella* pelo método molecular qPCR Gene-Up *Salmonella* (Araújo et al., 2024; Silva et al. 2007).

3.2.4 Avaliação de odor

A análise foi realizada por 13 avaliadores não treinados, cujo critério para recrutamento foi gostar e consumir peixe.

Para a avaliação da presença do odor de peixe na FRP foi utilizado o princípio do teste de reconhecimento de odores. Para isso, a FRP foi apresentada aos avaliadores, que aspiraram a amostra e, posteriormente, identificaram odores presentes nessa. No teste de odor, os avaliadores foram orientados a realizarem aspirações curtas e com a boca fechada. A amostra foi apresentada em recipiente neutro, padronizado e codificado com três dígitos aleatórios (Minim e Silva, 2016).

Após a identificação dos odores pelos avaliadores, os mesmos foram registrados em uma ficha de avaliação. Como ferramenta para analisar e compreender a importância e a relevância dos odores identificados pelos avaliadores, uma nuvem de palavras usando o aplicativo WordClouds.com foi elaborada.

3.2.5 Informação Nutricional

A declaração da tabela de informação nutricional da FRP foi elaborada de acordo com as orientações constantes na legislação brasileira vigente (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

3.3 Etapa 3: Produção do doce tipo paçoca de FRP

Para a produção da paçoca tipo FRP, foi realizado um estudo com grupo de foco para entender as preferências e opiniões dos consumidores em relação ao produto. Essa pesquisa teve como objetivo auxiliar na definição do conceito da paçoca e otimizar os protótipos por meio de um delineamento inteiramente casualizado.

3.3.1 Grupo de foco

Um total de 50 consumidores foram recrutados para participar das sessões do grupo de foco. Com base nas diretrizes gerais para condução de pesquisa com grupo de foco, foram conduzidas 5 sessões ($n = 10$), cujo número de participantes em cada grupo seguiu a recomendação para pesquisa sensorial com grupo de foco, 6 a 12 pessoas (Pelsmaeker et al., 2019; Minim, 2013). As 5 sessões seguirão o mesmo roteiro de temas (Tabela 1). As sessões do grupo de foco foram realizadas de forma presencial e gravadas. O tempo médio de cada sessão foi de sessenta minutos.

Para a expressão dos resultados houve a codificação dos dados via análise de conteúdo.

Tabela 1 – Roteiro de temas do grupo de foco.

1. Você possui alguma restrição alimentar?
2. Você gosta e consome pescado e produtos derivados de pescado?
3. Qual a sua frequência de consumo de pescado e produtos derivados de pescado?
4. Qual o seu entendimento a respeito do reaproveitamento de alimentos na produção de "alimentos <i>upcycled</i> "?
5. Você já experimentou algum "alimento <i>upcycled</i> " feito a partir do reaproveitamento de alimentos? Se sim, como foi a sua experiência? Se não, você estaria disposto (a) a experimentar?
6. Você consumiria um "alimento <i>upcycled</i> " elaborado a partir de resíduos de pescado?
7. Quais as principais razões para o consumo ou não de um "alimento <i>upcycled</i> " a partir de resíduos de pescado?
8. Você consumiria um produto de confeitaria elaborado com farinha de resíduos de pescado?
9. Qual seria a sua expectativa em relação a um produto de confeitaria elaborado com farinha de resíduos de pescado?
10. Nesse tipo de produto, quais atributos sensoriais seriam importantes para você?
11. Qual seria o preço que você estaria disposto (a) a pagar por um produto desse tipo?

12. Em quais locais você esperaria encontrar esse tipo de produto à venda?
--

Fonte: elaborada pela autora.

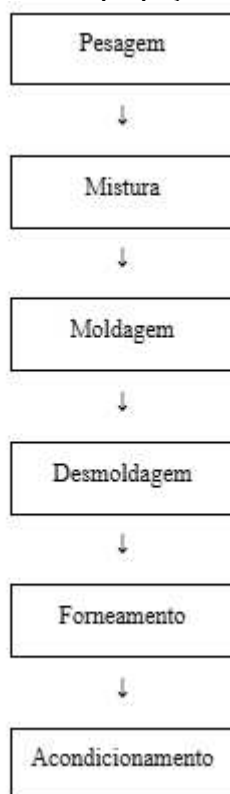
3.3.2 Elaboração dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP

Para a elaboração dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP, a formulação básica da “paçoquinha” foi adaptada da considerada padrão, encontrada à venda no mercado, a “paçoca de amendoim”. Foi substituído o amendoim torrado e moído pela FRP, e mantido os demais ingredientes (Crisóstomo et al., 2020). O processo resultou no desenvolvimento de três protótipos distintos.

A formulação dos protótipos foi desenvolvida com base em um banco de dados abrangente, construído a partir de referências da literatura científica (livros e artigos), da nova legislação brasileira de rotulagem e de informações do produto de referência no mercado. A pesquisa bibliográfica e documental teve como objetivo garantir a conformidade com os limites estabelecidos para três nutrientes-chave (açúcares adicionados, gorduras saturadas e sódio), visando a clareza e transparência das informações nutricionais. Adicionalmente, foram realizados testes preliminares de bancada, seguindo um delineamento inteiramente casualizado (DIC), que consideraram os resultados obtidos no grupo de foco para definir as variáveis da formulação e seus limites de restrição (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b).

Os protótipos do doce tipo paçoca de FRP foram produzidos conforme fluxograma do processo descrito na Figura 3.

Figura 3 - Processamento do doce tipo paçoca de FRP.



Fonte: elaborada pelo autora.

Os protótipos foram submetidos a análise sensorial e de perfil de textura instrumental (TPA).

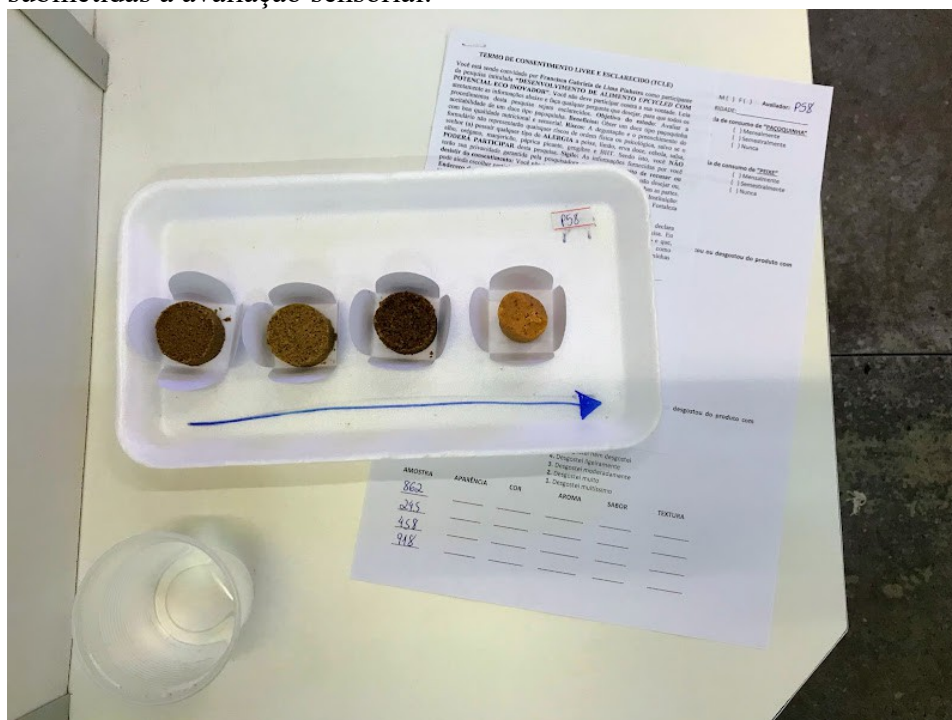
Na TPA, além dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP foi analisada amostra de uma marca comercial de paçoca de amendoim.

3.3.3 Análise sensorial

A condução da análise sensorial utilizou o processo aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Universidade Federal do Maranhão, respeitando a Resolução nº466/2012 do Ministério da Saúde, referente a pesquisas envolvendo seres humanos.

Os testes sensoriais foram realizados com 60 avaliadores não treinados, cujo critério para recrutamento foi gostar e consumir paçoca e peixe. As amostras de doce tipo paçoca de FRP (10 g) foram servidas usando um desenho de blocos completos balanceados, em cabine sensorial padrão (Figura 4).

Figura 4 - Amostras de doce tipo paçoca de FRP e paçoca de amendoim submetidas a avaliação sensorial.



Fonte: elaborada pelo autora.

3.3.3.1 Teste de aceitação por escala hedônica

Para avaliar a aceitabilidade do doce tipo paçoca de FRP foi utilizada a escala hedônica estruturada de nove pontos (1 = desgostei muitíssimo; 5 = nem gostei, nem desgostei; 9 = gostei muitíssimo) e os atributos avaliados foram impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura (Stone; Sidel, 2012).

3.3.3.2 Teste de escala do ideal (JAR)

Para avaliar a intensidade que é desejada pelos consumidores no doce tipo paçoca de FRP, dos atributos dureza e mastigabilidade, esses foram avaliados utilizando-se a escala do ideal ou *Just About Right* (JAR) estruturada de nove pontos (-4 = extremamente menos forte que o ideal; 0 = ideal; +4 = extremamente mais forte que o ideal) (Stone; Sidel, 2012).

3.3.3.3 Teste de intenção de compra

O teste de intenção de compra foi realizado a partir de escala de atitude estruturada de 5 pontos (5 = certamente compraria e 1 = certamente não compraria) (Minim,

2016).

3.3.3.4 Teste de perfil de textura

A determinação do perfil de textura instrumental (TPA) foi realizada por meio de um analisador de textura (TA-XT2i da Stable Micro Systems). O equipamento foi programado com velocidade pré-teste: 1,0 mm/s, velocidade teste: 2,0 mm/s e velocidade pós-teste: 2,0 mm/s; Compressão de 45% e descanso de 5 s entre os dois ciclos; força de disparo (trigger) 1,0 N e taxa de aquisição de dados de 200 pontos por segundo (determinada por pré-testes). As avaliações foram realizadas em 3 corpos de prova por tratamento. A partir do diagrama força x deformação foram gerados dados de dureza e mastigabilidade.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

4.1 Análises físicas, químicas e físico-químicas da FRP

A Tabela 2 apresenta as características de identidade e qualidade da FRP.

Tabela 2 – Características de identidade e qualidade da farinha de resíduos de pescado (FRP).

PARÂMETROS	FRP
Rendimento(resíduos) (%)	56,70 ± 0,00
Rendimento(farinha) (%)	15,96 ± 0,00
Atividade de água	0,23 ± 0,01
pH	4,89 ± 0,02
Acidez (g.100 g-1)	5,9 ± 0,7
Umidade (%)	1,87 ± 0,09
Carboidratos (g.100 g-1)	2,19 ± 0,90
Proteínas (g.100 g-1)	41,59 ± 0,12
Lipídios (g.100 g-1)	18,34 ± 0,63
Cinzas (g.100 g-1)	35,96 ± 0,34
Sódio (mg.100 g-1)	99,5 ± 20,0
Potássio (mg.100 g-1)	7,5 ± 6,0
Cálcio (mg.100 g-1)	462,5 ± 0,0
Ferro (mg.100 g-1)	0,55 ± 0,0
Fósforo (mg.100 g-1)	223,6 ± 0,0
Cor	
L	57,81 ± 0,28
a	7,17 ± 0,10
b	15,86 ± 0,30
Índice de peróxido (meq.kg-1)	0,71 ± 0,00

Valores representados como Média $\pm$ Desvio padrão.

FRP: Farinha de resíduos de pescado.

Fonte: elaborada pelo autora.

O rendimento dos resíduos da filetagem e da FRP foi de 56,70% e 15,96%, respectivamente. Reis et al. (2023) observaram valores de rendimento dos resíduos da filetagem na faixa de 55,15% a 56,26%, próximos ao valor observado no presente estudo. Já Corrêa et al. (2023) verificaram um rendimento dos resíduos de 66,66%. Interferem no rendimento do filé e na geração de resíduos, o método utilizado para a filetagem, a experiência e destreza do filetador, o estágio de desenvolvimento das tilápias e a faixa de peso dos peixes ao abate (Reis et al., 2023). Os valores observados por Silva (2021) de rendimento das farinhas produzidas com resíduos de peixes babão (13,5%) e tambaqui (12,4%) e submetidos à cocção, foram inferiores ao valor obtido na presente pesquisa. O menor rendimento de farinha pode ser justificado pelo processo de cozimento que irá atuar por meio do vapor de água sob pressão, causando a ruptura das paredes celulares com a coagulação de proteínas e separação de água e óleo (Silva, 2021). De acordo com Gonçalves e Nunes (2021), o rendimento da farinha de pescado é de 20% a 25%, em relação à matéria-prima.

