



UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ - UFC
INSTITUTO DE CULTURA E ARTE - ICA
BACHARELADO EM GASTRONOMIA

JESSE GRUENHAGEN ROCHA

**DESENVOLVIMENTO DE PÃO ENRIQUECIDO DE MACROALGA
DESIDRATADA (*GRACILARIA SP*) E SUA ANÁLISE SENSORIAL**

FORTALEZA

2026

JESSE GRUENHAGEN ROCHA

DESENVOLVIMENTO DE PÃO ENRIQUECIDO DE MACROALGA DESIDRATADA
(*GRACILARIA SP*) E SUA ANÁLISE SENSORIAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Gastronomia do
Instituto de Cultura e Arte da Universidade
Federal do Ceará como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharelado em
Gastronomia.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado
de Sousa

FORTALEZA

2026

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)

R573d Rocha, Jesse Gruenhagen.
Desenvolvimento de pão enriquecido de macroalga desidratada (*Gracilaria* sp) e sua análise sensorial /
Jesse Gruenhagen Rocha. – 2026.
76 f. : il. color.

Trabalho de Conclusão de Curso (graduação) – Universidade Federal do Ceará, Instituto de cultura e
Arte, Curso de Gastronomia, Fortaleza, 2026.

Orientação: Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa.

1. *Gracilaria*. 2. Análise sensorial. 3. Análise CATA. 4. Pão francês. I. Título.

CDD 641.013

JESSE GRUENHAGEN ROCHA

DESENVOLVIMENTO DE PÃO ENRIQUECIDO DE MACROALGA DESIDRATADA
(*GRACILARIA SP*) E SUA ANÁLISE SENSORIAL

Trabalho de conclusão de curso apresentado ao
Curso de Graduação em Gastronomia do
Instituto de Cultura e Arte da Universidade
Federal do Ceará como requisito parcial à
obtenção do grau de Bacharelado em
Gastronomia.

Aprovado em: 19/01/2026

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa (Orientador)
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Prof. Dra. Matusaila Aragão Macedo
Universidade Federal do Ceará (UFC)

João Caique Simão de Lima
Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará (IFCE)

AGRADECIMENTOS

Quero primeiramente agradecer meus pais, Rachelle e Iury, por terem me dado a vida, por todo apoio nas minhas escolhas e pelos conselhos, pensando sempre no meu bem. A vocês sou eternamente grato por tudo que fizeram e fazem por mim e meus irmãos.

Agradeço também às minhas avós, Sira e Sharyl, pelos ensinamentos, experiências de vida, e perspectivas para se ver o mundo.

Aos meus irmãos, Brent e Luke, obrigado por serem meus companheiros de todas as horas. Ainda que tenhamos nossos desentendimentos, sei que estamos sempre ali um pelo outro e que posso sempre contar com vocês.

Sou grato aos meus amigos de longa data de Ilhéus, que apesar de não os verem com tanta frequência, os carrego sempre comigo. Agradeço imensamente pelo apoio, camaradagem e parceria de sempre, assim como de todas as vezes que visitei Ilhéus nas férias entre os semestres da graduação.

Sou igualmente grato aos amigos que fiz nessa jornada em Fortaleza, por todo seu apoio e presença, e por trazer mais leveza aos dias onde eu estava mais precisando disso.

Um agradecimento especial a minha namorada Hayssa Allana, por estar lá por mim nos meus momentos bons e ruins. Você me ajudou mais do que poderia imaginar.

Agradeço ao projeto Mulheres de Corpo e Alga de Icapuí por produzirem as algas e tornarem esse trabalho possível. Em especial, sou grato a Aldeneide e Marli, que possibilitaram nossa comunicação e nos receberam de braços abertos na sede do projeto.

Ao professor Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa, agradeço pelas suas orientações durante esse Trabalho de Conclusão de Curso, sem as quais não conseguiria desenvolvê-lo ao nível que foi feito.

Sou grato à banca examinadora, composta pela professora Dra. Matusaila Aragão Macedo e o mestrando João Caique Simão de Lima, agradeço pelo tempo e atenção, e pelas contribuições e sugestões para esse trabalho.

Agradeço também as técnicas e técnicos de laboratório do Instituto de Cultura e Arte, pelo seu trabalho dedicado em manter o pleno funcionamento e organização das cozinhas do curso, e pelo auxílio na produção dos pães deste trabalho.

Agradeço, finalmente, ao próprio curso de gastronomia como um todo, pelos 5 anos de experiência na área, e por proporcionar a oportunidade de ampliar a minha visão de mundo dentro da Universidade, e crescer mais próximo da pessoa que almejo ser.

RESUMO

As macroalgas do gênero *Gracilaria* são amplamente cultivadas e utilizadas pelas comunidades algicultoras que as produzem, como em Icapuí, no Ceará, onde essa produção, beneficiamento e venda são ministradas pelo projeto “Mulheres de corpo e alga”. Este estudo tem como objetivo desenvolver pães enriquecidos com macroalga, que apresentem qualidade sensorial satisfatória, elevada intenção de compra e sejam nutricionalmente mais ricos que o controle. As algas desidratadas foram adquiridas do projeto, e em Fortaleza foram processadas até apresentarem aspecto de pó com pedaços finos. Então foram hidratadas e incorporadas aos pães, que foram pré-assados e congelados. No dia da análise sensorial, as quatro amostras de pães foram assadas uma última vez antes de serem apresentados aos provadores, com análise sensorial baseada no perfil dos provadores, escala hedônica, análise CATA (Check all that apply), e intenção de compra. Os dados foram processados com planilhas do Excel, e inseridos no programa XLSTAT. Os resultados indicam que a adição de algas influenciou negativamente a percepção dos provadores em relação aos pães com algas, porém todas as amostras atingiram índice de aceitabilidade (IA) acima de 70%, sendo consideradas aceitas. A adição de algas leva ao aumento de incidência de atributos como “aspecto de pão integral”, “textura granulosa” e “cor escura”. A intenção de compra dos pães com alga foi menor do que a do pão controle, porém foi observado grande potencial para sua aplicação em produtos integrais, assim como na elaboração de alimentos *light*. Sua aplicabilidade, por sua vez, depende de melhorias no processo de produção, assim como viabilização mercadológica, e pode ser usada para geração e complementação de renda por parte de comunidades algicultoras.

Palavras chave: *Gracilaria*; análise sensorial; análise CATA; pão francês.

ABSTRACT

The macroalgae of the genus *Gracilaria* are cultivated and used by the algae-growing communities that produce them, such as in Icapui, Ceará, Brazil, where this production, processing and selling of algae is done by the “Mulheres de corpo e alga” project. The objective of this research was to develop an algae-enriched bread using this macroalgae, that was of satisfying sensory quality, elevated purchase intention, and nutritionally richer than the control sample. The dehydrated algae was acquired from the project, and processed in Fortaleza until nearly all in powder form. It was then hydrated, and incorporated into the bread doughs, which were par-baked, and frozen. On the day of the sensory analysis, the breads were baked one last time before being presented to the tasters, with the sensory analysis being based on taster profile, hedonic scale, CATA (Check-all-that-apply) test, and purchase intention. The data was processed with Excel spreadsheets, and inserted into the program XLSTAT. The results indicate that the addition of algae negatively influenced the taster’s perspective in relation to the algae-enriched breads, although, all samples reached an acceptability index above 70%, thus being considered as accepted. The addition of algae leads to the increase in the incidence of attributes such as “appearance of whole wheat bread”, “grainy texture” and “dark color”. The purchase intention of the algae-enriched breads was lesser than that of the control sample, however, great potential was noted for its application in whole wheat/grain products, as well as the makeup of *light* foods. Its applicability, however, relies on improving the production process and market feasibility, and may be used for generating and complementing income for algae-growing communities.

Keywords: *Gracilaria*; sensory analysis; CATA test; french bread.

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	8
2	OBJETIVOS	10
2.1	Objetivo Geral	10
2.2	Objetivos Específicos	10
3	REFERENCIAL TEÓRICO	11
3.1	<i>Gracilaria sp</i>	11
3.2	Icapuí (CE) e o projeto Mulheres de Corpo e Alga	12
3.3	Consumo, relevância cultural e processo de produção do pão	14
3.4	Análise sensorial	18
4	METODOLOGIA	21
4.1	Caracterização da pesquisa	21
4.2	Processamento das algas e produção do pão	23
4.3	Análise sensorial e CATA	26
4.4	Análise nutricional	29
4.5	Tabulação dos dados	30
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	33
5.1	Perfil dos avaliadores	33
5.2	Análise hedônica	35
5.3	Análise CATA	38
5.4	Intenção de compra	45
5.5	Composição nutricional dos pães desenvolvidos	48
6	CONCLUSÃO	52
	REFERÊNCIAS	54
	APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS	60
	APÊNDICE B – FICHAS TÉCNICAS DOS PÃES DESENVOLVIDOS ...	71
	APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E	
	ESCLARECIDO	75
	APÊNDICE D – DIVULGAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL	77

1 INTRODUÇÃO

As macroalgas do gênero *Gracilaria* são amplamente cultivadas e utilizadas pelas comunidades algicultoras que as produzem, como em Icapuí, no Ceará, onde essa produção, beneficiamento e venda são ministradas pelo projeto “Mulheres de corpo e alga”. Entre os usos das algas pela comunidade, há destaque do seu uso na alimentação, na extração de compostos, como o agar-agar e produção de cosméticos. Esse grupo tem entre seus princípios orientadores a inovação social e o desenvolvimento sustentável, e trabalha com cultivo, colheita, beneficiamento e venda de produtos à base de algas na Barrinha de Icapuí (Paula *et al.*, 2015).

Essa macroalga, apesar de ser usada principalmente para extração do ágar, essa não é a única forma de se utilizá-la como alimento. A *Gracilaria* pode ser desidratada, moída, e finalmente utilizada para enriquecer diversas preparações, dessa forma aproveitando todo seu valor energético e nutricional, não somente o agar. Em um estudo referente a fermentação de algas *Gracilaria* utilizando o *Saccharomyces cerevisiae*, Dias *et al.* (2019) observaram que esse processo de fermentação tornava o produto final mais rico nutricionalmente do que o produto controle, produzido sem adição de algas, principalmente referente ao teor de proteínas. Logo, o atual trabalho buscou implementar a fermentação da alga junto com o processo de preparo do pão, visando aproveitar as transformações químicas, biológicas e nutricionais que ocorrerem na alga devido a fermentação pelo fermento de pão, resultando assim num produto final saboroso e nutricionalmente mais rico.