De acordo com a Tabela 2, a atividade de água (A_w) da FRP foi de 0,23. Sendo um resultado abaixo de 0,60, o que colabora para uma maior vida útil do produto, devido a baixa disponibilidade de água para crescimento de microrganismos, consequentemente, uma menor susceptibilidade à deterioração microbiana (Silva *et al*, 2021). Santos (2008), ao desenvolver uma farinha a partir do peixe Acari-bodó obteve valor de A_w de 0,56, superior ao valor encontrado no presente estudo. Já Corrêa et al. (2023) em pesquisa com farinhas produzidas com os resíduos da filetagem de Tilápia do Nilo e Pescada-cambucu verificaram A_w média das farinhas de 0,19, valor inferior ao encontrado no presente estudo.

O valor de pH para a farinha foi de 4,88, a classificando como um produto alimentício de baixa acidez, o que significa, em teoria, uma maior susceptibilidade ao crescimento microbiano. No entanto, devido ao valor obtido pelo parâmetro atividade de água, é possível a manutenção da estabilidade e segurança microbiológica do produto (Silva *et al*, 2021). Corrêa et al. (2023) verificaram valores de pH superiores aos observados na presente pesquisa, para as farinhas temperadas salgadas e doces produzidas da carcaça de tilápia do Nilo, respectivamente, 6,39 e 7,73. O menor valor de pH encontrado na presente pesquisa pode ser devido ao uso do sumo de limão da etapa de marinação dos resíduos.

A acidez da farinha de resíduos de pescado foi de 5,9 g.100 g⁻¹ de hidróxido de sódio. Esse parâmetro influencia a velocidade do crescimento microbiano pela presença e

natureza dos ácidos nos alimentos, uma vez que causa a redução do pH (Ribeiro et al., 2018). Vale ressaltar que o pH da farinha de resíduos de pescado foi medido em 4,88, confirmando sua natureza ácida. Os resultados obtidos são compatíveis com aqueles encontrados por Silva et al. (2015) ao avaliarem farinhas de várias espécies de pescado e encontraram uma acidez de 7,98 g.100 g⁻¹ de hidróxido de sódio.

A umidade da FRP apresentou um valor de 1,87%, estando de acordo com o Regulamento de Inspeção Sanitária de Produtos de Origem Animal que estabelece um máximo de 12,0% de umidade para uma farinha de boa qualidade (Brasil, 2017). É importante que a farinha apresente teor de umidade abaixo de 10,0% para aumentar a sua vida útil, não favorecendo o crescimento de microrganismos (Gonçalves e Nunes., 2021). Sendo assim, a secagem da farinha se faz essencial para aumentar a qualidade do produto, diminuindo ações de decomposição, umidade e aumentando o tempo de validade. Souza et al. (2022) em pesquisa com farinhas de carcaça de peixe de diferentes espécies e sua incorporação em biscoitos de tapioca, verificaram valores de umidade superiores ao da FRP. Seus resultados foram 4,93% para farinha aromatizada, e 3,32% para farinha cozida.

Com relação a carboidratos, a FRP apresentou um valor de 2,9 g.100 g⁻¹, valor esse superior ao encontrado no estudo de Coradini (2020) que obteve um valor de 0,89 g.100 g⁻¹ para farinha de carcaça de tilápia do Nilo. Valores superiores aos observados na presente pesquisa foram verificados por Corrêa et al. (2023) para as farinhas temperadas salgadas e doces feitas da carcaça de tilápia do Nilo, respectivamente, 41,80 g.100 g⁻¹ e 46,44 g.100 g⁻¹.

O teor de proteínas obtido para a FRP foi de 41,59 g.100 g⁻¹. As farinhas de pescado são classificadas em primeira e segunda qualidade, onde o conteúdo de proteínas é o critério básico. A farinha de primeira qualidade deve apresentar um teor de proteínas superior a 60 g.100 g⁻¹. Já a farinha de segunda qualidade deve apresentar um teor de proteínas superior a 40 g.100 g⁻¹. Sendo assim, a FRP pode ser classificada como farinha de segunda qualidade. Quanto maior o teor de proteínas, maior é a agregação de valor ao produto (Gonçalves e Nunes, 2021). Lima et al (2019) obteve teor de proteína de 41,40 g.100 g⁻¹ em seu estudo sobre elaboração e perfil físico-químico e microbiológico da farinha de cabeça de tilápia do Nilo, valor esse aproximado ao obtido no presente estudo. Macedo (2019) em estudo com farinha de tilápia submetida a diferentes fontes de calor observou um teor de proteína de 43,66 g.100 g⁻¹ estando próximo também ao valor observado na FRP. As fontes proteicas de origem animal apresentam altos níveis de proteína, composição em aminoácidos equilibrada e pouco ou nenhum fator antinutricional (Marasca et al., 2019).

O teor de lipídios obtido na farinha de resíduo de pescado (FRP), foi de 18,34

g.100 g⁻¹, valor superior ao observado no estudo de Lima et al. (2019) que verificaram um teor de lipídios de 17,87 g.100 g⁻¹ para a farinha da cabeça de tilápia. E inferior ao valor encontrado por Macedo et al. (2020) para farinha de tilápia que foi de 23,10 g.100 g⁻¹. É importante salientar, que o alto teor de gordura no produto é de grande valia, considerando-se que a gordura de peixe é rica em ácidos graxos poliinsaturados, os quais se destacam por apresentarem diversos efeitos benéficos à saúde humana, como diminuição dos riscos de doenças cardiovasculares e prevenção de câncer (Macedo et al., 2020). No entanto, é importante que as farinhas apresentem teores de lipídios abaixo de 10,0%, para aumentar sua vida de prateleira, desfavorecendo os processos de oxidação lipídica (Gonçalves e Nunes, 2021).

A farinha de resíduo de pescado apresentada aqui, obteve 35,96 g.100 g⁻¹ de cinzas em sua composição. Já Puspitasari et al. (2021) obteve o valor de 59,46 g.100 g⁻¹ de cinzas para a farinha de peixe *P. Pardalis*, se mostrando superior ao da FRP. Corrêa et al. (2023) verificaram o teor de cinzas inferior ao encontrado no presente estudo, para a farinha de espinha dorsal de tilápia, que foi de 28,38 g.100 g⁻¹. O alto teor de cinzas obtido no presente estudo, se deve ao fato dos resíduos de pescado apresentarem uma quantidade maior da parte óssea do peixe, colaborando para que a farinha seja um produto com um maior teor de minerais (Szenttamásy et al., 1993).

Os minerais sódio e potássio da FRP apresentaram, respectivamente, valores de 99,5 mg.100g⁻¹ e 7,5 mg.100g⁻¹. O consumo de sódio e potássio na quantidade adequada é essencial para a manutenção da saúde e prevenção de doenças crônicas não transmissíveis (DCNT). A OMS recomenda um aumento na ingestão de potássio e uma redução na ingestão de sódio dos alimentos para reduzir a pressão sanguínea e o risco de doenças cardiovasculares em adultos (Silva, 2021). De acordo com o valor diário de referência (%VD) de sódio para uma dieta de 2.000 kcal, temos que 100 g de FRP contém 4,14% VD. Com relação ao potássio, de acordo com o seu %VD para uma dieta de 2.000 kcal, temos que 100 g de FRP contém 0,21 % VD (Brasil, 2020b). Souza et al. (2020a) obtiveram teores de sódio e potássio para a farinha de cabeça de curimba, respectivamente, de 465,25 mg.100g⁻¹ e 257,97 mg.100g⁻¹, valores superiores ao observados na presente pesquisa.

A respeito dos minerais cálcio, ferro e fósforo, os resultados obtidos no presente estudo foram, respectivamente, de 462,5 mg.100g⁻¹, 0,55 mg.100g⁻¹ e 233,6 mg.100g⁻¹. Já Souza et al. (2022) em pesquisa com farinha de carcaça de tilápia para inclusão em biscoito de tapioca, obtiveram resultados para os minerais cálcio, ferro e fósforo, respectivamente, nas faixas de: 0,93 a 1,99 mg.100g⁻¹; 1,17 a 1,33 mg.100g⁻¹; 3,98 a 6,90 mg.100g⁻¹. O alto teor

de cálcio e fósforo na FRP, pode ser devido ao aproveitamento da espinha de peixe na produção dessa, uma vez que esta parte do peixe é uma fonte importante dos minerais: sódio, cálcio e fósforo. O cálcio proveniente de espinhas de peixe possui alta biodisponibilidade, com potencial para ser uma fonte natural do mineral (Handayani et al., 2020). Cálcio e fósforo desempenham papéis importantes no desenvolvimento e crescimento da massa óssea, uma ingestão adequada destes nutrientes pode ajudar a prevenir o desenvolvimento da osteoporose (Cuadrado-Soto et al., 2020).

Em relação a cor da FRP, o L^* indica a luminosidade, e as coordenadas de cromaticidade a^* (+a indica vermelho e -a indica verde) e b^* (+b indica amarelo e -b indica azul) apresentaram como resultado 57,81, 7,17 e 15,86, respectivamente. Sendo assim, temos que a FRP apresentou valor intermediário de luminosidade, demonstrando que não é nem preta e nem branca. Apresentou uma tonalidade mais avermelhada, com um valor positivo de a^* (+7,17), enquanto que para cromaticidade b^* apresentou um valor também positivo de 15,86 exibindo uma cor amarelada (Figura 5). Souza et al. (2020a) obtiveram comportamento similar com o do presente estudo para os parâmetros de cor da farinha de cabeça de curimba. Lima et al (2019), obtiveram 61,75 para o parâmetro L^* , se mostrando superior ao valor encontrado nesta farinha. Para a coordenada a^* o valor obtido foi de 1,04, inferior ao encontrado na FRP e o valor obtido para a coordenada b^* foi superior ao deste estudo com 20,57 como resultado.

Figura 5 - Farinha de resíduos (cabeça, barbatana e espinha) de pescado (FRP).



Fonte: elaborada pelo autora.

O índice de peróxido é frequentemente empregado na determinação da oxidação lipídica, uma vez que os peróxidos são os primeiros compostos a se formarem nesse

processo (Antolovich et al., 2002). Valores elevados de índice de peróxidos impactam na rancificação e na palatabilidade do produto (Machado et al., 2021). No caso de produtos à base de peixe, essa análise é especialmente relevante para avaliar a presença de ranço, apesar de sua natureza não específica e da susceptibilidade à interferência de outros compostos (Chambo, 2018). Os resultados para a FRP indicaram um índice de peróxido de 0,71 meq.kg⁻¹. O Codex Alimentarius estabelece que o índice de peróxido não deve exceder 10 meq.kg⁻¹, sugerindo assim que a farinha não estava oxidada (Codex Alimentarius, 2003). Vale ressaltar, que foi utilizado BHT durante a produção da FRP para diminuir a oxidação dos ácidos graxos da farinha. De acordo com Chambo (2018), o antioxidante BHT demonstrou a capacidade de retardar o processo oxidativo em farinhas.

A Tabela 3 apresenta a composição em aminoácidos totais da FRP. Nessa verificou-se que a FRP continha todos os aminoácidos essenciais em diferentes proporções e que os mais abundantes foram leucina e lisina, que desempenham funções importantes no organismo, como por exemplo, a possibilidade de a leucina inibir a proliferação de células cancerígenas (Machado, 2020). Lisina e leucina também foram os aminoácidos essenciais mais abundantes na farinha de espinha dorsal de tilápia (Corrêa et al., 2023).

Tabela 3 – Composição em aminoácidos totais (mg/g de proteína) da farinha de resíduos de pescado (FRP).

AMINOÁCIDOS	FRP
Ácido glutâmico	62,6
Glicina	39,6
Leucina	35,2
Lisina	35,0
Alanina	32,7
Arginina	32,1
Ácido aspártico	30,0

Prolina	26,5
Treonina	23,4
Valina	21,7
Serina	21,0
Isoleucina	20,5
Fenilalanina	18,5
Tirosina	15,1
Metionina	14,0
Hidroxiprolina	11,4
Histidina	10,3
Triptofano	4,5
Taurina	3,0
Σ AAT	457,1
% AAE	41,11
% AANE	58,89
AAE/AANE	0,70

Fonte: elaborada pelo autora.

O ácido glutâmico foi o aminoácido não essencial mais abundante na FRP. Esse aminoácido também foi o mais abundante na farinha de espinha dorsal de tilápia (Corrêa et al., 2023). O ácido glutâmico é um aminoácido necessário para a biossíntese do glutamato que é um neurotransmissor chave e que colabora para o bom funcionamento do cérebro (Kumar et al., 2021).

Na FRP verificou-se a presença de taurina, um aminoácido bioativo que possui atividade anti-hipertensiva, hipocolesterolêmica, antidiabética, antioxidante, efeito preventivo de doenças vasculares e da hepatite crônica (Machado, 2020). Corrêa et al. (2023) também verificou a presença de taurina na farinha de espinha dorsal de tilápia, porém em menor quantidade do que a verificada na presente pesquisa.