Este trabalho apresenta relevância pelo fato de que serve como aplicação de conhecimentos adquiridos durante a graduação, possibilitando experiência em tratamento de dados de análise sensorial e elaboração de produtos gastronômicos adequados a realidades locais. Tem também relevância para a ciência, visto que traz dados importantes acerca da avaliação global do público geral sobre o pão enriquecido de macroalga. Por fim, serve como divulgação de técnicas de aproveitamento de algas, juntamente com informações nutricionais, que podem ser aproveitados e implementados por outras comunidades algicultoras do Brasil. Os resultados da pesquisa podem contribuir para a geração de renda de comunidades algicultoras e maricultoras, levando ao aumento da sua segurança financeira e independência.

Pães enriquecidos com sementes, grãos, queijos, especiarias e ervas são opções presentes em qualquer padaria e amplamente consumidos, como por exemplo pão de cebola, pão com orégano, sementes de girassol, etc. Tendo em vista essa popularidade, surge o questionamento se um pão enriquecido com macroalgas do gênero *Gracilaria* poderia vir a

atingir uma qualidade sensorial elevada e boa intenção de compra entre consumidores, e se apresentar mais rico nutricionalmente do que o controle. Ao se observar a panificação nacional e mundial, fica claro que pães enriquecidos são uma escolha popular. É possível encontrar esses pães de várias formas, como com grãos, sementes, especiarias, queijos e também legumes, como jerimum, batata, cebola, etc. Algas, como por exemplo o nori, são populares em seu próprio nicho também, amplamente usado na gastronomia japonesa, chinesa e coreana. Essa alga é triturada, prensada em folhas finas e levada para secar. Muito apreciada pelo seu sabor umami, levemente salgado.

Segundo Sinurat *et al.* (2021), é possível elaborar um substituto bastante similar ao nori comercial, utilizando uma mistura de 50% *Gracilaria sp*, 25% *Ulva sp* e 25% *Caulerpa sp*, resultando numa folha de alga que deixa a desejar somente no teor de proteína em relação ao original. Devido a *Gracilaria* também ser uma alga de água salgada, e tendo em mente o trabalho supracitado, estimou-se que apresentaria quadro sensorial semelhante ao nori após desidratada e moída. Por isso, acreditou-se que seria possível atingir a meta da produção do pão enriquecido com macroalga, e que o mesmo teria perfil sensorial satisfatório, com sabor que seria aceito pelo público brasileiro, acarretando elevada intenção de compra.

Este trabalho visou utilizar a *Gracilaria* em pó para produção de um pão e verificar a viabilidade sensorial do mesmo. Esse teste foi indicativo de se essa técnica poderia ser aplicada a outros preparos de massas, como macarrão, pizzas, salgados, doces, etc. Por razão de sua popularidade e consumo difundido no país, o pão escolhido para ser desenvolvido no presente trabalho foi o pão francês. Também foi conduzida análise sensorial de pães em diferentes proporções de macroalga desidratada para definir a aceitação do público, atributos identificados e intenção de compra, informação que pode ser utilizada para agregar mais valor ao trabalho do projeto “Mulheres de corpo e alga”.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo Geral

Desenvolver um pão enriquecido com macroalgas do gênero *Gracilaria*, que apresente qualidade sensorial satisfatória e elevada intenção de compra, além de ser mais rico nutricionalmente que o controle.

2.2 Objetivos Específicos

- Elaborar pães franceses com diferentes proporções de macroalga;
- Elaborar fichas técnicas padronizadas para os pães enriquecidos com macroalga desidratada, em diferentes proporções;
- Traçar o perfil sensorial (aceitação sensorial e Check-all-that-apply) e intenção de compra de pães elaborados com diferentes teores de algas com provadores não treinados;
- Fazer análise dos dados para interpretar a qualidade sensorial percebida e sua influência na intenção de compra;
- Realizar cálculo nutricional dos pães enriquecidos com algas produzidos.

3 REFERENCIAL TEÓRICO

Nesta seção foi feita uma revisão bibliográfica, servindo como referencial teórico para o desenvolvimento deste trabalho. A princípio foi feita uma revisão sobre a alga *Gracilaria*, compreendendo sua descrição, composição nutricional, trajetória e relevância para a algicultura de Icapuí. Em seguida, foi tratado sobre o município de Icapuí, no Ceará, sua economia, dados estatísticos e o trabalho do projeto “Mulheres de corpo e alga”. Por fim, foi realizada uma revisão sobre pão, seu consumo e relevância cultural.

3.1 *Gracilaria sp*

Segundo Santelices e Doti (1989), a *Gracilaria* é classificada como uma alga vermelha, mas pode ter diferentes cores, como preto, amarelo, vermelho ou, em alguns casos, verde. Seu corpo vegetativo pode ser espesso, moderadamente rígido e com ramos relativamente curtos; ou esguio, com ramos longos em relação aos seus diâmetros. Quase todas as formas comerciais são do tipo esguio com galhos longos. Durante seu processo de reprodução, ocorre a liberação de esporos. Depois de liberados, os esporos de *Gracilaria* se fixam à qualquer substrato consolidado com que entram em contato, onde dão origem a novos organismos.

Atualmente, a *Gracilaria* é utilizada principalmente para produção do ágar, porém essa condição se deu após anos de desenvolvimento de técnicas de cultivo e beneficiamento. O ágar é um hidrocolóide presente em diversas espécies de algas marinhas vermelhas, usado na alimentação principalmente como gelificante e espessante de preparações, mas também é utilizado pela biotecnologia e na indústria de cosméticos. Segundo Hayashi e Okazaki (1970) citado por Armisen (1995), originalmente o ágar era produzido no Japão a partir de algas do gênero *Gelidium*, por meio de uma técnica de congelamento e descongelamento, nos séculos XVII e XVIII.

O ágar produzido a partir da *Gracilaria* se tornou mais comum após seu consumo se tornar mais difundido na Europa e continente americano, visto que a produção de *Gelidium* não estava suprimindo as demandas de consumo do mercado. No início esse ágar era consideravelmente inferior ao de *Gelidium*, porém com avanços no quesito de beneficiamento, como hidrólise alcalina, se tornou possível a produção industrial do ágar como é conhecido hoje (Armisen, 1995).

Quanto ao uso dessa alga no município de Icapuí, Paula *et al.* (2015), conduziu entrevistas com moradores, integrantes do projeto “mulheres de corpo e alga”, documentando a história da cultura algicultora do lugar, assim como evolução das técnicas de cultivo. Inicialmente a extração das algas era feita para ser vendida para empresas japonesas, a princípio somente quando as algas se desafixavam das rochas e eram trazidas com a maré. Contudo, com o passar do tempo, passou a ser feita a extração das algas diretamente dos recifes, sendo coletados junto às algas pedaços de pedras que fixavam as mesmas, o que resultou na redução drástica de algas disponíveis com o passar dos anos. Com o início do projeto, passou a ser implementado técnicas de cultivo sustentável das algas, visando também a inovação social.

Produtos alimentícios produzidos utilizando a *Gracilaria* em geral apresentam características satisfatórias, porém ligeiramente menos aceito que o produto controle, sem adição de algas. Assim foi com o trabalho de Gonçalves *et al.* (2019) com um biscoito vegano elaborado com a macroalga, nesse caso a amostra com alga se diferiu do controle principalmente nos atributos de textura e aparência global, contudo, ainda com respostas positivas para a intenção de compra. Esse quadro se repete no trabalho de Gonçalves (2018), porém sem a grande aceitação de mercado. A alta de intenção de compra se repete no trabalho de Gomes (2018), com uma gama de produtos com aceitabilidade de mercado entre 70% e 80%.

Segundo Gomes (2018), a composição da alga vermelha *Gracilaria birdiae* em pó consiste de, aproximadamente, 47,4% de carboidratos, 3,31% de proteínas, 1,1% de lipídios, 7,73% de cinzas e 30,94% de fibras. Enquanto isso, no trabalho de Gonçalves (2018), foi encontrado que a composição centesimal da mesma espécie de *Gracilaria* era de 72,9% de carboidratos, 8,75% de proteínas, 2,37% lipídios, 5,9% cinzas e 11,09% fibras.

Pode-se observar uma grande variação da composição nutricional entre algas da mesma espécie. Contudo, sabe-se que a composição química e nutricional depende de muitos fatores, como origem, área de cultivo, variações sazonais, ambientais e fisiológicas, épocas de colheita e a temperatura da água (Bocanegra *et al.*, 2009).

3.2 Icapuí (CE) e o projeto Mulheres de Corpo e Alga

O município de Icapuí, pertencente à mesorregião do vale do Jaguaribe, e microrregião do Litoral de Aracati, foi oficialmente fundado com a denominação de município em 1984, separando-o política e administrativamente de Aracati. Possui cerca de

20000 habitantes, e famílias geralmente compostas por pai pescador e mãe artesã. (IBGE, s/data).

Em trabalho desenvolvido para realizar análise socioeconômica do município de Icapuí, Coelho *et al.* (2017, p. 3) afirma:

As principais atividades econômicas de Icapuí estão na agropecuária, devido ao plantio de lavouras temporárias, como é o caso do melão, e das atividades de pesca e aquicultura, pelo fato do município localizar-se em região litorânea e ter disponibilidade de água salgada e solo conveniente a essas atividades.

Quanto à agricultura, esse fato é corroborado com o perfil municipal desenvolvido em 2017 pelo Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará (IPECE), com a agropecuária sendo responsável por 2826 empregos formais de um total de 4396 registrados. No trabalho de Coelho *et al.* (2017), é possível verificar que o setor agropecuário teve crescimento principalmente estável nos anos entre 2009 e 2017, com destaque no cultivo e exportação de melões.

Quanto à pesca, esse dado corrobora com o relatório de pesca e aquicultura de Icapuí de 2023, desenvolvido pelo Departamento de Pesca, da Secretaria de Desenvolvimento, Trabalho, Agricultura, Meio Ambiente e Pesca (SEDEMA). Este relatório consta que a produção do setor ultrapassa os 129 milhões de reais. A atividade pesqueira tem destaque principalmente na captura de lagostas do tipo vermelha espinhosa e cabo verde. A captura de lagostas é seguida pelo cultivo de camarões e tilápia, assim como a pesca de outros peixes.

O município de Icapuí é alvo frequente de estudos, devido sua geografia e relação com o mar. O Instituto de Ciências do Mar – LABOMAR da Universidade Federal do Ceará (UFC) conta com diversos trabalhos e pesquisas relacionadas ao município, observando e monitorando a vida marinha enquanto articula com a comunidade para fazer registro de seus hábitos e costumes.

O projeto “Mulheres de corpo e alga” tem sua sede em Icapuí. O projeto foi desenvolvido pela Fundação Brasil Cidadão, por meio do programa “De olho na água”, que ofertou capacitação para as mulheres da comunidade para transformar algas marinhas em alimento, sabonetes e hidratantes. O projeto incentiva o empreendedorismo feminino, e consta como complemento de renda para 10 famílias através da produção e comercialização de produtos à base de algas. Além de promover a geração de renda e autonomia financeira, a iniciativa também incentiva a conservação dos recursos naturais marinhos e a preservação do

ecossistema costeiro, tudo isso enquanto propaga conhecimentos de produção e cultivo sustentável (Fundação Brasil Cidadão, s/ data).

O projeto, que visa a independência e segurança financeira de mulheres da comunidade, já realiza a produção de alimentos a partir das algas. Segundo Paula *et al.* (2015), entre os alimentos de destaque, estão as gelatinas e mousses que, em parceria com a prefeitura de Icapuí, o projeto produz e fornece às escolas como parte da merenda escolar. Fato corroborado por entrevista feita e publicada no site da Escola de Gastronomia Social Ivens Dias Branco (s/ data), como parte do Mapa da Cultura Alimentar do Ceará. Essa entrevistada também falou sobre outros preparos com algas, como salada de algas e arroz de algas, quando recebem grupos de visita agendados. Em matéria publicada por Viana (2023), no jornal Diário do Nordeste, foram encontradas receitas para pizza portuguesa com algas e gelatina de algas. Porém, essas receitas utilizam o ágar extraído das mesmas, e não as algas de forma completa, como visou o presente trabalho.

Em uma análise acerca do projeto, Lima, Santos e Sousa (2023) relatam que foi possível concluir que o projeto impacta diretamente na qualidade de vida dos seus participantes, e que tem grande importância como instrumento de desenvolvimento social e preservação do patrimônio social e cultural.

No momento de obtenção das algas para este trabalho, foi feita uma breve apresentação do projeto por parte das suas integrantes. As participantes do projeto explicaram como é feita a coleta, limpeza, beneficiamento e aproveitamento das algas cultivadas. Estas são lavadas de três a quatro vezes, ou até apresentarem cor clara e limpa, secando ao sol após cada lavagem. As algas destinadas ao consumo são fervidas, e a água com agar resultante é reservada e usada nos preparos. Alternativamente, quando a alga é utilizada para produção de cosméticos, como sabonetes e shampoos, ela é deixada de molho por 24 horas em água à temperatura ambiente, para depois usar a água resultante na produção. O resíduo de algas em ambos os casos pode ser batido e usado para fazer máscaras hidratantes faciais ou como adubo para plantas. Quando perguntadas sobre qual pão se consumia mais no dia a dia, foi respondido que era o pão francês, também conhecido como “carioca”, “carioquinha”, “pão de sal”, “cacetinho”, “massa grossa”, etc, a depender da localidade no país.

3.3 Consumo, relevância cultural e processo de produção do pão

Segundo Coelho (2014), o pão é de grande importância para a dieta da maioria da população mundial, principalmente pessoas de baixo poder aquisitivo e crianças em idade

escolar. Está entre os alimentos mais consumidos e ocupa o lugar de principal fonte de calorias para a dieta de muitos países. Segundo a Resolução nº 263 de 2005, a denominação para pães, no Brasil, é a seguinte:

São os produtos obtidos da farinha de trigo e/ou outras farinhas, adicionados de líquido, resultantes do processo de fermentação ou não e cocção, podendo conter outros ingredientes, desde que não descaracterizem os produtos. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e textura diversos.

Conforme dados da Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria (ABIP), no Brasil o consumo de pão por pessoa é de cerca de 31 quilos ao ano, sendo o mais amplamente consumido o clássico pão francês. Sua venda representa cerca de 34% das vendas de produtos de panificação vendidos no Brasil. O pão francês tem seu consumo e produção tão presentes na panificação no Brasil que se tornou o padrão para contabilizar a performance da indústria nos indicadores desenvolvidos pela ABIP.

Em livro lançado na comemoração de 50 anos da ABIP, Baumgarten (2007) traz as seguintes proporções para o preparo desse pão:

- Farinha: 100%;
- Sal: 2%;
- Açúcar: 1%;
- Gordura: 2%;
- Fermento fresco: 3%;
- Água: 57-60%;
- Melhorador: 1%.

Essa proporção de ingredientes é corroborada por Canella-Rawls (2012), omitindo em sua obra apenas o melhorador, substituindo a gordura por margarina, e especificando que a água a ser utilizada deve estar gelada.

Ademais, o fermento biológico usado foi o seco instantâneo da marca *Fleischmann*. Segundo recomendações do pacote, o fermento fresco pode ser substituído por um terço da sua quantidade de fermento seco instantâneo, logo a porcentagem de fermento biológico seco usada deve ser de 1%.

Contudo, essa proporção de ingredientes não dialoga com a proporção proposta por Didier, Saturno e Garavaglia (2025), no curso de panificação profissional aplicado no SENAI no mesmo ano. A principal diferença é a ausência de açúcar e gordura, sendo assim composto somente por farinha, água, fermento e sal, assim como uma leve diferença na

quantidade de fermento, com 1,2%. Os autores destacam a importância do emprego de esponja para produção do pão, que seria misturar partes iguais de água e farinha com o fermento da preparação, a fim de deixar o fermento ativo e desenvolvido. Optou-se por utilizar a formulação dos autores como base para desenvolvimento das fichas técnicas dos pães deste trabalho, visto que reflete melhor a formulação do pão francês atual do mercado numa padaria profissional. Quanto às características do pão francês, conforme a NBR 16170:2013 (ABNT; Sebrae, 2015. p. 19):

O pão em conformidade com a norma possui bom desenvolvimento e é assado por inteiro. Sua crosta é amarelo-dourada, ligeiramente espelhada, lisa e bem aderente ao miolo. Quando cortado, o miolo não apresenta estrangulamento e tem uma coloração branco-creme. A pestana fica destacada com a abertura motivada pela incisão feita na massa. Sua vida útil é de cerca de 4 horas, depois que sai do forno. Depois disso, começa a ressecar e murchar.

Segundo Cauvain e Young (2009), os processos de que evoluíram para a fabricação do pão apresentam o objetivo de transformar farinha de trigo em um alimento aerado e palatável. A fim de atingir esse objetivo, são empregadas algumas etapas em comum. São elas:

- A mistura da farinha, água, fermento e sal, e outros ingredientes específicos, em proporções adequadas;
- Desenvolvimento de uma estrutura de glúten na massa por meio da aplicação de energia;
- “Descanso” da massa, também conhecido como “amadurecimento”, favorece o desenvolvimento contínuo da rede de glúten, levando a mudanças de suas características reológicas;
- Formação, ou modificação, de compostos de sabor específicos na massa através da fermentação;
- Subdivisão da massa em peças unitárias;
- Modificação preliminar do formato das peças divididas da massa;
- Descanso breve, para modificar ainda mais as propriedades físicas e reológicas das peças de massa;
- Modelagem das peças de massa para obter configurações específicas;
- Fermentação e expansão das peças modeladas durante a prova, ou “*proofing*”;
- Expansão adicional das peças e fixação da estrutura final do pão durante o assamento.

Esse passo a passo geral do processo de fabricação de pães é corroborado por Canella-Rawls (2012). A autora afirma a importância da proporção correta dos ingredientes e sua pesagem correta, seguida do processo de mistura. Após a mistura é feita a primeira fermentação, que acarretará no glúten da massa se tornar mais macio e elástico, o que faz com que a massa retenha mais gases durante o processo de prova (*proofing*) e forneamento.

Em seguida, a autora definiu como “sova” o processo de desinflar a massa fermentada após a mesma dobrar de tamanho, sem necessariamente aplicar energia para desenvolver o glúten. Esse processo serviria para reduzir o volume da massa, relaxar a cadeia de glúten, redistribuir o fermento na massa e balancear a temperatura da mesma. Depois desse passo, é feita a divisão da massa, o boleamento das porções, e descanso para relaxar o glúten e facilitar a modelagem final, mantendo sempre coberto para evitar o ressecamento. A seguir, no processo de modelagem, o pão é modelado no formato desejado, e pode ser acrescido de várias coberturas, a depender do preparo, como sementes, açúcar, sal grosso, ervas aromáticas, etc.

Por fim, a última etapa antes do forneamento é a prova, ou “*proofing*”. Nela, as porções de massa irão atingir a fermentação máxima antes de serem assadas. Imediatamente antes de serem levadas ao forno, as peças de massa devem receber o acabamento necessário, sejam cortes, pincelagem, cobertura ou pulverização. Em seguida, a massa é levada para passar pelo processo de cocção, cuja temperatura e tempo de forno irão variar conforme o pão a ser produzido. Após a cocção, pode ser finalizado com produtos que aumentem sua vida de prateleira (Canella-Rawls, 2012).

Na panificação, pode-se definir os métodos pelos quais se obtém o desenvolvimento da massa em quatro grupos principais, embora existam diversas variações e elementos de sobreposição entre eles (Cauvain; Young, 2009). Segundo os autores, são eles:

- Método direto: conta com período de descanso para desenvolver volume depois do processo de mistura e antes da divisão. Geralmente pelo menos uma hora de descanso;
- Esponja e massa: uma parte da massa passa por um período prolongado de fermentação antes de ser adicionado ao restante dos ingredientes e misturado para formar a massa final;
- Processamento rápido: a massa passa por um período reduzido de fermentação depois da mistura e antes da divisão, geralmente menos de uma hora. Essa redução do tempo de fermentação se deve geralmente à adição de ingredientes

ativos e agentes melhoradores, assim como ao emprego de diferentes métodos de processamento;

- Desenvolvimento mecânico da massa: desenvolvimento da massa feito quase exclusivamente em máquina. Não apresenta período de fermentação entre o processo de mistura e divisão da massa, pois as mudanças desejadas são atingidas pela adição de melhoradores, água extra e energia mecânica.

Os pães podem ser acrescidos de diversos ingredientes para conferir sabores desejados, desempenhar funções nutricionais específicas, assim como fazer o aproveitamento de insumos, pode-se chamar esses pães de enriquecidos. Quanto a exemplos de pães enriquecidos, Canella-Rawls (2012) traz diversos exemplos de preparos. Entre eles, estão o pão de cebola, pão de abacate, pão de alho e ervas finas, pão de mandioquinha, pão de batata, batata doce, etc. Também é possível encontrar diversos trabalhos publicados com o tema de pães enriquecidos com ingredientes diversos, tendo em vista geralmente os fins nutricionais do produto final.

Pães congelados, seja na forma de massa crua, pré-assada ou assada, têm sido opções populares de comercialização por parte de estabelecimentos como supermercados e lojas de conveniência, devido principalmente à praticidade, conveniência e redução de custos associado a essa prática (Matuda, 2004). Segundo Ota (2006), os pães pré-assados e congelados não apresentaram diferenças significativas na percepção dos avaliadores, na detecção de cor, aspecto e textura, em relação ao pão produzido fresco.

Segundo Carr (2003), o processo de congelamento de pão francês pré-assado, ocasiona num produto com qualidades sensoriais levemente deterioradas, como volume e porosidade do miolo, porém ainda mantém uma qualidade aceitável, dentro dos padrões de consumo. O pão deve ser assado por apenas alguns minutos, no vapor, em seguida deve ser retirado e resfriado no congelador em embalagem adequada. Quando chegar a hora de finalizar o pão, deve-se descongelar por 1 hora e em seguida assar o mesmo no vapor brevemente, depois continuar assando até dourar.