A razão dos aminoácidos essenciais/aminoácidos não essenciais avalia a distribuição dos aminoácidos na proteína da FRP. A relação AAE/AANE da FRP foi de 0,70, o que mostra que os aminoácidos essenciais estavam em concentrações menores que os aminoácidos não essenciais. Machado (2020) em sua pesquisa com macroalgas obteve comportamento semelhante ao do presente estudo.

A Tabela 4 apresenta o escore químico de aminoácidos (EQ) da proteína da FRP. O EQ é um parâmetro que avalia a qualidade da proteína, é baseado no aminoácido essencial limitante, onde EQ maior que o valor 1,0 para todos os aminoácidos, indica que a proteína é de alto valor nutricional. Já o aminoácido essencial com EQ menor que o valor 1,0, é considerado aminoácido limitante, ou seja, em menor teor na proteína ofertada (Pires et al. 2006).

A proteína da FRP estudada apresentou somente 1 aminoácido essencial com EQ maior que 1,0, sendo considerada uma fonte proteica mais deficiente em aminoácidos essenciais, e, portanto, de menor valor nutricional. Vale ressaltar que a qualidade da proteína está relacionada a sua capacidade de satisfazer os requerimentos nutricionais da dieta humana por aminoácidos essenciais e nitrogênio não-essencial, para fins de síntese proteica. Sendo assim, a FRP pode ser combinada a outros ingredientes alimentares resultando em misturas proteicas de alto valor nutricional, a exemplo da combinação alimentar arroz e feijão (Pires et al. 2006).

Tabela 4 – Escore químico de aminoácidos da proteína farinha de resíduos de pescado (FRP).

Aminoácidos essenciais	mg/g de proteína		(mg/g de proteína)/ mg/g de proteína Padrão
	FRP	Padrão FAO/WHO ¹	EQ
Fenilalanina + Tirosina	34,0	38	0,89
Histidina	10,0	15	0,67
Isoleucina	20,0	30	0,67
Leucina	35,0	59	0,59
Lisina	35,0	45	0,78
Metionina	18,0	22	0,82

Treonina	23,0	23	1,0
Triptofano	4,0	6	0,67
Valina	22,0	39	0,56

¹ Padrão de aminoácidos de referência (FAO/WHO/UNU, 2007).

Fonte: elaborada pela autora (2024).

O EQ é um parâmetro que avalia a qualidade da proteína, é baseado no aminoácido essencial limitante, onde EQ maior que o valor 1,0 para todos os aminoácidos, indica que a proteína é de alto valor nutricional. Já o aminoácido essencial com EQ menor que o valor 1,0, é considerado aminoácido limitante, ou seja, em menor teor na proteína ofertada (Pires et al. 2006). Sendo assim, a proteína da FRP estudada apresentou somente 1 aminoácido essencial com EQ maior que 1,0, sendo considerada uma fonte proteica mais deficiente em aminoácidos essenciais, e, portanto, de menor valor nutricional. Vale ressaltar que a qualidade da proteína está relacionada a sua capacidade de satisfazer os requerimentos nutricionais da dieta humana por aminoácidos essenciais e nitrogênio não-essencial, para fins de síntese proteica. Sendo assim, a FRP pode ser combinada a outros ingredientes alimentares resultando em misturas proteicas de alto valor nutricional, a exemplo da combinação alimentar arroz e feijão (Pires et al. 2006).

4.2 Propriedades tecnofuncionais da FRP

A Tabela 5 apresenta os resultados das propriedades tecnofuncionais obtidas para a farinha de resíduos de pescado.

Tabela 5 – Propriedades tecnofuncionais da farinha de resíduos de pescado (FRP).

PROPRIEDADES	FRP
Granulometria (mm)	0,25 ± 0,00
Capacidade de absorção de água (%)	138,7 ± 9,29
Capacidade de absorção de óleo (%)	130,0 ± 30,0
Solubilidade (%)	32,63 ± 0,61
Capacidade espumante (%)	2,5 ± 0,00

Estabilidade da espuma (%)	92,7 ± 0,00
Atividade emulsificante (%)	42,05 ± 13,3
Estabilidade da emulsão (%)	41,58 ± 15,2

Valores representados como Média ± Desvio padrão.

FRP: Farinha de resíduos de pescado.

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

As propriedades funcionais essenciais da farinha englobam sua capacidade intrínseca de absorção de água e óleo, desempenhando um papel crucial na otimização da textura e na preservação do paladar nos produtos alimentícios em questão (Sohaimy et al., 2018). Observa-se, na Tabela 5, que a FRP apresentou capacidade de absorção de água de 138,7%, ou seja, 1,4 g H₂O.g-1 FRP. Este resultado é menor que o verificado por Souza et al. (2020b) para a farinha de cabeça de Cará-açu, que foi de 267,7%, ou seja, 2,7 g H₂O.g-1 farinha. Essa característica ganha relevância ao incorporar a farinha em produtos cárneos, de panificação e confeitaria, uma vez que pode desempenhar um papel crucial na retenção da umidade (Silva et al., 2021).

Quanto à capacidade de absorção de óleo da FRP, esta foi de 130,0%, correspondendo a 1,3 g óleo.g-1 FRP, valor superior aos valores relatados por Tiwari et al. (2021) para as farinhas de duas espécies de peixes indígenas frescos *Puntius sophore* e *Amblypharyngodon mola*, que foram de 81,67% e 65,0%, respectivamente. Dado que o óleo desempenha a função de preservar o sabor e intensificar a textura dos alimentos, evidencia-se que a FRP pode se apresentar como um melhor retentor de sabor do que as farinhas de *Puntius sophore* e *Amblypharyngodon mola*. Esta propriedade, em farinhas que poderão ser utilizadas como ingredientes ou substituintes, em produtos viscosos como sopas, massas, queijos processados e extensores de carne, é desejável (Silva et al., 2021).

Em relação à análise de solubilidade, a FRP em estudo apresentou um índice de 32,6%. Este valor é maior que o valor obtido por Souza et al. (2020b) para a farinha de cabeça de Cará-açu, que foi de 2,6%. Quanto maior a solubilidade da farinha, melhor o seu potencial de uso em sistemas alimentares (Souza et al., 2020b). O índice de solubilidade em água, correlacionado ao teor de umidade da matéria-prima, revela valores elevados em alimentos com umidade superior a 22 g.100g-1. Essa característica é particularmente relevante para misturas dextrinizadas, como molhos e sopas, onde uma alta solubilidade é desejada. No entanto, para produtos cárneos, não é imperativo alcançar um índice elevado de solubilidade em água, uma vez que se busca uma textura mais firme que não se dissolva em temperaturas

elevadas (Borges et al., 2021).

A capacidade espumante da FRP que foi de 2,5%, enquanto a estabilidade da espuma foi de 92,7%. Essas são propriedades desejáveis em farinhas usadas como ingredientes em sistemas alimentares, tais como sorvetes, merengues e mousses, e dependentes da qualidade e solubilidade das proteínas presentes no alimento investigado (Silva et al., 2021). Silva et al. (2021) verificaram valores de capacidade espumante e estabilidade da espuma de 10% e 93,2%, respectivamente. Valores esses superiores aos obtidos na presente pesquisa.

A FRP apresentou uma atividade emulsificante de 42,5%. Observou-se que esta propriedade da FRP foi maior que a relatada por Chagas et al. (2020) para farinha de casca de manga, que foi de 9,18%. E atividade inferior à observada por Hermes et al. (2020) para a farinha de ervilha, que foi de 50%. Já o valor da estabilidade da emulsão da FRP foi de 41,5%, sendo maior que o relatado por Chagas et al. (2020) para a farinha de casca de manga e menor que o observado por Silva et al. (2021) para a farinha de *Talinum paniculatum*, que foi de 100%. A atividade emulsificante é reconhecida como um indicador da habilidade das proteínas ou peptídeos de se adsorver à nova superfície formada, retardando assim a coalescência (Silva et al., 2021). A atividade emulsificante está intrinsecamente relacionada à interação entre as propriedades emulsificantes e a superfície hidrofóbica das proteínas, exercendo influência crucial na estabilidade da emulsão.

A formação da emulsão é facilitada pela redução da tensão interfacial entre a água e o óleo, enquanto a estabilidade da emulsão diz respeito à capacidade da proteína de manter uma emulsão sem alterações ao longo de um período determinado (Gomes, 2017). Por sua vez, a estabilidade da emulsão refere-se à habilidade da proteína de formar uma emulsão que permaneça inalterada ao longo do tempo e em condições específicas. O êxito de um produto emulsionado está intrinsecamente ligado à capacidade da proteína de manter sua estabilidade nos processos subsequentes (Genro, 2018).

A Tabela 6 apresenta a capacidade de formação de gel da FRP na concentração entre 2- 20%.

Tabela 6 – Capacidade de formação de gel da farinha de resíduos de pescado (FRP).

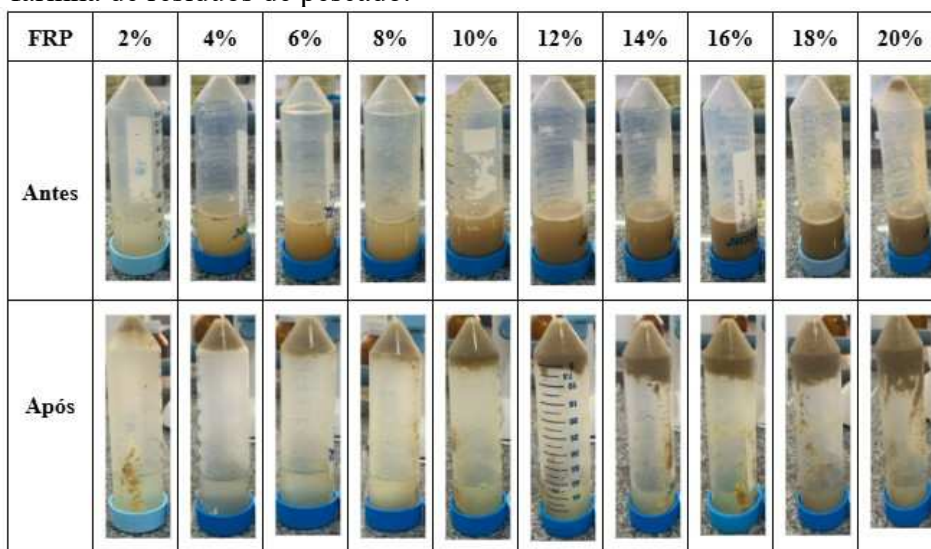
Concentrações das dispersões de FRP (%)									
2	4	6	8	10	12	14	16	18	20
±	±	±	±	±	±	±	±	±	±

Testes realizados em triplicata: Ausência de gelificação (-); Gel frágil (±); Gel resistente (+).

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Uma propriedade requerida em farinhas utilizadas como ingredientes na fabricação de produtos como mingaus, cremes e molhos é a necessidade de formação de gel para o aprisionamento da água (Silva et al., 2021). A farinha de resíduos de pescado apresentou a formação de um gel frágil em todas as concentrações (Figura 6). Silva et al. (2021) em sua pesquisa com a farinha de *Talinun paniculatum* observaram a formação de um gel frágil na faixa de concentração de 2%-12% de farinha, comportamento similar ao do presente estudo. Já na faixa de concentração de 14%-20%, Silva et al. (2021) observaram a formação de um gel resistente, comportamento que difere do observado no estudo.

Figura 6 - Teste qualitativo para a capacidade de formação de gel da farinha de resíduos de pescado.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

4.3 Avaliação microbiológica da FRP

A Tabela 7 apresenta os resultados da avaliação microbiológica da FRP.

Tabela 7 – Avaliação da qualidade microbiológica da farinha de resíduos de pescado (FRP).

PARÂMETRO	RESULTADO	REFERÊNCIA
<i>E. coli</i>	< 3 NMP/g	5,0 x 10 ¹ - 5,0 x 10 ² NMP/g
<i>Salmonella</i> spp.	Ausência/25 g	Ausência/25 g
<i>Staphylococcus</i> coagulase positivo	< 10 ² UFC/g	10 ² - 10 ⁴ UFC/g

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Considerando os resultados obtidos na Tabela 7, temos que esses foram satisfatórios e a FRP obteve qualidade microbiológica aceitável, assegurando a adequação do processo produtivo, o cumprimento com os padrões microbiológicos para alimentos e a inocuidade do produto (BRASIL, 2022a; BRASIL, 2022b). Corrêa et al. (2023) obtiveram resultados similares para a contagem de *Staphylococcus* coagulase positivo e pesquisa de *Salmonella*, ao analisarem as farinhas temperadas salgadas e doces feitas da carcaça de tilápia.

4.4 Avaliação de odor da FRP

Participaram do teste de avaliação de odor 13 avaliadores não treinados. A maioria dos avaliadores eram do sexo feminino (61,54%), com faixa etária de 18 a 25 anos (100%), ensino superior incompleto (100%), renda familiar entre R\$ 1.000,00 a R\$ 3.000,00, consumidores de pescado (92,31%), com frequência de consumo de pescado semanal (58,33%).

A Figura 7 apresenta a nuvem de palavras gerada com os odores identificados pelos avaliadores no teste. A nuvem de palavras é uma representação visual da frequência das palavras em um contexto específico. Ao observá-la, é possível identificar os odores que apareceram com mais frequência e, portanto, têm maior destaque na representação gráfica.

Figura 7 - Nuvem de palavras com os odores identificados no teste.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Participaram do teste de avaliação de odor 13 avaliadores não treinados. A maioria dos avaliadores eram do sexo feminino (61,54%), com faixa etária de 18 a 25 anos (100%), ensino superior incompleto (100%), renda familiar entre R\$ 1.000,00 a R\$ 3.000,00, consumidores de pescado (92,31%), com frequência de consumo de pescado semanal (58,33%).

Os avaliadores identificaram os seguintes odores na FRP: agradável, árvore, arroz temperado, adocicado, biscoito, bolacha Maria, bolacha recheada, cominho, cookie, doce, doce de leite, ervas, infância, macarrão instantâneo, maionese, manteiga, margarina, orégano, pizza e polvilho. Com maior frequência para os odores: agradável, biscoito, leite em pó e tempero.

Para a elaboração da FRP, dependendo da espécie utilizada, pode haver odor residual, o que pode dificultar sua inclusão como ingrediente em produtos alimentícios (Souza et al., 2021a). Considerando os resultados obtidos foi possível verificar que o odor de peixe que pode causar desconforto olfativo nos consumidores do produto não foi percebido pelos avaliadores na FRP, facilitando com isso a sua inclusão em produtos alimentícios. Souza et al. (2022) em pesquisa com as farinhas de carcaças de diferentes espécies de peixes para incorporação em biscoitos de tapioca verificaram que o cozimento sob pressão com a adição de extrato de ervas aromáticas, que também foi realizado no presente estudo, melhorou a avaliação sensorial da farinha (atributos de cor, aroma, aparência e textura).

4.5 Informação nutricional da FRP

A Tabela 8 apresenta as informações nutricionais da FRP conforme a legislação brasileira vigente (BRASIL, 2020a; BRASIL, 2020b). Com relação ao tamanho da porção declarada, que é a quantidade de alimento utilizada como referência para fins de rotulagem nutricional, essa foi definida com base no valor energético médio (125 kcal) do grupo Carnes e ovos seguindo as orientações da legislação brasileira vigente (BRASIL, 2020b).

De acordo com os resultados apresentados na tabela de informação nutricional (Tabela 8), com o perfil de aminoácidos (Tabela 3) e com a legislação brasileira vigente, temos que a FRP pode ser considerada um alimento baixo em açúcar, muito baixo em sódio e fonte de cálcio (Brasil, 2020b).

Com relação às alegações nutricionais de baixo em açúcar e muito baixo em sódio, a FRP cumpre os requisitos da legislação brasileira vigente, senão vejamos: não possui açúcares adicionados e tem uma quantidade de açúcar máxima, por porção de referência, de 5,0 g; e tem uma quantidade de sódio menor que 600 mg.100 g⁻¹ do produto e uma quantidade de sódio máxima, por porção de referência, de 40 mg (Brasil, 2020b).

Já considerando a alegação nutricional de fonte de cálcio, temos que a FRP cumpre os requisitos regulatórios, uma vez que contém um mínimo de 15,0% do valor diário recomendado de cálcio (15,0 mg), por porção de referência (Brasil, 2020b).

Tabela 8 – Informação nutricional da farinha de resíduos de pescado (FRP).

INFORMAÇÃO NUTRICIONAL			
Porções por embalagem: 01 porção Porção: 37 g (1 unidade)			
	100 g	37 g	%VD*1
Valor energético (kcal)	340	125	6
Carboidratos totais (g)	2,2	1	0
Açúcares totais (g)	2,2	1	0
Açúcares adicionados (g)	0	0	0
Proteínas (g)	42	15	30
Gorduras totais (g)	18	7	11

Gorduras saturadas (g)	0	0	0
Gorduras trans (g)	0	0	0
Fibra alimentar (g)	0	0	0
Sódio (mg)	100	37	2
Potássio (mg)	7,5	2,8	0
Cálcio (mg)	462	171	17
Ferro (mg)	0,5	0,2	0
Fósforo (mg)	224	83	12
*1Percentual de valores diários fornecidos pela porção.			

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

4.6 Grupo de foco do doce tipo paçoca de FRP

A análise dos dados do grupo focal foi realizada combinando uma síntese etnográfica e codificando os dados por meio de análise de conteúdo. Dos 50 participantes do grupo focal, a maioria eram do sexo feminino (52,0%), com idades entre 18 e 45 anos. Informações sobre as preferências e atitudes dos participantes em relação ao doce tipo paçoca de FRP estão descritas na Tabela 9.

Tabela 9 – Informação nutricional da farinha de resíduos de pescado (FRP).

Temas da discussão	Descrições				
	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5
Restrição alimentar	Nenhuma	Nenhuma	Nenhuma	Vegana	Nenhuma
Grau de gostar e consumo de pescado e derivados	Sim, porém tenho medo das espinhas	Consumo, mas dá trabalho preparar	Sim, mas só em datas específicas como semana santa	Sim, mas é um produto mais caro	Sim Não, porque não gosto muito de pescado
Frequência de consumo de pescado e derivados	Ocasionalmente	Mensalmente, quando minha família prepara	Datas comemorativas	Semanalmente	Mensalmente Quinzenalmente
Reaproveitamento de alimentos	De início via como algo ruim, como algo do lixo, hoje sei que é bom pro meio ambiente	Algo necessário atualmente	Algo bom, redução do desperdício	Sei que é bom, mas não me dá vontade de experimentar alimento com esse nome	Sei que podemos reaproveitar o alimento
Experiência com alimentos <i>upcycled</i>	Sim e gostei	Sim e gostei	Sim e não gostei	Sim e gostei	Sim, pensei que não ia gostar, mas gostei
Consumo de alimento <i>upcycled</i> de pescado	Sim	Sim Não, se soubesse que tem peixe	Sim Não	Sim	Sim, por curiosidade Não, pois não gosto da textura
Razões para o consumo alimentos <i>upcycled</i>	Aproveitamento de resíduos	Ajudar meio ambiente	Aproveitamento total do produto	Vitaminas do pescado	Aproveitamento total do produto

Temas da discussão	Descrições				
	Sessão 1	Sessão 2	Sessão 3	Sessão 4	Sessão 5
Consumo de produto de confeitaria de FRP	Estranho, mas provaria por curiosidade	Teriam repulsa	Consumiria, mas não gostaria de saber que tem pescado ali	Estranharia, mas ficaria curiosa para saber como seria essa combinação	Sim, por curiosidade Não, soaria estranho, eu teria preconceito, medo do odor e do sabor
Expectativa de produto de confeitaria de FRP	Não tenha sabor/odor de peixe	Não tenha sabor/odor de peixe	Não tenha sabor/odor de peixe	Sem expectativas, mas gostaria de ser surpreendida	Não tenha sabor e odor acentuado de peixe
Atributos sensoriais importantes	Sabor, odor e textura	Textura e cor	Odor e textura	Odor, sabor e textura	Textura, sabor e odor
Preço a pagar	No máximo R\$ 4,00	No máximo R\$1,00	Mais barato que uma paçoquita de amendoim para estimular o consumo	R\$ 0,50, valor menor que da paçoquita de amendoim	R\$ 0,50 R\$1,00 No máximo R\$ 2,00 O valor depende de quanto eu gosto do produto
Pontos de venda	Farmácia, supermercado e lojas de produtos funcionais	Supermercado	Lojas de produtos funcionais	Lojas de produtos funcionais	Supermercado, confeitaria, lanchonete, comércio de rua (ambulante)

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

A análise dos dados revela duas considerações importantes relacionadas à restrição alimentar e ao consumo de pescado e seus derivados. A identificação de uma participante vegana na sessão 4 destaca a diversidade de preferências alimentares entre os consumidores, indicando a necessidade de considerar opções alternativas e inclusivas ao desenvolver produtos alimentícios, como o doce tipo paçoca de FRP, para atender a uma variedade de necessidades dietéticas e restrições pessoais.

As discussões sobre o consumo de peixe e seus derivados abordam várias preocupações, desde aspectos práticos, como a presença de espinhas e o custo, até preferências pessoais e culturais que influenciam a frequência com que as pessoas consomem peixe. Essa diversidade de opiniões destaca a importância de pensar em estratégias que lidem com essas preocupações. Garantir segurança alimentar, reduzir resíduos e comunicar claramente a origem e qualidade dos ingredientes podem construir a confiança do consumidor e promover a aceitação do produto.

Observou-se uma crescente consciência entre os participantes sobre a importância do reaproveitamento de alimentos e a redução do desperdício alimentar, sugerindo um ambiente receptivo para a introdução de produtos upcycled, especialmente se comunicados os benefícios ambientais associados.

Entretanto, as respostas também revelaram algumas preocupações por parte dos consumidores. Por exemplo, enquanto alguns expressaram interesse em experimentar alimentos upcycled, outros manifestaram reservas, especialmente em relação a produtos de confeitaria à base de FRP. Essas reações destacam a importância de uma comunicação eficaz e transparente sobre os ingredientes e processos de produção do produto, enfatizando sua segurança e qualidade.

A expectativa do consumidor com relação ao sabor e odor do peixe do produto de confeitaria de FRP, emerge como um ponto crítico. Muitos participantes esperam que o produto final não tenha um sabor ou odor claramente associado ao peixe, o que implica desafios significativos na formulação do produto, exigindo técnicas de processamento para mascarar o sabor e odor do peixe para garantir a sua aceitação sensorial. Diante dessa expectativa, foram realizados pré-testes para obter uma FRP sem odor de peixe, utilizando as etapas de marinação e cozimento sob pressão com adição de um mix de temperos.

Entre os atributos sensoriais importantes no produto de confeitaria de FRP determinantes para a sua compra, textura e odor, foram os atributos mais relatados pelos participantes. Também foram relatados, com menor frequência pelos participantes, os atributos de sabor e cor.

Em relação ao preço, à disposição dos consumidores em pagar varia consideravelmente, desde valores tão baixos quanto R\$0,50 até um máximo de R\$4,00, refletindo a percepção individual do valor do produto e destacando a importância de uma estratégia de precificação flexível para atender a diferentes segmentos de mercado.

Por fim, os consumidores identificaram como pontos de vendas locais do produto de confeitaria de FRP, lojas de produtos funcionais, supermercados, farmácias, confeitaria, lanchonete e comércio de rua. O que sugere uma variedade de canais de distribuição potenciais, oferecendo oportunidades para parcerias estratégicas com varejistas e estabelecimentos de alimentos, ampliando a acessibilidade e visibilidade do produto.

O grupo de foco revelou que alguns aspectos devem ser considerados na concepção de um produto de confeitaria de FRP: ausência de odor e sabor de peixe; textura do produto. Além disso, os consumidores relataram que consumiriam um produto de confeitaria de FRP e que as razões de consumo desse produto, mencionadas pelos consumidores, estão alinhadas com as macro-tendências do setor de alimentos, sustentabilidade e saudabilidade.

4.7 Elaboração dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP

Para a obtenção dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP foram consideradas como variáveis independentes o percentual de FRP e de gordura de palma (fatores), que podem influenciar as variáveis dependentes (respostas) textura e sabor, definidas como atributos sensoriais relacionados aos fatores e mencionados como atributos sensoriais importantes no grupo de foco. Os limites de restrição das variáveis independentes, assim como os demais ingredientes e quantidade destes na formulação de doce tipo paçoca de FRP, foram obtidos como resultados dos testes preliminares de bancada.

Já as quantidades de açúcar demerara e sal foram definidas tomando como base a legislação brasileira de rotulagem nutricional de alimentos embalados, a qual estabelece os limites considerados adequados de açúcar adicionado e sódio, evitando a obrigatoriedade da inclusão da rotulagem frontal (BRASIL, 2020b).

A Tabela 10 apresenta as formulações dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP.

Tabela 10 – Formulações dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP.