3.4 Análise sensorial

Segundo Dencker (2003), a finalidade do questionário é obter, de maneira sistemática e ordenada, informações sobre as variáveis que intervêm em uma investigação, em relação a uma população ou amostra determinada. O questionário, segundo Oliveira (2011),

fornece subsídios reais do universo ou da amostra pesquisada, e suas questões devem ser elaboradas com fundamentos no problema formulado, na hipótese e teoria pertinente ao tema, e é recomendado que as respostas não demorem mais que meia hora. Acrescenta-se que o questionário utilizado é o fechado, ou estruturado, definido por Vergara (2014) como aquele onde o participante faz escolhas ou pondera diante das alternativas apresentadas. Deve ser acompanhado de uma carta de apresentação, assim como instruções para seu preenchimento, esclarecendo o objetivo do questionário e sua finalidade.

Segundo Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), o teste de aceitação difere do teste de preferência por não necessariamente fazer comparações entre os produtos avaliados, cada produto é avaliado individualmente, visando medir o gostar ou desgostar do avaliador. Ainda segundo os autores, um dos métodos para fazer esses testes é o uso de escala hedônica. Essa escala oferece ao avaliador nove alternativas arranjadas de forma a variar da reação mais positiva a mais negativa, com uma opção neutra ao centro. As escalas usadas em testes de aceitação podem ser balanceadas ou não balanceadas, com as balanceadas sendo consideradas mais discriminativas por possibilitar tanto respostas positivas quanto negativas.

Quanto às escalas hedônicas, podem ser classificadas como verbais, quando utilizam a escrita, faciais, quando utilizam figuras, e não estruturadas, quando a avaliação é feita numa linha sem marcações definidas (Reis; Minim, 2012). No momento de quantificação dos resultados, as respostas de cada escala são transformadas em valores numéricos para possibilitar o tratamento dos dados. Escalas são utilizadas para avaliar o grau de intensidade de cada atributo sensorial presente na amostra. Segundo Dutcosky (2011) as escalas podem ser classificadas quanto à estrutura, sua posição, polaridade, número de atributos analisados e tipo de avaliação.

Segundo Reis e Minim (2012), o uso de escalas afetivas para avaliar atributos sensoriais específicos, como cor, aroma, sabor e textura, é uma estratégia que busca um melhor entendimento acerca dos motivos específicos de aceitação ou não aceitação de uma amostra. Assim, é possível aplicar esses dados para direcionar melhor o desenvolvimento de novos produtos a partir desse momento de análise. Conforme recomendação de Dutcosky (2011), a pergunta de aceitação global deve ser a primeira a ser apresentada ao avaliador, para que esta não seja influenciada pelas respostas feitas aos outros atributos da amostra.

Segundo Meyners, Castura e Carr (2013), considera-se que análises CATA investigam as percepções de consumidores acerca de uma variedade de atributos aplicados a amostras de análise sensorial. Em um questionário CATA (Check all that apply), os

avaliadores devem selecionar todos os descritores que se aplicam a uma amostra a partir de uma lista predefinida de palavras ou frases. (Ares; Jaeger, 2015a; Jaeger *et al.*, 2019).

A análise CATA é geralmente considerada exploratória e descritiva por natureza, porém testes estatísticos são essenciais para discernir se diferenças entre atributos de amostras por parte dos avaliadores são significativas ou apenas por acaso (Meyners; Castura; Carr, 2013). A popularidade desse método de análise é explicada pela facilidade de ser implementada e porque, neste método, consumidores conseguem avaliar amostras similarmente a degustadores treinados, uma vez que conseguem identificar, de forma relativa, as mesmas similaridades e diferenças entre as amostras. Além disso, esse método de análise é eficiente, por possibilitar coleta de dados em relação a vários atributos simultaneamente, por utilizar uma lista predefinida de termos sensoriais (Jaeger *et al.*, 2019). .

Segundo Ares e Jaeger (2015a), é recomendado que a disposição dos termos CATA seja aleatória para cada avaliador e amostra, a fim de evitar viés de resposta, visto que os termos no início da lista costumam chamar mais atenção e consequentemente ter maior volume de respostas. Os autores também afirmam que é de prática comum aplicar a análise CATA após as questões de escala hedônica.

Ares *et al.* (2013) propõe que o questionário CATA deve se referir a amostra como um todo, sem fazer subseções como “sabor”, “textura”, etc, pois a divisão pode induzir o avaliador a assinalar mais atributos. O ideal é somente uma seção com diversos atributos para os avaliadores escolherem. O número de atributos pode variar, porém é possível obter bons resultados com 10 a 40 termos. Segundo o trabalho de Ares *et al.* (2014b), é possível obter resultados estáveis a partir de análises CATA com 60 a 80 participantes.

4 METODOLOGIA

Nesta seção é tratada a metodologia a ser utilizada no trabalho. A pesquisa foi caracterizada, e em seguida foi feito referencial e aprofundamento dos processos utilizados, como o processamento das algas, produção do pão, análise sensorial e CATA, análise nutricional e as técnicas empregadas para tabulação dos dados.

4.1 Caracterização da pesquisa

Foi proposto trabalhar com a elaboração de fichas técnicas para pães enriquecidos com macroalga desidratada, realizar experimentos com diferentes proporções de macroalga, e obtenção de resultados através de aplicação de análise sensorial. Foi feito o levantamento das respostas dos provadores, definida a média, assim como o fator de aceitação, atributos identificados e intenção de compra de cada amostra. Por isso, pode-se considerar que se trata de uma pesquisa quantitativa. Segundo Appolinário (2007), a pesquisa quantitativa é definida por mensurar e expressar numericamente variáveis predeterminadas, seus resultados são analisados com dados estatísticos, e de forma geral é uma modalidade que investiga fatos.

Foi feita a correlação entre o resultado da análise sensorial com os pães preparados com macroalga, a fim de determinar a proporção de macroalga desidratada que apresenta maior nível de aceitação global entre os participantes voluntários da análise sensorial, dessa forma, definindo o grau de sucesso/insucesso do pão desenvolvido. Pode-se definir a pesquisa como descritiva, pois visou observar a aceitação do pão pela população respondente, assim como impressões sobre textura, sabor, aroma, aparência e intenção de compra; e estabelecer uma relação entre a proporção de macroalga desidratada com o nível de aceitação do pão pelo público geral. Este tipo de pesquisa, segundo Dencker (2003), utiliza técnicas padronizadas de coleta de dados, como o questionário e a observação sistemática. A forma mais comum de apresentação é o levantamento, em geral realizado com questionário, o que oferece uma descrição da situação no momento da pesquisa. Segundo Vergara (2014) e Gil (2018), a pesquisa descritiva expõe características de uma determinada população ou fenômeno, e podem ser elaboradas para definir correlações entre variáveis, assim como definir sua natureza.

Além de descritiva, essa pesquisa se enquadra como pesquisa aplicada, uma vez que visou a elaboração de um produto, assim como técnica de preparo e ficha técnica do mesmo, que utilizasse de forma íntegra a macroalga *Gracilaria sp*, alga cultivada, beneficiada

e vendida pelo projeto “Mulheres de corpo e alga”. Vergara (2014) e Gil (2018) corroboram com essa definição da pesquisa, classificando a pesquisa aplicada como aquela voltada a adquirir conhecimentos, visando sua aplicação numa situação específica e concreta, para resolução de um problema.

Durante principalmente a porção de aprofundamento teórico do trabalho, pode-se classificar a pesquisa também como exploratória. Dencker (2003) define que a pesquisa exploratória busca aprimorar ideias ou descobrir intuições. É caracterizado por possuir um planejamento flexível que geralmente envolve levantamento bibliográfico, entrevistas com pessoas experientes e análise de exemplos similares. A presente pesquisa também se enquadra como bibliográfica, que é aquela baseada em consulta e estudo sistematizado de material desenvolvido disponível em livros, revistas, jornais, redes eletrônicas, e qualquer material disponível para o público geral, sobre um determinado assunto (Dencker, 2003; Vergara, 2014; Bastos; Keller, 2015; Marconi; Lakatos, 2019).

O trabalho se enquadra no método hipotético-dedutivo, pois foi conduzido levantando hipóteses, fazendo experimentações e elaborando fichas técnicas, enquanto procura problemas que podem ser resolvidos, de imediato ou não. Considerado o “pai” do método hipotético-dedutivo, Popper (1975a) diferencia esse método do indutivo por não propor uma confirmação definitiva de hipóteses. Ao invés disso, propôs que o conhecimento científico deve ser desenvolvido continuamente, buscando testar novas hipóteses, e sempre gerando novos problemas. Ainda segundo o autor, o método científico parte de um problema, ao qual se oferece uma solução provisória, baseada em expectativas e teorias existentes; e em seguida essa solução deve passar por escrutínio, a fim de eliminar o erro. Em se buscar sempre refutar soluções, é possível identificar novos problemas com a solução encontrada, renovando assim o processo de pesquisa para os novos problemas encontrados.

O trabalho se enquadra como pesquisa de laboratório, pois foram feitos experimentos com variáveis controladas para desenvolvimento de um pão enriquecido com macroalga, assim como análise sensorial do mesmo. Ambas atividades requerem um ambiente controlado, para controle das variáveis, e evitar interferência externa. Quanto à pesquisa em laboratório, Marconi e Lakatos (2019) afirmam que o objetivo da pesquisa depende do que se propôs alcançar, e que as técnicas utilizadas também irão variar de acordo com o estudo a ser feito. As autoras explicitam quatro aspectos a serem levados em conta: objeto, objetivo, instrumental e técnica. Os experimentos para definir as fichas técnicas dos pães foram desenvolvidos no Laboratório de Panificação e Laboratório de Análise Sensorial do Instituto de Cultura e Arte (ICA), e por fim a análise sensorial foi aplicada na sala 217 do mesmo.

Ademais, a pesquisa também se classifica como experimental, dialogando assim com a pesquisa de laboratório. A pesquisa experimental é a investigação empírica no qual o pesquisador determina um objeto de estudo, seleciona as variáveis que o influenciam, e as controla para observar as variações que tais manipulações produzem em variáveis dependentes e no objeto. (Vergara, 2014; Gil, 2018)

O trabalho trata de análise sensorial e tratamento de dados, o que pode classificá-lo como levantamento, ao buscar fazer generalizações quanto à impressão global, atributos identificados e intenção de compra do público geral acerca do pão desenvolvido com macroalgas. Segundo Dencker (2003), o levantamento consiste na coleta de dados referentes a uma dada população a partir de uma amostra selecionada dentro de critérios estatísticos. As conclusões obtidas com a amostra são projetadas para o universo. Faz uso de técnicas estatísticas e análise quantitativa, e permite a generalização dos resultados obtidos para o restante da população.