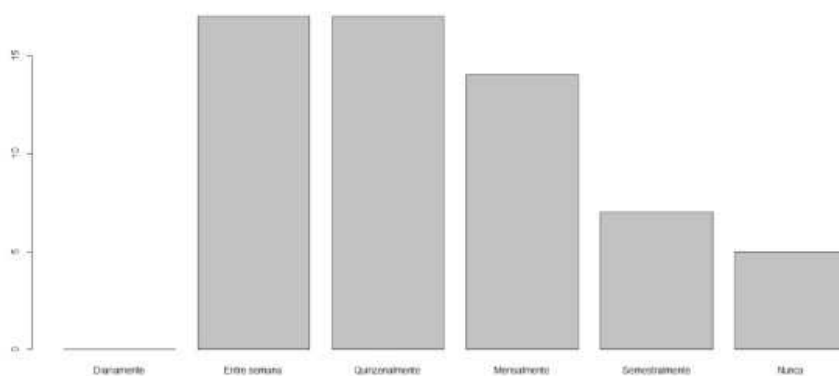
Ingredientes	Formulações (%)		
	F1	F2	F3
Açúcar demerara	14,0	14,0	14,0
Amido de milho	15,0	15,0	15,0
FRP	60,5	55,5	50,5
Gordura de palma	10,0	15,0	20,0
Sal	0,5	0,5	0,5
Total	100,0	100,0	100,0

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

4.8 Avaliação sensorial

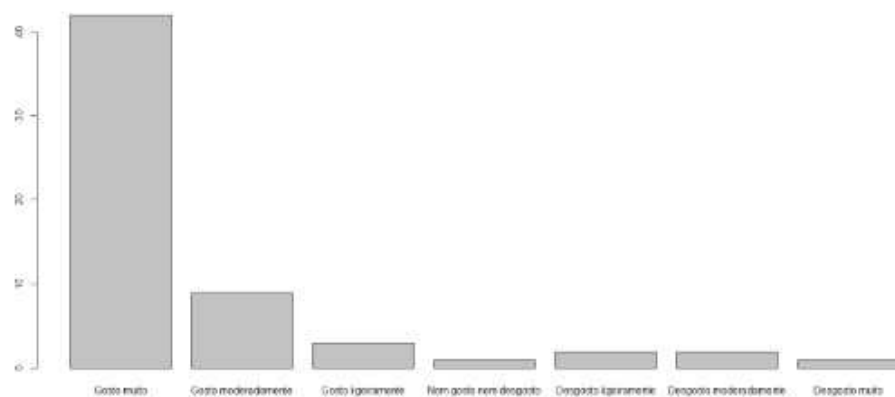
O perfil sócio demográfico dos avaliadores revelou que a maioria era do gênero masculino (55%), com faixa etária entre 18 a 25 anos (88,33%). Em relação à escolaridade, a maioria dos avaliadores possuía ensino superior incompleto (93,33%). As Figuras 8 e 9 apresentam a distribuição por frequência de consumo e grau de gostar de paçoquinha.

Figura 8 - Distribuição por frequência de consumo de paçoquinha.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Figura 9 - Distribuição por grau de gostar de paçoquinha.

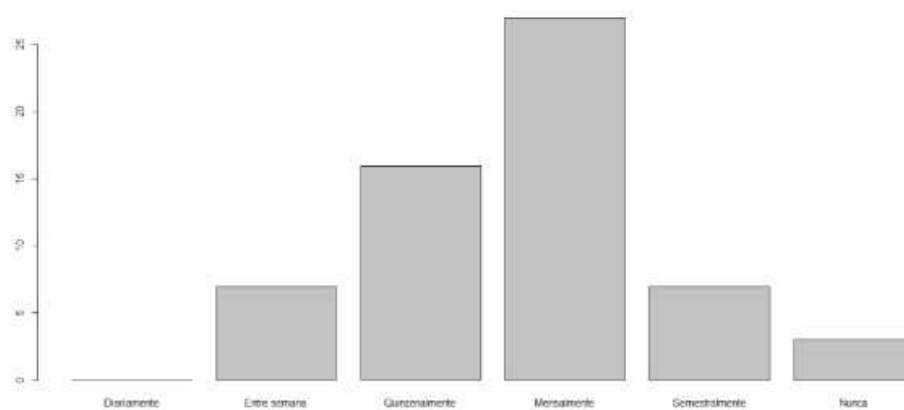


Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Os avaliadores na sua maioria consumiam paçoquinha de 2 a 3 vezes por semana (17,0%) ou quinzenalmente (17,0%) e informaram gostar muito de paçoquinha (42,0%).

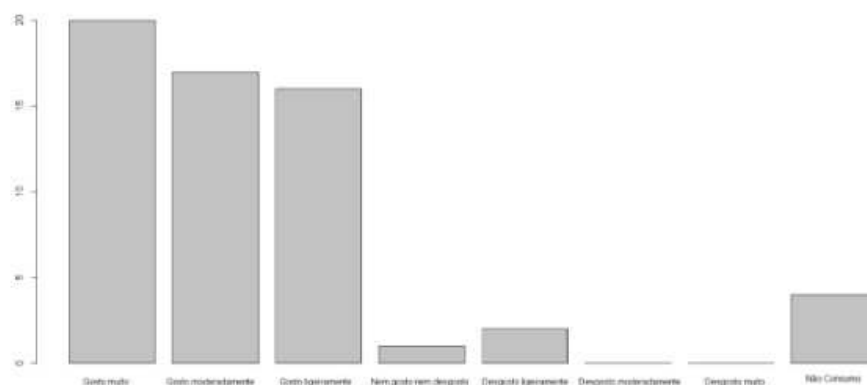
As Figuras 10 e 11 apresentam a distribuição por frequência de consumo e grau de gostar de peixe.

Figura 10 - Distribuição por frequência de consumo de peixe.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Figura 11 - Distribuição por grau de gostar de peixe.

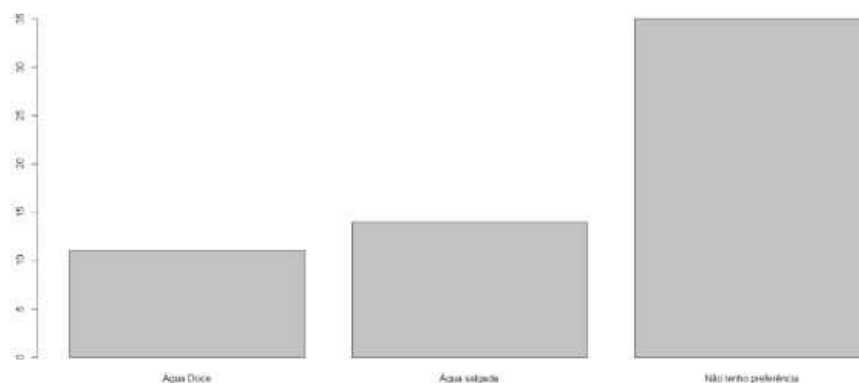


Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Os avaliadores na sua maioria consumiam peixe mensalmente (27,0%) e informaram gostar muito de peixe (20,0%).

A Figura 12 apresenta a distribuição por tipo de peixe consumido.

Figura 12 - Distribuição por tipo de peixe consumido.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Os avaliadores na sua maioria não têm preferência por peixe de água doce ou água salgada.

4.8.1 Teste de aceitação por escala hedônica

A Tabela 11 apresenta as médias hedônicas do teste de aceitação dos protótipos de doce tipo paçoca de FRP, conduzido com a participação de 60 avaliadores.

Tabela 11 – Médias hedônicas e desvio padrão do teste de aceitação em relação à impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura de doce tipo paçoca de FRP.

Atributos	F1	F2	F3
Impressão global*	4,80 ± 1,87a	5,08 ± 2,13a	4,90 ± 2,09a
Aparência	5,10 ± 2,01b	5,90 ± 1,76c	6,38 ± 1,81a
Cor	4,90 ± 2,05b	5,72 ± 1,74c	6,37 ± 1,78a
Aroma	5,27 ± 1,76a	5,25 ± 1,78a	5,15 ± 1,78a
Sabor*	4,50 ± 2,29a	4,26 ± 2,24a	4,20 ± 2,28a
Textura	4,28 ± 2,19a	4,40 ± 2,22a	4,12 ± 2,15a

*Análise mediante ANOVA e Tukey, caso contrário Kruskal-Wallis e Wilcoxon.
Fonte: elaborada pela autora (2024).

Os 3 protótipos de doce tipo paçoca de FRP diferiram significativamente para os atributos de aparência e cor, sendo que para o atributo aparência a diferença observada entre F2 e F3 foi a um nível de significância de 10%. Isso pode ser devido a quantidade de gordura adicionada na formulação, uma vez que conforme aumenta a quantidade de gordura, as avaliações para os atributos de aparência e cor também aumentam.

De acordo com as médias hedônicas, os atributos sabor e textura, atributos considerados importantes pelos consumidores no grupo de foco, não obtiveram boa aceitação sensorial, com médias hedônicas equivalentes na escala a “desgostei ligeiramente”. Já o atributo cor, também citado no grupo de foco como importante para esse tipo de produto, obteve boa aceitação para F3, com média hedônica equivalente na escala a "gostei ligeiramente".

Com relação ao atributo sabor, os teores reduzidos de açúcar adicionado e sal usados na formulação podem ter influenciado, uma vez que algumas marcas comerciais de paçoca de amendoim possuem alto teor de açúcar adicionado e sódio. Segundo Euromonitor International (2022) em comparação com os doces de outros países, os nossos doces possuem uma intensidade de doçura maior, o que está relacionado com a própria construção brasileira, que durante muito tempo foi baseada na produção de açúcar, derivando então um hábito cultural que se utiliza em maior quantidade do ingrediente, influenciando o paladar dos consumidores.

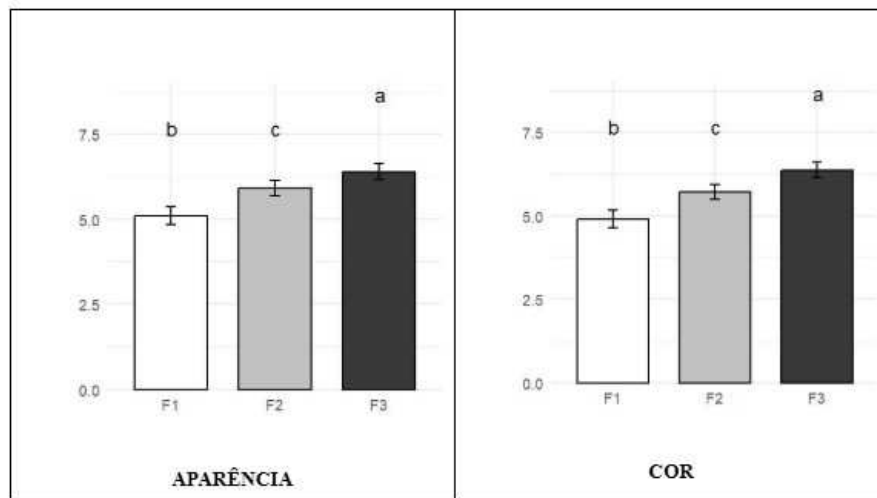
No que diz respeito ao atributo textura, as características mecânicas de dureza e mastigabilidade, assim como, as características geométricas que relacionam forma e tamanho das partículas do produto podem ter influenciado na sua aceitação. Vale esclarecer que a

dureza é a força requerida para compressão de uma substância entre os dentes molares. Já a mastigabilidade é definida como tempo (s) requerido (s) para mastigar uma amostra, a uma velocidade constante de aplicação de força, para reduzi-la a consistência adequada para a deglutição (Dutcosky, 2013).

Já o atributo aroma obteve média hedônica equivalente na escala a “Nem gostei, nem desgostei”. No grupo de foco os consumidores relataram que uma das expectativas com relação a um produto de confeitaria à base de FRP é que este não tivesse odor e nem sabor de peixe. Considerando que o odor de peixe pode causar desconforto olfativo nos consumidores do produto, comprometendo a sua aceitação, e que o atributo aroma colabora para o sabor do produto, o resultado obtido pode ser considerado promissor.

Considerando os atributos que apresentaram diferença significativa, aparência e cor, F3 apresentou a maior média hedônica, seguida de F2 e F1 (Figura 13).

Figura 13 - Representação das médias hedônicas dos atributos de aparência e cor dos protótipos F1, F2 e F3.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Dado que F3 obteve as maiores médias hedônicas para os atributos aparência e cor, sendo este último considerado importante para os avaliadores do grupo de foco, este foi comparado com o produto referência, paçoca de amendoim comercial. Sendo assim, na Tabela 12 são apresentadas as médias hedônicas do teste de aceitação para F3 e a paçoca de amendoim.

Tabela 12 – Médias hedônicas e desvio padrão do teste de aceitação em relação à impressão global, aparência, cor, aroma, sabor e textura de F3 e da paçoca de amendoim.

Atributos	F3	Paçoca de amendoim
Impressão global*	4,90 ± 2,09b	8,35 ± 0,86a
Aparência	6,38 ± 1,81b	8,28 ± 0,96a
Cor	6,37 ± 1,78b	8,25 ± 0,91a
Aroma	5,15 ± 1,78b	8,12 ± 1,31a
Sabor*	4,20 ± 2,28b	8,62 ± 0,85a
Textura	4,12 ± 2,15b	8,37 ± 0,84a

*Análise mediante ANOVA e Tukey, caso contrário Kruskal-Wallis e Wilcoxon.

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

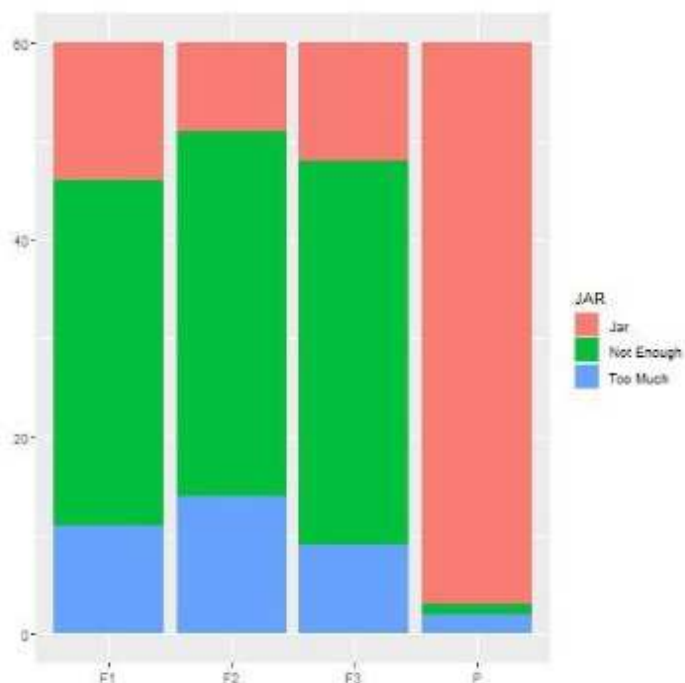
Para todos os atributos avaliados, houve diferença significativa entre o protótipo F3 e a paçoca de amendoim, sendo que a paçoca de amendoim obteve as maiores médias hedônicas para todos os atributos avaliados. Esse comportamento pode ser justificado pelo fato da paçoca de amendoim ser um produto líder de mercado e que já foi submetido aos ajustes necessários para a otimização da sua formulação. Lemos (2012) em sua pesquisa com néctar de caju verificou que na avaliação sensorial dos néctares de caju, as duas marcas comerciais líderes de mercado obtiveram maiores médias hedônicas para o atributo sabor, que o néctar produzido em escala piloto, adicionado de blenda de hidrocolóides.

Além disso, o perfil dos consumidores (grau de gostar de paçoquinha: 42,0% dos avaliadores gostam muito; grau de gostar de peixe: 20,0% dos avaliadores gostam muito) pode ter colaborado para esse resultado. Lemos et al. (2015) em estudo utilizando o modelo de chances proporcionais para avaliar a influência do perfil do consumidor na aceitabilidade de 4 marcas comerciais de néctar de caju do Brasil, constataram que a aceitabilidade dos néctares foi influenciada pelo perfil do consumidor (gostar de néctar de caju).

4.8.2 Teste de escala relativa do ideal

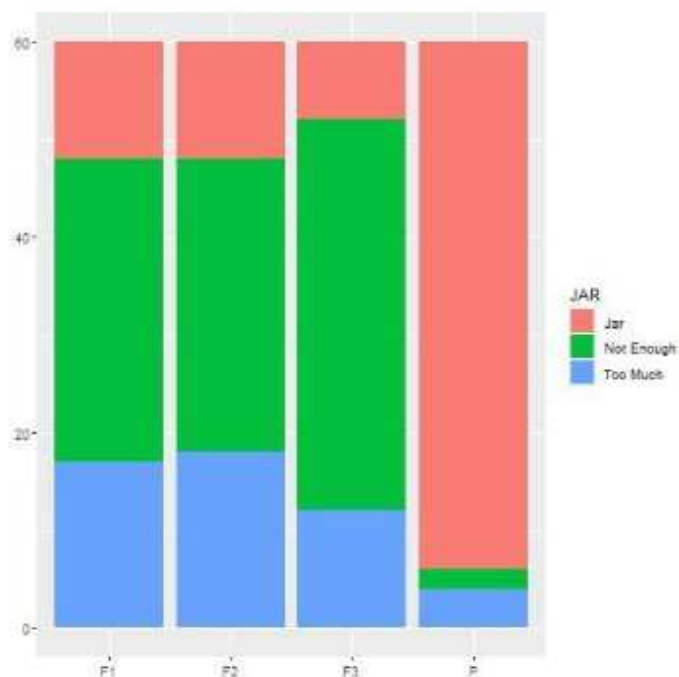
AO resultado da avaliação dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP e da paçoca de amendoim, quanto a intensidade dos atributos de dureza e mastigabilidade, desejada pelos consumidores, são apresentados nas Figuras 14 e 15.

Figura 14 - Frequência das notas da escala relativa ao ideal por região (Menos forte que o ideal: - 4 a -1; Ideal: 0; Mais forte que o ideal: +1 a +4), para o atributo dureza.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Figura 15 - Frequência das notas da escala relativa ao ideal por região (Menos forte que o ideal: - 4 a -1; Ideal: 0; Mais forte que o ideal: +1 a +4), para o atributo mastigabilidade.



Fonte: elaborada pelo autora (2024).

De acordo com os resultados apresentados nas Figuras 14 e 15, a paçoca de amendoim atingiu um nível ótimo ("ideal" $\geq 70\%$, ou seja, ≥ 42 respostas) para dureza e mastigabilidade. Nessas observou-se que os protótipos do doce tipo paçoca de FRP apresentaram maiores valores de respostas, na região "Menos forte que o ideal" para dureza e mastigabilidade.

4.8.3 Teste de intenção de compra

A Tabela 13 mostra os resultados da atitude de compra dos avaliadores em relação aos protótipos do doce tipo paçoca de FRP.

Tabela 13 – Intenção de compra dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP (região negativa de compra: 1-2; região de indiferença: 3; região positiva de compra: 4-5).

	F1	F2	F3
Intenção de compra *	2,33 $\pm$ 1,20a	2,18 $\pm$ 1,07ab	1,90 $\pm$ 0,969b

*Análise mediante ANOVA e Tukey, caso contrário Kruskal-Wallis e Wilcoxon.

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

O protótipo F1 foi o que obteve o maior valor médio, seguido de F2 e F3. No entanto, as intenções de compra entre os protótipos não foram estatisticamente diferentes. Verificou-se que F1, F2 e F3 alcançaram maiores valores médio na região negativa de compra.

Também foi analisada a atitude de compra de F1, F2 e F3, quando comparadas com a paçoca de amendoim (Tabela 14).

Tabela 14 – Intenção de compra dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP e da paçoca de amendoim (região negativa de compra: 1-2; região de indiferença: 3; região positiva de compra: 4-5).

	F1	Paçoca de amendoim
	2,33 $\pm$ 1,20b	4,67 (0,837)a
Intenção de Compra	F2	Paçoca de amendoim
	2,18 (1,07)b	4,67 (0,837)a
	F3	Paçoca de amendoim

1,90 (0,969)b

4,67 (0,837)a

*Análise mediante ANOVA e Tukey, caso contrário Kruskal-Wallis e Wilcoxon.

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

A atitude de compra dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP foi estatisticamente diferente da paçoca de amendoim, sendo esta última a que teve o maior valor médio na região positiva de compra.

4.9 Avaliação sensorial

A Tabela 15 apresenta os resultados da análise instrumental de textura dos protótipos do doce tipo paçoca e da paçoca de amendoim.

Tabela 15 – Análise de textura instrumental dos protótipos do doce tipo paçoca de FRP e da paçoca de amendoim.

Parâmetros de textura	Paçoca de amendoim	F1	F2	F3
Dureza	1912,81 ± 231,26a	2895,73 ± 355,45a	3428,59 ± 1853,39a	2590,79 ± 1367,64a
Mastigabilidade	9,29 ± 7,96a	34,63 ± 26,22a	31,87 ± 25,44a	22,90 ± 21,71a

*Análise mediante ANOVA.

Fonte: elaborada pelo autora (2024).

Os valores de dureza e mastigabilidade não diferiram significativamente entre os protótipos do doce tipo paçoca e da paçoca de amendoim. No entanto, quanto a intensidade dos atributos de dureza e mastigabilidade, desejada pelos consumidores, os avaliadores obtiveram percepções diferentes para os protótipos do doce tipo paçoca e para a paçoca de amendoim. Prado et al. (2023) em pesquisa com doce paçoca de amêndoa de pequi obtiveram valores de dureza e textura inferiores aos encontrados no presente estudo para a paçoca de pequi e para a paçoca de amendoim.

5 CONCLUSÃO

A partir dos resultados obtidos na pesquisa, concluiu-se que foi possível elaborar uma farinha a partir dos resíduos da filetagem de tilápia do Nilo sem odor residual, inócua e com identidade e qualidade, possibilitando sua inclusão na formulação de alimentos, como o doce tipo paçoca.

A qualidade nutricional da FRP foi assegurada pelos seus altos teores de proteínas e minerais e pelos baixos teores de açúcar e sódio garantindo um melhor perfil nutricional para o produto, alinhado às macrotenências do setor de alimentos.

A FRP obteve qualidade microbiológica aceitável garantindo a inocuidade do produto. Além disso, as propriedades funcionais tecnológicas da FRP, demonstraram a possibilidade do melhor aproveitamento e difusão no uso dos resíduos do processamento de tilápia do Nilo, uma vez que os resultados obtidos condicionam a FRP como um potencial ingrediente para o enriquecimento e uso na formulação de alimentos, e no desenvolvimento de novos produtos.

Com a FRP foi possível elaborar um doce tipo paçoca, onde o protótipo F3 obteve boa aceitação sensorial para os atributos de aparência e cor, no entanto, ao comparar a F3 com a paçoca de amendoim comercial, observou-se que este último obteve uma boa aceitação para todos os atributos avaliados.

Os protótipos F1, F2 e F3 não alcançaram os níveis ideais para os atributos dureza e mastigabilidade, o que não foi observado para a paçoca de amendoim comercial que alcançou os níveis ideais para os atributos citados. Embora na análise de textura instrumental não foi verificada diferença significativa entre a dureza e a mastigabilidade dos protótipos do doce tipo paçoca e a paçoca comercial.

A intenção de compra revelou que os avaliadores do painel sensorial, provavelmente não comprariam os protótipos avaliados, o que não foi verificado para a paçoca comercial, onde os mesmos relataram que provavelmente comprariam o produto.

Logo, são sugeridos para estudos futuros otimizar o sabor e a textura do doce tipo paçoca de FRP e conduzir novos testes sensoriais, com possível ajuste na formulação e trabalhar a expectativa que pode ser gerada por características não sensoriais ou extrínsecas ao alimento, que pode levar o consumidor a comprar o produto, uma vez que as características sensoriais confirmam a aceitação e podem determinar a recompra.

REFERÊNCIAS

- ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS INDÚSTRIAS DE ALIMENTOS. **Indústria de alimentos 2030**: ações transformadoras em valor nutricional dos produtos, sustentabilidade da produção e transparência na comunicação com a sociedade. 1. ed. São Paulo: ABIA, 2020.
- AIBAR-GUZMÁN, B. et al. Sustainable product innovation in agri-food industry: do ownership structure and capital structure matter? **Journal of Innovation & Knowledge**, v. 7, n. 1, p. 100160, 2022.
- ANTOLOVICH, M. et al. Methods for testing antioxidant activity. **Analyst**, v. 127, n. 1, p. 183-198, 2002.
- ARAÚJO, C. D. A.; DAMY-BENEDETTI, P. C. Desenvolvimento e aceitação de paçoca diet. **Revista Científica Unilago**, v. 1, n. 1, 2023.
- ARAÚJO, F. R. V. et al. Estudo da detecção de Salmonella spp. em alimentos comercializados na cidade de Fortaleza-CE através de método molecular (qPCR) e método convencional. **Nutrivisa - Revista de Nutrição e Vigilância em Saúde**, v. 11, n. 1, p. e12262-e12262, 2024.
- ASCHEMANN-WITZEL, J. et al. Defining upcycled food: the dual role of upcycling in reducing food loss and waste. **Trends in Food Science & Technology**, v. 132, p. 132-137, 2023.
- BORGES, M. V. et al. Propriedades físico-químicas e tecnológicas da farinha do resíduo de açaí e sua utilização. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 5, p. e17810514517-e17810514517, 2021.
- BRASIL. Decreto nº 9.013, de 29 de março de 2017. Regulamenta a Lei nº 1.283, de 18 de dezembro de 1950, e a Lei nº 7.889, de 23 de novembro de 1989, que dispõem sobre a inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, 30 mar. 2017.
- BRASIL. Instrução Normativa nº 161, de 1º de julho de 2022. Estabelece os padrões microbiológicos dos alimentos. **Diário Oficial da União**: seção 1, Brasília, DF, p. 235, 6 jul. 2022.
- BRASIL. **Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020**. Estabelece os requisitos técnicos para declaração da rotulagem nutricional nos alimentos embalados. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020b. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/instrucao-normativa-in-n-75-de-8-de-outubro-de-2020-282071143>. Acesso em: 23 mar. 2023.
- BRASIL. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos (PNRS), que altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998, e dá outras providências. Brasília, DF: Casa Civil, 2010. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/112305.htm. Acesso em: 6 jan. 2023.