Essa pesquisa foi conduzida em concordância com os princípios da Declaração de Helsinki. Todos os participantes informaram seu consentimento antes da participação voluntária na pesquisa. O protocolo da pesquisa foi aprovado pelo Comitê de Ética em Pesquisa (CEP) da Universidade Federal do Ceará (número de protocolo 5.727.033/2021).

4.2 Processamento das algas e produção do pão

As algas foram adquiridas do projeto “Mulheres de corpo e alga”. Inicialmente uma quantidade de 250g de alga seca. Essa alga foi brevemente batida no liquidificador industrial, para que fosse quebrada em partes menores, e então triturada em Thermomix da marca Bimbi no Laboratório de Análise Sensorial do Instituto de Cultura e Arte. Essa quebra prévia serviu para que a alga não enroscasse nas lâminas do Thermomix. Após cerca de 20 minutos de trituração, com pausas a cada 5 minutos a fim de não aquecer demasiadamente o equipamento ou a amostra, o resultado ainda estava muito grosseiro, e não um pó fino.

Em outro momento, foram feitas mais 6 sessões de 10 minutos cada no Thermomix, e a cada pausa o conteúdo era passado por uma peneira de mecha fina. Dessa forma, foi possível obter uma mistura de alga em pó com alga triturada muito finamente. Foram feitos testes preliminares com esse triturado e foram obtidos resultados satisfatórios.

Constatou-se que, devido à perda durante a pulverização em Thermomix, a quantidade de alga disponível para o trabalho apresentava risco de não ser suficiente para fazer os testes de desenvolvimento do pão, assim como para aplicar a análise sensorial. Por

isso, foi feita nova busca no projeto em Icapuí. Desta vez foram adquiridas 350g de alga seca. Porém, esta alga ainda estava em processo de tratamento. Das 3 a 4 lavagens totais, havia sido feito apenas uma. Dessa forma, foi necessário fazer as lavagens por conta própria em Fortaleza. As algas foram lavadas, sendo deixadas de molho por cerca de 10 minutos, e em seguida foram drenadas e colocadas em local ensolarado, com corrente de ar, virando-as ocasionalmente para secar por completo. O processo foi repetido mais duas vezes, até a alga estar com cor clara e aspecto limpo, para um total de 4 lavagens, contando com a que foi feita pelo próprio projeto em Icapuí.

Figura 1 - Alga *Gracilaria birdiae* desidratada.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Após a alga nova estar adequada ao uso, foi preciso deixá-la no mesmo estado que a remessa anterior. Por isso, foi previamente triturada para ficar em partes menores, e em seguida triturada no Thermomix em intervalos de 10 minutos, por 8 vezes, até atingir o mesmo ponto de trituração da amostra anterior. Foi feita então a separação mecânica da alga triturada, separando os grânulos mais grosseiros dos mais finos e em pó.

Depois, os grânulos grossos foram colocados em pires rasos dentro de uma desidratadora de alimentos, durante 6 horas a 40 °C, para remover qualquer umidade. Em seguida, essas algas foram trituradas por mais duas vezes, em porções de 10 minutos cada, peneirando o resultado entre batimentos. A alga em pó produzida ainda possuía grande heterogeneidade entre os grânulos, porém esses pedaços maiores já não apresentavam grande

diferença de tamanho, desde que fosse feita a distribuição adequada da alga em pó antes de sua utilização, utilizando proporções semelhantes de grânulos finos e grossos. Após processamento, os 600g de alga inicial total resultaram em 455g de alga triturada fina, sendo possível observar uma perda de 145g, cerca de 24,16% do peso original.

Figura 2 - Alga após processamento em Thermomix e peneirada.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O pão foi feito utilizando a farinha da marca “Finna” e fermento biológico da marca “*Fleischmann*”. As fichas técnicas de produção dos pães foram elaboradas com base na ficha de pão francês de Didier, Saturno e Garavaglia (2025). A proporção de ingredientes é a seguinte:

- Farinha de trigo (80% farinha forte e 20% farinha fraca): 100%;
- Água: 60%;
- Fermento seco: 1,2%;
- Sal: 2%;
- Melhorador: 1%.

Modificações foram feitas a essas proporções originais. Utilizou-se somente um tipo de farinha, e foi omitido o melhorador. As fichas técnicas desenvolvidas e o modo de preparo estão representadas no apêndice B deste trabalho. Porém, no processo de produção, foi feito uso do método de pré-assamento e congelamento, a fim de aproveitar melhor o tempo e tornar possível aplicar a sensorial no mesmo dia da produção.

Os pães foram produzidos usando o método de esponja, e as algas foram hidratadas até seu limite de saturação antes de serem adicionadas à massa. Para as amostras de 5%, 10% e 15% de algas, as algas secas foram hidratadas com cerca de 200 ml, 500 ml e 700 ml de água, respectivamente. Os pães foram pré-assados durante sete minutos a 200 °C em forno a lastro. Quando retirados do forno, eles ainda não haviam adquirido coloração. Após resfriados, foram armazenados em plástico filme e congelados em freezer convencional. Sua cocção foi finalizada 6 dias depois da produção, quando foi aplicada a análise sensorial. Então foram retirados do freezer, borrifados com água, e assados por 9 a 12 minutos a 250 °C, até apresentarem cor dourada leve na casca. Os pães com maior teor de alga demoraram mais a assar e dourar. A produção foi realizada no Laboratório de Panificação do Instituto de Cultura e Arte, forneados no forno de lastro presente no mesmo.

Devido ao baixo número de provadores no primeiro dia, foi preciso continuar com a análise sensorial no dia seguinte, no dia 4/12. Os pães que haviam sido produzidos foram armazenados e congelados ao final do dia 3, e no dia 4 foram borrifados com água e assados a 250C por cerca de 5 minutos, para “regenerar” o pão.

Houve divergências no rendimento dos pães, em que quanto mais alga marinha havia em sua composição, mais peso a massa crua rendeu e, consecutivamente, mais pães individuais foram produzidos. Os processos de produção do pão controle, 5%, 10% e 15% renderam, respectivamente, 22, 24, 29, e 32 pães de 70g. Na amostra de 15%, com maior teor de algas, houve um aumento de quase 50% no rendimento da preparação em relação ao controle.

4.3 Análise sensorial e CATA

Os dados da pesquisa foram coletados através de questionário, devido sua natureza como análise sensorial. Conforme os autores estudados, a escala utilizada neste trabalho se enquadra como estruturada verbal, devido manter intervalos de intensidade iguais entre as alternativas; horizontal, devido sua posição ao ser apresentada ao avaliador; polaridade bipolar, por tratar de igual número de alternativas positivas e negativas, para

avaliar a aceitação; escala simples, pois os atributos são analisados individualmente; e hedônica, por avaliar o quanto o julgador gostou ou desgostou da amostra. Porém, essa escala será utilizada para avaliar não só a aceitação global, mas a aceitação de outros atributos como sabor, textura, aparência e aroma.

A análise sensorial foi aplicada nos dias 3 e 4 de dezembro de 2025, na sala 217 do Instituto de Cultura e Arte (ICA) da UFC, durante a Semana Acadêmica da Gastronomia (SAGAS). Seguindo as recomendações de Reis e Minim (2012), os avaliadores receberam as amostras codificadas com números de três dígitos. Os autores recomendam que os avaliadores recebam as amostras uma de cada vez e de forma sequencial; assim como todo avaliador provar todas as amostras, o que foi o caso deste trabalho. As amostras foram oferecidas em uma bandeja, todas ao mesmo tempo, porém alinhadas, de forma que o avaliador comece pela amostra da esquerda e as avalie em ordem até chegar na da direita. As amostras foram apresentadas de forma balanceada em ordens aleatorizadas, a fim de evitar viés de respostas.

Os pães foram cortados em seções transversais, descartando as pontas, para que todos os julgadores avaliassem amostras com proporções semelhantes de miolo e casca. Cada pão resultou em 4 a 5 amostras de 1 a 2 centímetros de espessura, que foram cortadas conforme a necessidade, a fim de evitar o ressecamento precoce do miolo. As amostras foram dispostas conforme o balanceamento estabelecido anteriormente, para haver diferença na ordem em que as amostras fossem apresentadas. Os avaliadores foram orientados a realizar a análise sensorial começando pela amostra da esquerda, progredindo para a direita. Foi disponibilizado um copo de 150 ml com água para limpar o paladar entre as amostras.

As amostras foram dispostas em bandejas de isopor, disponíveis na sala de análise sensorial, elas foram forradas com guardanapos e, sobre estes, foram dispostos os pães, em fileira. Os provadores receberam uma breve explicação sobre o trabalho realizado, assim como orientações acerca do preenchimento do questionário. Eles foram informados de que poderiam tirar quaisquer dúvidas que surgissem em qualquer etapa da análise sensorial, referente a questões do questionário ou sobre o trabalho como um todo.

A sensorial foi divulgada através de grupos de *Whatsapp*, assim como foram produzidos cartazes que foram colados nos arredores do Instituto de Cultura e Arte, e panfletos que foram distribuídos no dia da análise (Apêndice D). Devido ao fluxo moderado de pessoas no ICA no dia 3/12, alcançou-se nesse dia somente cerca de 60 provadores. Por esse motivo, decidiu-se continuar a sessão sensorial no dia seguinte, no dia 4/12. Ao fim do segundo dia, foi possível obter um total de 93 participantes na análise sensorial ao todo. Nenhuma compensação ou recompensa foi oferecida, e os participantes foram informados

sobre os objetivos da pesquisa através do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido – TCLE (Apêndice C) apresentado no início do questionário. Os participantes da análise sensorial tiveram acesso ao questionário através de código QR disposto nas mesas da sala 217 do ICA nos dias da aplicação.

Figura 3 - Amostras codificadas e dispostas em bandeja de isopor.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Conforme Ares e Jaeger (2015a), os termos do questionário CATA devem ser de fácil compreensão para os avaliadores e, de preferência, se aproximar do vocabulário utilizado pelos mesmos para descrever produtos. A lista de termos utilizados neste trabalho foi elaborada levando em conta outros trabalhos publicados que tratam de análise sensorial de pães (Battochio *et al.*, 2006; Bianco *et al.*, 2015) assim como a caracterização do pão francês segundo a NBR 16170 de 2013. Devido a natureza dos pães, foi feita a distinção entre o miolo e a crosta nos termos, principalmente de aparência e textura. Também foram levados em conta trabalhos com algas, como o de Garcia-Segovia *et al.* (2020), assim como levantamento de possíveis termos aplicáveis às amostras pelos autores deste trabalho. O questionário foi

aplicado na plataforma *Google Forms*. Os termos escolhidos para aplicação da análise CATA totalizaram 34, e foram as seguintes:

- Crosta amarelo-dourada;
- Crosta marrom;
- Crosta lisa;
- Crosta homogênea;
- Miolo homogêneo;
- Miolo branco;
- Miolo creme;
- Aroma de queimado;
- Aroma marinho;
- Aroma fermentado;
- Aroma de alga;
- Crosta crocante;
- Crosta macia;
- Miolo macio;
- Miolo firme;
- Umami;
- Textura de pão de coco;
- Úmido;
- Miolo bege;
- Miolo com bolhas grandes;
- Miolo com bolhas pequenas;
- Aspecto de pão integral;
- Cor clara;
- Cor escura;
- Presença de partículas;
- Azedo;
- Textura elástica (volta ao estado original depois de apertar);
- Textura granulosa;
- Textura esfarelenta;
- Adocicado;
- Salgado;
- Sabor marinho;
- Sabor rançoso;
- Sabor estranho/não identificado.