BRASIL. Ministério Da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **O que é a agroindústria?**. Disponível em: <https://www.gov.br/agricultura/ptbr/assuntos/sustentabilidade/agroindustria/o-que-e-agroindustria>. Acesso em: 11 nov. 2022.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal (RIISPOA)**. Brasília, DF: MAPA, 2017. Seção II – Derivados do pescado, p. 466.

BRASIL. **Resolução RDC nº 429, de 8 de outubro de 2020**. Dispõe sobre a rotulagem nutricional dos alimentos embalados. Brasília, DF: Agência Nacional de Vigilância Sanitária, 2020a. Disponível em: <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-de-diretoria-colegiadardc-n-429-de-8-de-outubro-de-2020-282070599>. Acesso em: 6 jan. 2023.

BRASIL. Resolução RDC nº 724, de 1º de julho de 2022. Dispõe sobre os padrões microbiológicos dos alimentos e sua aplicação. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**: seção 1, Brasília, DF, p. 205, 6 jul. 2022a.

CALOGHIROU, Y. et al. Industry-university knowledge flows and product innovation: how do knowledge stocks and crisis matter? **Research Policy**, v. 50, n. 3, p. 104195, 2021.

CAMPELO, D. A. V. et al. Addition of different tuna meal levels to pizza dough. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, 2017.

CASSETTA, J. et al. Avaliação nutricional de pão caseiro enriquecido com farinha a partir de carcaça de tilápia elaborada por diferentes metodologias. Nutritional evaluation of homemade bread enriched with flour from tilapia carcass prepared by different methodologies. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 30011-30026, 2022.

CHAGAS, E. G. L. et al. Farinha de casca de manga: propriedades tecnológicas e perfil de compostos fenólicos. In: **Tecnologia de alimentos: tópicos físicos, químicos e biológicos**. São Carlos: Editora Científica Digital, 2020. v. 2, p. 360-379.

CHAMBO, A. P. S. **Aproveitamento do resíduo de filetagem da tilápia do Nilo para produção de farinhas com potencial aplicação na alimentação humana**. 2018. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

CODEX ALIMENTARIUS (FAO/WHO). **Informe de la 18a reunión del Comité del Codex sobre grasas y aceites**. Alinorm 03/17. Londres: FAO/WHO, 2003. 63 p.

COELHO, J. R. R. **Macrotendências mundiais**. São Paulo: FIESP CIESP, 2018.

CORADINI, M. F. **Farinhas de tilápia do Nilo e salmão elaboradas por diferentes metodologias e sua aplicação em produto alimentício**. 2018. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2018.

CORADINI, M. F. et al. Inclusão de farinha de peixes de diferentes espécies em massa de esfirra aberta. Inclusion of fish flour of different species in open sphere pasta. **Ciagro: ciência, tecnologia e inovação do campo à mesa**, 2020. DOI: <https://doi.org/10.31692/ICIAGRO>.

CORRÊA, S. et al. Quality of *Oreochromis niloticus* and *Cynoscion virescens* fillets and their by-products in flours make for inclusion in instant food products. **Plos One**, v. 18, n. 2, p. E0279351, 2023.

CRISÓSTOMO, J. Et al. Preparation of peanut candy with golden flaxseed. **Demetra**, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/340320786_Elaboracao_de_pacoquinha_com_linha_ca_dourada. Acesso em: 15 jan. 2023.

CUADRADO-SOTO, E. et al. Usual dietary intake, nutritional adequacy and food sources of calcium, phosphorus, magnesium and vitamin D of Spanish children aged one to <10 years. Findings from the EsNuPI Study. **Nutrients**, v. 12, n. 6, p. 1787, 2020.

DESIDÉRIO, M. Com receita de R\$ 800 milhões, dona da Paçoquita aposta em paçoca fitness. **Exame**, 26 jan. 2022. Disponível em: <https://exame.com/negocios/com-receita-de-r800-milhoes-dona-da-pacoquita-aposta-em-pacoca-fitness/>. Acesso em: 28 jun. 2024.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.

EUROMONITOR INTERNATIONAL. **O sabor do Brasil**. São Paulo: Euromonitor International, 2022. Disponível em: <https://www.euromonitor.com/article/o-sabor-do-brasil>. Acesso em: 19 abr. 2024.

EYNG, C. et al. Composição química, valores energéticos e digestibilidade verdadeira dos aminoácidos de farinhas de carne e ossos e de peixe para aves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 575-580, 2011.

FERNANDES, T. F. M. B. **Elaboração de mix para bolo adicionado de farinha de carcaça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e aplicação em bolo de chocolate**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Tecnológica Federal do Paraná, 2018.

FERREIRA, M. C. Q. et al. Elaboração de tempero em pó obtido a partir do resíduo de pescada amarela (*Cynoscion acoupa*) com adição de pólen apícola. **Avanços em Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 1, n. 1, p. 188-202, 2020.

FOOD CONNECTION. **Entenda as etapas de pesquisa para desenvolver novos alimentos**. 2017. Disponível em: <https://www.foodconnection.com.br/tecnologia/entenda-etapas-de-pesquisa-para-desenvolver-novos-alimentos>. Acesso em: 17 out. 2022.

GENRO, A. L. G. et al. **Efeito do ultrassom nas propriedades tecnológicas da proteína isolada de soja**. 2018. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Santa Maria, 2018.

GHOSH, K.; BRAUN, G. Transforming food and agriculture to achieve the Sustainable Development Goals (SDGs): good practices from FAO-GEF projects around the world. **Rome**: Food & Agriculture Org., 2020.

GOMES, M. S. S. O. **Potencial tecnológico da farinha da amêndoa do coco babaçu**

(*Orbignya sp*) e sua secagem convectiva em leito fixo. 2017. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Estadual Paulista, 2017.
GONÇALVES, A. A.; NUNES, M. L. Farinha de pescado. In: GONÇALVES, A. A. (org.). **Tecnologia do pescado: ciência, tecnologia, inovação e legislação.** Rio de Janeiro: Atheneu, 2021. p. 404-414.

GONÇALVES, B. T.; BRAUCH, A. C.; SILVA, R. **Panqueca sem glúten enriquecida de farinha de pescado.** In: III Congresso de Inovação Tecnológica. Universidade Federal de Pelotas, 2019. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2019/CA_01888.pdf. Acesso em: 10 jan. 2023.

GUINÉ, R. P. F. et al. The duality of innovation and food development versus purely traditional foods. **Trends in Food Science & Technology**, v. 109, p. 16-24, 2021.

GUNES, R. et al. Soft confectionery products: quality parameters, interactions with processing and ingredients. **Food Chemistry**, v. 385, p. 132735, 2022.

HAGEN, S. R.; FROST, B.; AUGUSTIN, J. Precolumn phenylisothiocyanate derivatization and liquid chromatography of amino acids in food. **Journal of the Association of Official Analytical Chemists**, v. 72, n. 6, p. 912-916, 1989.

HANDAYANI, D. L. et al. Preliminary research: utilization of gourami fish bone flour (*Osphronemus gouramy*) in making calcium dumplings. **Jurnal Ilmiah Perikanan dan Kelautan**, v. 12, n. 2, p. 302-307, 2020.

HASSOUN, A. et al. Exploring the role of green and Industry 4.0 technologies in achieving sustainable development goals in food sectors. **Food Research International**, v. 162, p. 112068, 2022.

HERMES, R. et al. **Determinação das propriedades tecnológicas de farinha de ervilha.** In: IV Colóquio Franco-Brasileiro: Tecnologias sustentáveis para o desenvolvimento da cadeia produtiva de alimentos. 2020.

HOEHNEL, A.; ZANNINI, E.; ARENDT, E. K. Targeted formulation of plant-based protein foods: supporting the food system's transformation in the context of human health, environmental sustainability and consumer trends. **Trends in Food Science & Technology**, v. 128, p. 238-252, 2022.

INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS. **Brasileiros aumentam o consumo de bebidas funcionais durante a pandemia.** Disponível em: <https://www.abia.org.br/noticias/brasileiros-aumentam-o-consumo-de-bebidas-funcionais-durante-apandemia#:~:text=De%20acordo%20com%20o%20levantamento,o%20volume%20de%20compra%20atual>. Acesso em: 18 nov. 2022.

KONAR, N. et al. Health conscious consumers and sugar confectionery: present aspects and projections. **Trends in Food Science & Technology**, v. 123, p. 57-68, 2022.

KUMAR, P. et al. Dietary glutamic acid, obesity, and depressive symptoms in patients with schizophrenia. **Frontiers in Psychiatry**, v. 11, p. 620097, 2021.

LAZZARI, A. et al. Physic-chemical characteristics and sensory evaluation of cakes with Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) waste flour. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 7, p. e47210716725-e47210716725, 2021.

LEMOS, T. O. **Avaliação de blendas de hidrocolóides na estabilização do néctar de caju: aspectos reológicos e sensoriais**. 2012. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.

LEMOS, T. O. et al. Modeling the acceptability of cashew apple nectar brands using the proportional odds model. **Journal of Sensory Studies**, v. 30, n. 2, p. 136-144, 2015.

LIMA, D. P. WILLY, K. A.; SANTOS, D. A. Elaboração e perfil físico-químico e microbiológico de farinha de cabeça de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). In: **Ciência e tecnologia dos alimentos**. v. 4. Belo Horizonte: Poisson, 2019. Cap. 3.

LIMA, J. R. et al. Relato de caso: caracterização físico-química e aceitabilidade de paçoca produzida com amêndoa de castanha-de-caju e sua comparação com produtos comerciais. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 18, p. 332-336, 2015.

LUCAS, B.; SOTELO, A. Effect of different alkalies, temperature, and hydrolysis times on tryptophan determination of pure proteins and of foods. **Analytical Biochemistry**, v. 109, n. 1, p. 192-197, 1980.

MACEDO, A. B. N. **Produção e caracterização de farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetida a diferentes tratamentos térmicos**. 2019. 50 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Universidade Federal de Campina Grande, Cuité, 2019.

MACEDO, A. B. N.; SILVA, É. L.; OLIVEIRA APOLINÁRIO, M. Elaboração e determinação física, química e microbiológica da farinha de tilápia (*Oreochromis niloticus*) submetida a diferentes tratamentos térmicos. **Educação, Ciência e Saúde**, v. 7, n. 1, 2020.

MACHADO, C. A.; DILELIS, F.; LIMA, C. A. R. Qualidade das farinhas de origem animal utilizadas em rações avícolas: um referencial teórico. In: **Alimentos e alimentação animal**. Guarujá, SP: Editora Científica Digital, 2021. p. 118-139.

MACHADO, M. C. P. **Perfil de aminoácidos de macroalgas produzidas num sistema de aquacultura multi-trófica integrada**. 2020. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade do Porto, Porto, 2020. Disponível em: <https://repositorio-aberto.up.pt/bitstream/10216/129810/2/427356.pdf>. Acesso em: 15 jan. 2023.

MAGALHÃES, A. O. **Snacks e biscoitos elaborados com subprodutos dos processamentos de tilápia e de arroz**. 2017. 105 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Escola de Agronomia, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2017.

MARASCA, S. et al. Substituição da farinha de carne e ossos por farelo de soja em dietas para *Cyprinus carpio*. **Boletim de Indústria Animal**, v. 76, p. 1-9, 2019.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. Viçosa, MG: Universidade

Federal de Viçosa, 2006.

MINIM, V. P. R.; SILVA, R. C. S. N. **Análise sensorial descritiva**. Viçosa, MG: Editora UFV, 2016. 280 p.

MONTEIRO, P. L. et al. Enriquecimento de massa fresca tipo talharim com farinha de marisco (*Anomalocardia brasiliensis*). **Research, Society and Development**, v. 9, n. 8, 2020.

MOREIRA, D. M. **Pão de forma enriquecido com farinha de dourado (*Coryphaena hippurus*): uma alternativa para o incremento de consumo de pescado sob a forma processada**. 2018. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Pesca) – Instituto Federal do Espírito Santo, Piúma, 2018.

MORETTO, E.; FETT, R. **Óleos e gorduras vegetais: processamento e análises**. 2. ed. Florianópolis: Editora da UFSC, 1989. 179 p.

OLIVEIRA, G. G. et al. Panquecas sem glúten enriquecidas com mix desidratado proteico de salmão e tilápia. Preparation of gluten free pancake rice flour with inclusion of dehydrated mix of salmon and tilapia. **Brazilian Journal of Development**, v. 8, n. 4, p. 29909-29928, 2022.

OLIVEIRA, R. G. et al. Qualidade nutricional, microbiológica e sensorial da massa de pizza com inclusão de CMS de tilápia do Nilo. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 10, p. e530101018986-e530101018986, 2021.

ONU – PNUMA. Transformando nosso mundo: a agenda 2030 para o desenvolvimento sustentável. **Ambientalmente sustentável**, v. 25, n. 1, p. 171-190, 2018.

PELSMAEKER, S. et al. Development of a sensory wheel and lexicon for chocolate. **Food Research International**, v. 116, p. 1183-1191, 2019.