No questionário, após a análise CATA, havia uma pergunta sobre quais atributos o avaliador gostaria que estivesse na amostra. Porém, após análise dos dados e respostas, foi constatado que seria necessário descartar as respostas deste questionamento, visto que ficou evidente que não foi interpretada corretamente por muitos avaliadores. Muitos destes trataram a questão como uma seção de observações, ao invés de responder quais atributos aproximariam a amostra analisada a um produto subjetivamente ideal. Esse fato pode se dever a estrutura aberta da pergunta e sua subjetividade, ou falta de clareza no comando da questão.

4.4 Análise nutricional

Após aplicação da análise sensorial, foi feita a análise nutricional das amostras. Esse processo foi realizado através do cálculo com base no perfil nutricional da macroalga

Gracilaria desenvolvido por outros autores. Buscou-se utilizar pesquisas realizadas em condições semelhantes às encontradas em Icapuí, tanto na localização quanto no clima, a fim de reduzir possíveis discrepâncias entre os valores nutricionais das algas, pois essas variações podem gerar diferenças drásticas entre a nutrição das algas, conforme afirmado no trabalho de Bocanegra (2009).

O consenso geral na literatura é de que a alga cultivada em Barrinha de Icapuí pertence à espécie *Gracilaria birdiae* (Araujo; Rodrigues, 2011; Santos, 2021), com alguns trabalhos indicando também o cultivo de *Gracilaria caudata* nessa região (Costa; Salles; Matias, 2011; Souza *et al.*, 2015).

Para calcular o valor nutricional dos pães com alga, foi utilizado o trabalho de Pereira (2009), onde foi feita análise da variação sazonal de componentes da *Gracilaria birdiae* cultivada na praia de Flecheiras, no município de Trairi, Ceará. A escolha deste trabalho como referência para composição nutricional da macroalga foi baseado na sua proximidade de Icapuí, e maior similaridade de condições ambientais, em relação a outros trabalhos publicados, que se concentram no estado do Rio Grande do Norte.

4.5 Tabulação dos dados

Neste trabalho foi usada a análise causal, ou condicional, pois, segundo Dencker (2003), ela busca identificar os fatores que determinam a ocorrência de uma situação em específico, explicando os fenômenos simultaneamente com a forma como os mesmos se relacionam com outros fenômenos. No caso deste trabalho, foram a aceitação dos participantes quanto aos pães desenvolvidos em diferentes proporções de alga, os atributos identificados em cada uma através da análise CATA, e sua intenção de compra.

Quanto à tabulação de dados quantitativos, Appolinário (2012) afirma que os dados obtidos pela análise sensorial terão de passar por triagem, atribuindo valores numéricos às respostas específicas do questionário. Após essa atribuição, é possível colocar os dados em planilhas e assim descobrir tendências da população amostrada. Por isso, as respostas ao questionário foram organizadas de forma a agrupar as amostras de mesmo código juntas, numa mesma coluna, visto que a aplicação da sensorial resultou na disposição das respostas de forma desestruturada na planilha gerada pelo Google Forms. Em seguida foi feita a conversão das respostas de escala hedônica em seus respectivos valores numéricos, de 1 a 9, sendo 1 equivalente a “desgostei extremamente” e 9 “gostei extremamente”. Também foi criada uma planilha com cada termo CATA em uma coluna própria, e caso o provador tenha

assinalado o atributo, sua respectiva posição na planilha foi preenchida com o número “1”, e caso não tenha assinalado, com o número “0”.

Além disso, os dados dos provadores também foram convertidos em valores numéricos. A faixa etária foi distribuída de forma que cada faixa etária foi representada pelo seu respectivo algarismo em ordem crescente. Na sequência: “Menos de 18 anos”: 1; “18-25 anos”: 2; “26-35 anos”: 3; “36-50 anos”: 4; “51-65 anos”: 5; e “mais de 66 anos”: 6.

Quanto ao sexo, foram atribuídos os números 1 a 4, representando na ordem que as alternativas estavam dispostas no questionário. “Masculino”: 1; “feminino”: 2; “não binário”: 3; e “Prefiro não dizer”: 4. Nas perguntas de sim ou não, onde se indagava se já conhecia a alga *Gracilaria*, se já a consumiu e também se costuma consumir pão francês, foi atribuído o valor “1” para respostas positivas, e “0” para respostas negativas.

Quanto aos hábitos de frequência de consumo do pão francês, os números 1 a 4 foram empregados para representar as respostas, com a ordem crescente numérica representando a disposição das alternativas no questionário aplicado ao provador. “Diariamente”: 1; “3 a 4 vezes por semana”: 2; “1 ou 2 vezes por semana”: 3; e “3 vezes por mês ou menos”: 4. No caso do provador não ter assinalado essa pergunta, devido não ter costume de consumir pão francês, foi atribuído o valor “0”.

Com os dados organizados dessa forma, foi possível inserir os mesmos no programa XLSTAT, e através dele obter os dados estatísticos completos do perfil dos avaliadores, escala hedônica, análise CATA e intenção de compra. A partir desses dados, o programa criou os gráficos e tabelas presentes no trabalho, com exceção dos dados nutricionais das amostras.

A tabulação dos dados deste trabalho foi feita com o uso do programa XLSTAT. Os dados da escala hedônica foram submetidos à análise de variância (ANOVA). Segundo Dutcosky (2011), a ANOVA é uma técnica estatística de análise de dados, consistindo em estudar a variação, em dois grupos: causas conhecidas (tratamento, julgadores, ordem de apresentação, etc) e causas desconhecidas. As causas de variação desconhecidas são causadas por erro experimental, também chamado de “resíduo”. O objetivo da análise de variância é justamente obter uma estimativa exata e precisa do erro experimental. Através da análise de variância, é possível fazer a análise estatística dos resultados da escala hedônica, para assim descobrir a existência, ou não, de aceitação ou rejeição significativa.

Para calcular o Índice de Aceitabilidade (IA) das amostras, é preciso levar em consideração cada ponto da escala hedônica separadamente para cada amostra analisada. Considera-se que a maior nota pontuada na questão de escala hedônica equivale a 100%.

Então, é calculada a média geral de respostas por parte dos avaliadores a essa questão específica, e a partir dessa média, calcula-se por regra de três o índice de aceitação, levando em conta que a maior nota atribuída a essa questão equivale a 100%. Para que um produto seja considerado aceito, é preciso que obtenha Índice de Aceitabilidade de no mínimo 70% (Teixeira; Meinert; Barbeta, 1987).

Para a análise CATA, os dados foram tabulados com o teste de McNemar. Esse teste busca comparar proporções ou classificações entre vários objetos de estudo, sendo possível sua aplicação nas mais variadas áreas do conhecimento. Apesar de não apresentar muita força em contextos univariados, o teste de McNemar se mostra uma ferramenta poderosa quando se trata de múltiplos contextos de teste (Westfall; Troendle; Pennello, 2010). Ademais, a Correção de Bonferroni é um ajuste feito aos valores p , quando vários testes estatísticos estão sendo feitos simultaneamente, na intenção de reduzir as chances de obter falsos-positivos nos resultados (Armstrong, 2014).

Para gerar o valor p de cada atributo analisado de cada amostra, foi empregado o teste Q de Cochran. Esse teste é uma extensão do teste de McNemar. Ele gera um valor que, quando grande, indica maior variação entre as respostas (West *et al.*, 2010). “O teste permite comparar três ou mais conjuntos correspondentes de frequências ou proporções para verificar se estas se diferem significativamente entre si”. (Capp; Nienov, 2020)

A análise de componentes principais é uma técnica de estatística que busca reduzir a massa de dados enquanto retém a maior quantidade possível de informação. Os objetos de estudo são agrupados em dois eixos ortogonais, de acordo com sua variância, ou seja, seu “comportamento” dentro do grupo amostral estudado. Logo, dados semelhantes serão agrupados com maior proximidade física em um gráfico de dois eixos, para indicar sua semelhança (Varella, 2008).

O perfil dos avaliadores, assim como sua intenção de compra para cada amostra, foi tabulado em histogramas, de forma a facilitar sua visualização. A tabulação dos dados em histogramas permite que os resultados sejam avaliados ao analisar a distribuição e frequência de respostas obtidas para cada amostra (Reis; Minim, 2012). Dessa forma é possível visualizar as tendências da população em relação ao produto desenvolvido.

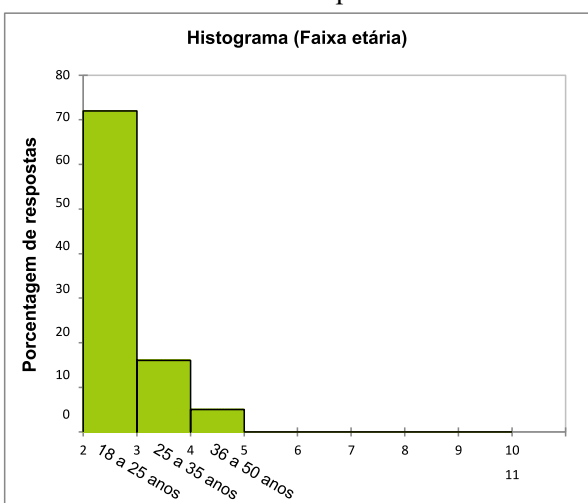
5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Perfil dos avaliadores

Todos os provadores participantes consentiram em participar da pesquisa. Foi obtido um total de 93 participantes ao final da análise sensorial. A faixa etária prevalente é a de 18-25 anos com 77,42% (n=72) dos provadores, seguida pela de 26-35 anos, com 17,2% (n=16) dos provadores e por fim 36-50 anos, com 5,38% (n=5) dos provadores. Não foram obtidas respostas de provadores de outras faixas etárias. Quanto ao gênero, 53,76% (n=50) provadores se identificaram como do sexo masculino, 40,87% (n=38) como feminino, 4,3% (n=4) como não binário e 1,07% (n=1) preferiu não dizer.

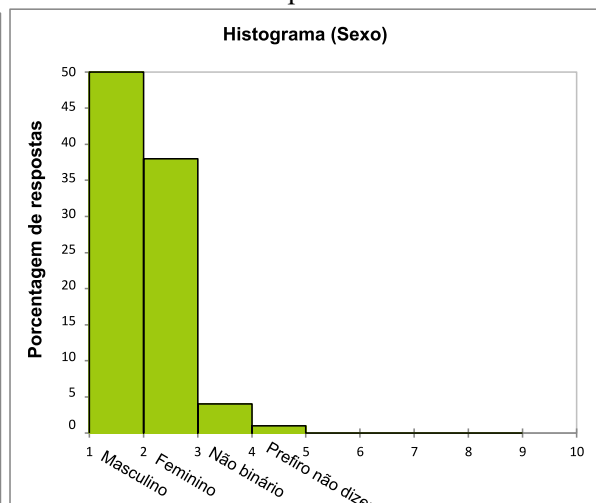
É possível observar a predominância da faixa etária de 18 a 25 anos, representando mais de 70% dos avaliadores participantes da análise sensorial. Levando em conta a média de idade dos estudantes que frequentam aulas no Instituto de Cultura e Arte da UFC, esse resultado é coerente. Porém, por não apresentar diversidade etária na sua distribuição, não é possível concluir que os dados do presente trabalho se repetiriam caso fosse realizado com uma população mais velha. Quanto ao sexo, como esperado, apresentou maior proximidade de respostas indicando sexo masculino ou feminino e menos respostas afirmando ser não binário ou que preferiu não informar.

Gráfico 1 - Faixa etária dos provadores.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 2 - Gênero dos provadores.



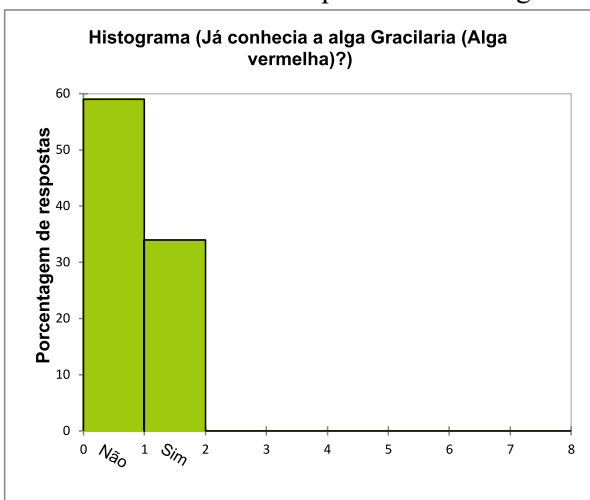
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A maior parte dos provadores não conhecia a alga em questão, com 63,44% (n=59) afirmando isso, enquanto 36,56% (n=34) afirmaram já conhecer. Porém, a esmagadora

maioria dos provadores nunca haviam consumido a alga *Gracilaria*, com 97,85% (n=91) afirmando que nunca consumiram, enquanto somente 2,15% (n=2) responderam que já haviam feito seu consumo.

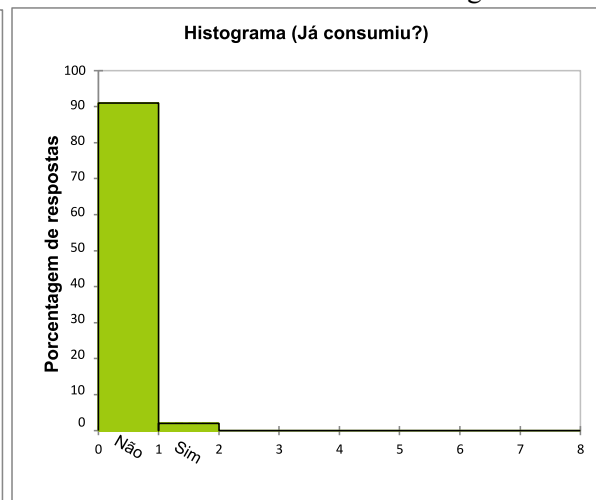
Esses resultados são esperados, como a alga *Gracilaria* é um gênero comum nas praias do litoral cearense e facilmente reconhecível, porém seu consumo não é comum, e dificilmente se encontra preparações com algas em Fortaleza, assim como no Ceará. Como a maior parte do público participante da pesquisa nunca fez o consumo desta alga, seria enriquecedor realizar novamente a análise sensorial do pão com alga com pessoas que tenham costume do seu consumo, como o próprio projeto mulheres de corpo e alga, de onde foi obtida a alga deste trabalho, ou no Trairi, onde também há comunidade algicultora. Também seria de grande interesse realizar a análise com comunidades maricultoras em geral, como marisqueiras e pescadores, das quais existem várias no litoral do Ceará.

Gráfico 3 - Conhecimento prévio sobre a alga.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

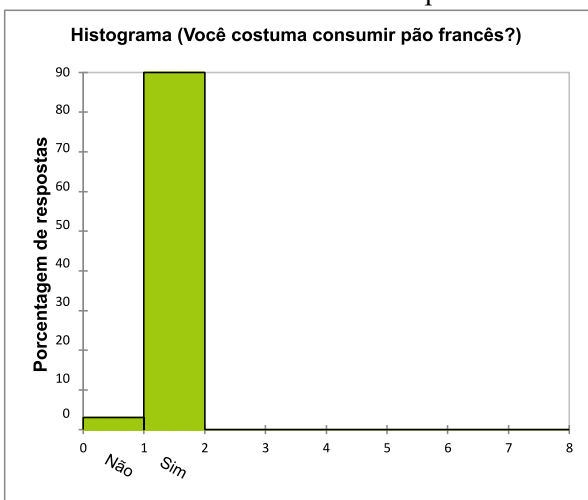
Gráfico 4 - Histórico de consumo da alga.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

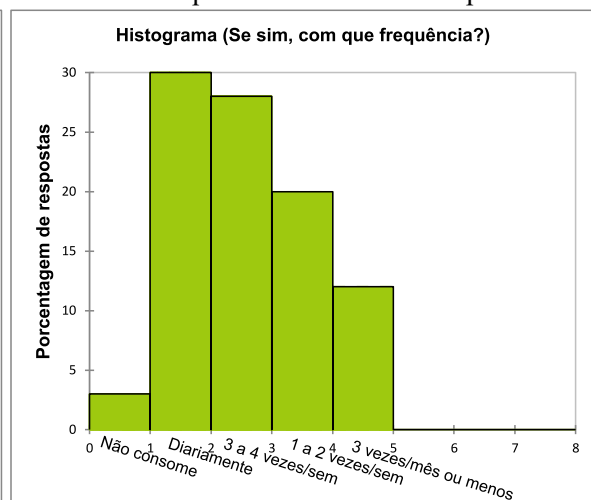
A maior parte dos avaliadores afirmaram que costumam consumir pão francês, com 96,78% (n=90) provadores assinalando essa opção, enquanto somente 3,22% (n=3) não costumam consumir. Quanto aos hábitos de consumo do pão, obteve-se uma distribuição maior das respostas. Com 32,26% (n=30) afirmando que consomem diariamente, 30,11% (n=28) consomem 3 a 4 vezes por semana, 21,51% (n=20) consomem 1 ou 2 vezes por semana e 12,9% (n=12) consomem 3 vezes por mês ou menos.

Gráfico 5 - Hábitos de consumo de pão francês.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 6 - Frequência de consumo de pão francês



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Pode-se observar que, para o público participante da pesquisa, o consumo diário e de 3 a 4 vezes por semana foram os mais respondidos, seguidos por 1 ou 2 vezes por semana. Ao todo, mais de 80% dos participantes indicaram o consumo de pão francês ao menos semanalmente. Esses dados são condizentes com os da ABIP consultados para elaboração deste trabalho, elencando o pão francês como o mais consumido pelo público brasileiro. Segundo o Instituto Tecnológico de Panificação e Confeitaria (ITPC), citado pela ABIP:

No Brasil, os pães mais consumidos são o Pão Francês, com (34,39%), Pães Macios Artesanais (18,14%), Pães com Queijo (7,05%), Pães Crocantes (3,35%) e Croissants e Folhados (0,99%).

Dessa forma é possível afirmar que o público participante da pesquisa apresentou os hábitos de consumo esperados de pão francês.

5.2 Análise hedônica

A amostra controle apresentou maior índice de aceitação em todas as categorias, com 84,11% na impressão global, 85,3% na aparência, 81,84% na textura e 81,24% no sabor (Tabela 2). As amostras com alga de uma forma geral apresentaram menor aceitação que o controle, porém isso era o esperado, e é condizente com dados de outros autores, como o de Gomes (2018), Gonçalves (2018) e Gonçalves *et al.* (2019). O atributo “aroma” não apresentou diferença significativa ($0,05 < p$) entre as amostras, evidenciando que esse atributo é em geral semelhante entre as mesmas e não teve grande efeito na sua aceitação ou rejeição, e o seu índice de aceitação, para todas as amostras, se encontra no intervalo entre 75,33% e

79,93%. Quanto à impressão global, aparência, textura e sabor, estes sim acusaram diferença significativa entre as amostras ($p < 0,05$).

Tabela 1 - Médias hedônicas para os atributos impressão global, aparência, aroma, textura e sabor de pães enriquecidos com algas.

Categoria	Impressão global	Aparência	Aroma	Textura	Sabor
Controle	7,570 a	7,677 a	7,194 a	7,366 a	7,312 a
5% de alga	7,043 ab	7,473 a	7,140 a	6,774 ab	6,849 ab
10% de alga	6,720 bc	6,763 b	6,785 a	6,731 ab	6,441 b
15% de alga	6,409 c	6,366 b	6,957 a	6,409 b	6,473 b
Pr > F(Modelo)	<0,0001	<0,0001	0,263	0,003	0,003
Significativo	Sim	Sim	Não	Sim	Sim

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Dentre as amostras com alga, a amostra com 5% de alga em sua composição apresentou maior aceitação em todos os quesitos, em relação às de 10% e 15%. Por outro lado, a amostra com 15% de alga de forma geral apresentou menor aceitação que as demais, exceto no sabor e aroma, onde superou a amostra com 10%, contudo essa diferença entre as amostras não se apresentou como significativa, conforme a tabela 1.

O Índice de Aceitabilidade (IA) para cada categoria de cada amostra foi calculado conforme a metodologia de Teixeira, Meinert e Barbetta (1987), descrito na seção de metodologia do presente trabalho. Em todas as categorias de cada amostra, houve respostas indicando nota máxima (9) por parte dos provadores, por isso, ao fazer o cálculo de regra de três, relaciona-se 9 com 100% e a média encontrada com X%. Dessa forma, o cálculo da IA foi feito com $X\% = (média \times 100)/9$.