PETENUCI, M. E. et al. Composition and lipid stability of tilapia fishbone flour. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, p. 1279-1284, 2010.

PIGNATARI, P. M. F. et al. **Análise sensorial de macarrão com farinha de pescado defumado**. In: II Congresso de Inovação Tecnológica. Universidade Federal de Pelotas, 2018. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2018/CA_03103.pdf. Acesso em: 20 jan. 2023.

PINTO, B. V. V. et al. O resíduo de pescado e o uso sustentável na elaboração de coprodutos. **Revista Mundi Meio Ambiente e Agrárias**, v. 2, n. 2, 2017.

PIRES, C. V. et al. Qualidade nutricional e escore químico de aminoácidos de diferentes fontes protéicas. **Food Science and Technology**, v. 26, p. 179-187, 2006.

PRADO, N. F. O. et al. **Development of candy “paçoca” from pequi almond**. *Ciência Rural*, v. 53, n. 8, p. E20220206, 2023.

PUSPITASARI, R. L. et al. Bone flour from suckermouth fish (*Pterygoplichthys*) and tilapia fish (*Oreochromis mossambicus*). **International Journal of Bioscience and Biotechnology**,

v. 9, n. 1, p. 42-48, 2021.

REIS, E. S.; CARDOSO, S.; OLIVEIRA, T. E. Métodos de filetagem da tilápia-do-Nilo em dois abatedouros frigoríficos de pescado: rendimento de filé e resíduos. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 1, p. e27812135831-e27812135831, 2023.

RIBEIRO, B. D. et al. **Microbiologia industrial: alimentos**. Rio de Janeiro: Elsevier Brasil, 2018.

RIBEIRO, D. S. et al. Produtos de pescado elaborados com resíduos de arrasto: análise físico-química, microbiológica e toxicológica. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 70, p. 238-246, 2018.

RIBEIRO, H.; JAIME, P. C.; VENTURA, D. Alimentação e sustentabilidade. **Estudos Avançados**, v. 31, p. 185-198, 2017.

ROSA, F. S. et al. Environmental innovation and the food, energy and water nexus in the food service industry. **Resources, Conservation and Recycling**, v. 166, p. 105350, 2021.

ROSENTHAL, A. et al. Healthy food innovation in sustainable food system 4.0: integration of entrepreneurship, research, and education. **Current Opinion in Food Science**, v. 42, p. 215-223, 2021.

SANTOS, D. C. **Elaboração e avaliação da estabilidade da farinha de pescado tipo “Piracuí” a partir de acari-bodó (*Liposarcus pardalis*, Castelnau, 1855)**. 2008. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Pará, Instituto de Tecnologia, Belém, 2008.

SILVA, F. V. da et al. **Caracterização físico-química de farinha de pescado destinada à fabricação de ração animal**. In: XXIV Congresso de Iniciação Científica da Universidade Federal de Pelotas. 2015.

SILVA, J. A. R. **Sustentabilidade e reaproveitamento de resíduos de peixe para a obtenção de farinha**. 2021. 84 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal do Amazonas, Humaitá, 2021.

SILVA, N. F. et al. Crescimento e estado nutricional de abóbora híbrida em função de adubação orgânica e mineral. **Horticultura Brasileira**, v. 17, p. 193-199, 1999.

SILVA, N. et al. **Manual de métodos de análise microbiológica de alimentos**. 3. ed. São Paulo: Livraria Varela, 2007. 552 p.

SIQUEIRA, K. B. Novas tendências guiam o mercado de alimentos. **AgroANALYSIS**, v. 42, n. 7, p. 26-27, 2022.

SOHAIMY, S. A. et al. Compositional analysis and functional characteristics of quinoa flour. **Annual Research & Review in Biology**, v. 22, n. 1, p. 1-11, 2018.

SOUZA, A. C. S. et al. Produção e caracterização de farinha e óleo de resíduo de curimba (*Prochilodus lineatus*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 6, p. 40711-40730,

2020a.

SOUZA, F. C. P. et al. Obtenção de farinha de subproduto do beneficiamento do peixe cará-çu (*Lobotes surinamensis*). **Brazilian Journal of Development**, v. 6, n. 7, p. 52406-52417, 2020b.

SOUZA, M. L. R. et al. Cereal matinal elaborado com inclusão de mix desidratado a partir de espinhaços de peixe. In: CORDEIRO, C. A. M.; SILVA, E. M.; SILVA, B. A. (ed.). **Ciência e tecnologia de alimentos: pesquisa e práticas contemporâneas**. São Carlos: Editora Científica Digital, 2021a. p. 215-229. DOI: <https://doi.org/10.37885/210504891>.

SOUZA, M. L. R. et al. Fish carcass flours from different species and their incorporation in tapioca cookies. **Future Foods**, v. 5, p. 100132, 2022.

SOUZA, M. L. R. et al. Sopa instantânea com inclusão de farinhas de peixes. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e35910817247-e35910817247, 2021b.

SPRATT, O.; SURI, R.; DEUTSCH, J. Defining upcycled food products. **Journal of Culinary Science & Technology**, v. 19, n. 6, p. 485-496, 2021.

STONE, H.; SIDEL, J. L. **Sensory evaluation practices**. 4. ed. [s.l.]: [s.n.], 2012.

SZENTTAMÁSY, E. R. et al. Tecnologia do pescado de água doce: aproveitamento do pacu (*Piaractus mesopotamicus*). **Scientia Agricola**, v. 50, p. 303-310, 1993.

THIRUKUMARAN, R. et al. Resource recovery from fish waste: prospects and the usage of intensified extraction technologies. **Chemosphere**, v. 299, p. 134361, 2022.

TILLMANN, J. et al. **Elaboração e avaliação sensorial de biscoito salgado obtido de farinha de pescado**. In: XXVII Congresso de Iniciação Científica. Universidade Federal de Pelotas, 2018. Disponível em: https://cti.ufpel.edu.br/siepe/arquivos/2018/CA_02463.pdf. Acesso em: 14 jan. 2023.

TIWARI, M. et al. Physico-chemical characteristics of fish flour prepared from locally available small indigenous fish species of Assam. **Journal of Food Processing and Preservation**, v. 11, n. 9, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1007/s11947-018-2138-x>.

TRIGUERO, A.; FERNÁNDEZ, S.; SÁEZ-MARTINEZ, F. J. Inbound open innovative strategies and eco-innovation in the Spanish food and beverage industry. **Sustainable Production and Consumption**, v. 15, p. 49-64, 2018.

UNITED NATIONS. **The Food Systems Summit 2021: food systems summit compendium**. 2021. Disponível em: <https://foodsystems.community/food-systems-summit-compendium/>. Acesso em: 15 fev. 2023.

VERRI, R. A.; RIBEIRO, R. M.; GASPAROTTO, F. Setor sucroenergético: uma análise sob o tripé da sustentabilidade. **Brazilian Journal of Environmental Sciences (RBCIAMB)**, n. 45, p. 33-47, 2017.

WHITE, J. A. et al. An evaluation of the Waters Pico-Tag system for the amino-acid analysis

of food materials. **Journal of Analytical Methods in Chemistry**, v. 8, p. 170-177, 1986.

WORLD HEALTH ORGANIZATION; FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS. **The state of food security and nutrition in the world 2019: safeguarding against economic slowdowns and downturns**. Rome: FAO, 2019.

ZANOTTO, D. L.; BELLAVER, C. **Método de determinação da granulometria de ingredientes para uso em rações de suínos e aves**. Concórdia: EMBRAPA, 1996.

ZENEBON, O.; PASCUET, N. S. Métodos físico-químicos para análise de alimentos. In: INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008. p. 1018-1018.

ZHOU, H. Y. et al. Metal concentrations in sediments and tilapia collected from inland waters of Hong Kong. **Water Research**, v. 32, n. 11, p. 3331-3340, 1998.

APÊNDICE A – FICHA SENSORIAL

NOME: _____

SEXO: M () F ()

FAIXA ETÁRIA: () 18-25 anos () 26-35 anos () 36 -50 anos () mais de 50 anos

ESCOLARIDADE: _____

1. Indique o quanto você gosta ou desgosta de “PAÇOQUINHA”

() Gosto muito () Desgosto ligeiramente () Diariamente

() Mensalmente () Gosto moderadamente () Desgosto moderadamente

() Nem gosto nem desgosto

2. Indique a sua frequência de consumo de “PAÇOQUINHA”

() 2 a 3 vezes/semana () Semestralmente () Gosto ligeiramente () Desgosto muito

() Quinzenalmente () Nunca

3. Indique o quanto você gosta ou desgosta de “PEIXE”

() Gosto muito () Desgosto ligeiramente () Diariamente

() Mensalmente () Gosto moderadamente () Desgosto moderadamente

() Gosto ligeiramente () Desgosto muito

4. Indique a sua frequência de consumo de “PEIXE”

() 2 a 3 vezes/semana () Semestralmente () Quinzenalmente () Nunca

() Nem gosto nem desgosto () Não consumo

5. Qual tipo de “PEIXE” você consome?

() Peixe de água doce.

() Peixe de água salgada.

() Não tenho preferência.

Por favor, avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto com relação à IMPRESSÃO GLOBAL:

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei ligeiramente
5. Nem gostei nem desgostei
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

AMOSTRA IMPRESSÃO GLOBAL

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

Avalie cada amostra usando a escala abaixo para descrever o quanto você gostou ou desgostou do produto com relação à: APARÊNCIA, COR, AROMA, SABOR e TEXTURA:

9. Gostei muitíssimo
8. Gostei muito
7. Gostei moderadamente
6. Gostei ligeiramente
5. Nem gostei nem desgostei
4. Desgostei ligeiramente
3. Desgostei moderadamente
2. Desgostei muito
1. Desgostei muitíssimo

AMOSTRA	APARÊNCIA	COR	AROMA	SABOR	TEXTURA
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____	_____

Por favor, prove cada uma das amostras e indique, utilizando a escala abaixo, O QUÃO IDEAL estão os atributos citados:

- +4. Extremamente MAIS forte que o ideal
- +3. Muito MAIS forte que o ideal
- +2. Moderadamente MAIS forte que o ideal
- +1. Ligeiramente MAIS forte que o ideal
- 0. Ideal
- 1. Ligeiramente MENOS forte que o ideal
- 2. Moderadamente MENOS forte que o ideal
- 3. Muito MENOS forte que o ideal
- 4. Extremamente MENOS forte que o ideal

AMOSTRA	DUREZA	MASTIGABILIDADE
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____
_____	_____	_____

Assinale para cada amostra, a resposta que melhor corresponde ao seu julgamento (atitude) usando a escala abaixo:

- 5. Certamente compraria.
- 4. Provavelmente compraria.
- 3. Talvez comprasse, talvez não comprasse.
- 2. Provavelmente não compraria.
- 1. Certamente não compraria.

AMOSTRA ATITUDE

_____	_____
_____	_____
_____	_____
_____	_____

APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

Você está sendo convidado por **Francisca Gabriela de Lima Pinheiro** como participante da pesquisa intitulada **"DESENVOLVIMENTO DE ALIMENTO UPCYCLED COM POTENCIAL ECO INOVADOR"**. Você não deve participar contra a sua vontade. Leia atentamente as informações abaixo e faça qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam esclarecidos. **Objetivo do estudo:** Avaliar a aceitabilidade de um doce tipo paçoquinha. **Benefícios:** Obter um doce tipo paçoquinha com boa qualidade nutricional e sensorial. **Riscos:** A degustação e o preenchimento do formulário não representarão quaisquer riscos de ordem física ou psicológica, salvo se o senhor (a) possuir qualquer tipo de **ALERGIA** a peixe, limão, erva doce, cebola, salsa, alho, orégano, manjerição, páprica picante, gengibre e BHT. Sendo isto, você **NÃO PODERÁ PARTICIPAR** desta pesquisa. **Sigilo:** As informações fornecidas por você terão sua privacidade garantida pela pesquisadora responsável. **Direito de recusar ou desistir do consentimento:** Você não tem que participar desta pesquisa se não desejar ou, pode ainda escolher participar e posteriormente desistir, sem prejuízo para ambas as partes. **Endereço da responsável pela pesquisa:** Nome: Tatiana de Oliveira Lemos. Instituição: Universidade Federal do Ceará. Endereço: Av. Mister Hull, s/n, Bloco 853, Pici, Fortaleza - CE, CEP: 60.020-181. Telefone para contato: (85) 3366-9752.

O abaixo assinado _____, declara que é de livre e espontânea vontade que está como participante de uma pesquisa. Eu declaro que li cuidadosamente este Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e que, após sua leitura, tive a oportunidade de fazer perguntas sobre o seu conteúdo, como também sobre a pesquisa, e recebi explicações que responderam por completo minhas dúvidas. E declaro, ainda, estar recebendo uma via assinada deste termo.

_____, Fortaleza, ____ / ____ / ____
Nome do participante da pesquisa