A amostra com 5% de alga apresentou Índice de Aceitabilidade (IA) acima de 70% em todas as categorias, significando que a amostra pode ser considerada bem aceita, segundo os critérios de Teixeira, Meinert e Barbetta (1987). Essa diferença se faz presente especialmente nos quesitos “impressão global” e “aparência”, com índice de aceitação de 78,25%, 83,03%, respectivamente. Porém, a amostra obteve pontuação menor na textura e sabor, com 75,27% e 76,1%, respectivamente, indicando menor aceitação nestes pontos, porém ainda considerados aceitos, segundo os autores.

Tabela 2 - Índice de aceitabilidade para cada categoria de cada amostra.

Categoria	Impressão global	Aparência	Aroma	Textura	Sabor
Controle	84,11% a	85,3% a	79,93% a	81,84% a	81,24% a
5% de alga	78,25% ab	83,03% a	79,33% a	75,27% ab	76,1% ab
10% de alga	74,67% bc	75,14% b	75,39% a	74,79% ab	71,57% b
15% de alga	71,21% c	70,73% b	77,3% a	71,21% b	71,92% b

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As amostras com 10% e 15% de algas também atingiram índice de aceitabilidade superior a 70% em todas as categorias estudadas, indicando que se pode considerar que essas amostras foram aceitas pelos consumidores. A amostra de 10% apresentou menor aceitação no seu sabor, com 71,57%. Seu índice de aceitação para aceitação global, aparência e textura foram, respectivamente, 74,67%, 75,14% e 74,79%.

A amostra de 15% teve menor pontuação na aparência, com aproximadamente 70,73%, seguido pela impressão global e textura, ambos com 71,21%. A categoria que a amostra de 15% atingiu maior aceitabilidade foi no sabor, com 71,92%. Foi desconsiderado o aroma, devido não haver diferença significativa entre as amostras nesse quesito.

Pode-se observar que todas as amostras receberam índice de aceitabilidade acima de 70% em todas as categorias, indicando que todos podem ser considerados aceitos pelo público consumidor (Tabela 2). Porém, nota-se uma tendência nas respostas dos provadores da pesquisa, onde quanto mais alto o teor de alga marinha adicionado na amostra, menor é a aceitação generalizada por parte dos participantes. Isso indica que o aumento do teor de alga impacta negativamente na aceitação por parte do público provador em relação aos produtos desenvolvidos. Essa redução da aceitação possivelmente está atrelada ao estranhamento dos provadores quanto a um produto acrescido de algo que está fora do seu cotidiano de consumo.

Segundo Alamanou *et al.* (1996), odor e sabor são as características sensoriais mais importantes em produtos elaborados com ingredientes que não são comumente empregados na sua produção. Nas amostras analisadas, a adição de algas resultou na redução da média do sabor na escala hedônica pelos provadores, porém o aroma se manteve praticamente constante, e não apresentou diferenças significativas entre as amostras.

A categoria com maior diferenciação entre a pontuação mais alta e a mais baixa foi a categoria “aparência”, levando a interpretação de que esse foi o ponto de maior diferenciação entre as amostras. Conforme Teixeira, Meinert e Barbeta (1987), todo atributo

tem uma aparência e cor esperadas, que podem impactar diretamente na sua aceitação ou rejeição pelo consumidor. Observando os resultados da análise CATA do presente trabalho (Tabela 3), pode-se observar também que os atributos associados à aparência contribuem fortemente para a diferenciação das amostras, assim como têm efeito na impressão global média. Por isso, pode-se interpretar que os atributos “crosta marrom”, “cor escura”, “miolo bege” e “aspecto de pão integral”, que foram associados fortemente ao teor de 15% de alga, não foram bem aceitos pelos provadores; enquanto “miolo branco”, “cor clara”, “crosta lisa”, “crosta homogênea” e “miolo homogêneo”, que foram atribuídos principalmente à amostra controle, apresentaram aceitação elevada por parte dos mesmos.

5.3 Análise CATA

No teste CATA, pode ser verificado na Tabela 3 por meio da comparação múltipla pareada, utilizando o procedimento de McNemar(Bonferroni), acompanhadas do valor p do teste de Cochran que os atributos “aroma de alga”, “umami”, “azedo” e “sabor rançoso” não apresentaram volume significativo de respostas por parte dos participantes, indicando que os mesmos não identificaram traços marcantes destes atributos nas amostras analisadas. Porém, a dúvida mais frequente dos provadores quanto ao questionário durante sua aplicação era referente ao que seria o atributo “umami”. Isso indica que o baixo número de respostas deste atributo em específico poderia ser por influência de seu desconhecimento, e consequente dificuldade de ser identificado por parte dos provadores.

Tabela 3 - Frequência dos atributos CATA para cada amostra (McNemar(Bonferroni), acompanhadas do valor p do teste de Cochran.

Atributos	15% de alga	10% de alga	5% de alga	Controle	p-valores
Crosta					
amarelo-dourada	0,237 (ab)	0,183 (a)	0,398 (b)	0,387 (b)	0,001
Crosta marrom	0,323 (b)	0,108 (a)	0,075 (a)	0,011 (a)	<0,0001
Crosta lisa	0,022 (a)	0,065 (a)	0,054 (a)	0,290 (b)	<0,0001
Crosta homogênea	0,054 (a)	0,118 (a)	0,140 (a)	0,312 (b)	<0,0001
Miolo homogêneo	0,108 (a)	0,151 (a)	0,247 (ab)	0,333 (b)	0,000
Miolo branco	0,043 (a)	0,086 (ab)	0,215 (b)	0,710 (c)	<0,0001
Miolo creme	0,194 (a)	0,215 (a)	0,194 (a)	0,226 (a)	0,906

Aroma de queimado	0,129 (b)	0,011 (a)	0,011 (a)	0,022 (ab)	<0,0001
Aroma marinho	0,097 (ab)	0,108 (b)	0,011 (a)	0,043 (ab)	0,009
Aroma fermentado	0,258 (a)	0,280 (a)	0,215 (a)	0,237 (a)	0,664
Aroma de alga	0,043 (a)	0,043 (a)	0,043 (a)	0,022 (a)	0,825
Crosta crocante	0,452 (a)	0,355 (a)	0,430 (a)	0,419 (a)	0,533
Crosta macia	0,108 (a)	0,172 (ab)	0,118 (a)	0,290 (b)	0,001
Miolo macio	0,387 (a)	0,505 (ab)	0,419 (a)	0,613 (b)	0,003
Miolo bege	0,376 (bc)	0,409 (c)	0,215 (b)	0,065 (a)	<0,0001
Miolo com bolhas grandes	0,258 (b)	0,247 (b)	0,204 (ab)	0,086 (a)	0,003
Miolo com bolhas pequenas	0,226 (a)	0,194 (a)	0,247 (a)	0,247 (a)	0,734
Aspecto de pão integral	0,570 (c)	0,473 (bc)	0,280 (b)	0,065 (a)	<0,0001
Cor clara	0,108 (a)	0,269 (a)	0,462 (b)	0,656 (c)	<0,0001
Cor escura	0,419 (c)	0,204 (b)	0,097 (b)	0 (a)	<0,0001
Presença de partículas	0,312 (b)	0,344 (b)	0,204 (ab)	0,086 (a)	<0,0001
Miolo firme	0,247 (a)	0,161 (a)	0,194 (a)	0,280 (a)	0,136
Umami	0,075 (a)	0,054 (a)	0,086 (a)	0,054 (a)	0,615
Textura de pão de coco	0,237 (b)	0,258 (b)	0,151 (b)	0,022 (a)	<0,0001
Úmido	0,344 (a)	0,409 (a)	0,333 (a)	0,269 (a)	0,133
Azedo	0,011 (a)	0,011 (a)	0,022 (a)	0,043 (a)	0,392
Textura elástica	0,398 (a)	0,495 (a)	0,548 (a)	0,462 (a)	0,081
Textura granulosa	0,452 (c)	0,290 (bc)	0,215 (b)	0,054 (a)	<0,0001
Textura esfarelenta	0,097 (a)	0,054 (a)	0,043 (a)	0,011 (a)	0,033
Adocicado	0,086 (a)	0,097 (a)	0,097 (a)	0,129 (a)	0,709
Salgado	0,247 (a)	0,215 (a)	0,280 (a)	0,355 (a)	0,049
Sabor marinho	0,226 (a)	0,108 (a)	0,097 (a)	0,108 (a)	0,016
Sabor rançoso	0,043 (a)	0,043 (a)	0 (a)	0,032 (a)	0,217
Sabor estranho/não identificado	0,161 (a)	0,161 (a)	0,108 (a)	0,054 (a)	0,046

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Os atributos “miolo creme”, “aroma fermentado”, “crosta crocante”, “miolo com bolhas pequenas”, “miolo firme”, “úmido”, “textura elástica” e “salgado”, apesar de obterem grande volume de respostas, não apresentaram diferença significativa entre as amostras ($p>0,05$). Isso indica que esses atributos estavam similarmente presentes em todas as amostras de pão, e pode-se considerar como características comuns entre os mesmos, sem poder real de distinção.

Segundo a tabela 3, a amostra controle foi caracterizada pelos provadores como de crosta crocante (41,9%), aroma fermentado (23,7%), miolo creme (22,6%), firme (28%), com bolhas pequenas (24,7%), umido (26,9%), com textura elástica (46,2%), salgado (35,5%) e adocicado (12,9%). Os atributos que apresentaram maior diferença significativa das demais foram: crosta amarelo-dourada (38,7%), crosta lisa (29%), macia (29%) e homogênea (31,2%), miolo branco (71%), macio (61,3%) e homogêneo (33,3%), e de cor clara (65,6%). Com esses atributos, é possível confirmar que o pão controle estava dentro dos parâmetros da caracterização de pães franceses segundo a NBR 16170 de 2013 (ABNT; Sebrae, 2015).

A amostra de 5% de alga foi caracterizada como de aroma fermentado (21,5%), miolo homogêneo (24,7%), e creme (19,4%), crosta crocante (43%), miolo com bolhas pequenas (24,7%), miolo firme (19,4%), textura elástica (54,8%), salgado (28%) e sabor estranho/não identificado (10,8%). Foi observada maior diferença significativa nos atributos: crosta amarelo dourada (39,8%), miolo branco (21,5%), macio (41,9%) e bege (21,5%), miolo com bolhas grandes (20,4%), aspecto de pão integral (28%), cor clara (46,2%), presença de partículas (20,4%), textura granulosa (21,5%) e textura de pão de coco (15,1%). De uma forma geral, pode-se constatar que a amostra de 5% de alga em muito se sobrepõe à amostra controle em seus atributos, também se aproximando muito da caracterização de pães franceses pela NBR 16170, com exceção ao atributo “crosta lisa”.

A amostra de 10% se caracterizou por possuir miolo creme (21,5%), aroma fermentado (28%), crosta crocante (35,5%), miolo macio (50,5%), com bolhas pequenas (19,4%), firme (16,1%), úmido (40,9%), textura elástica (49,5%), salgado (21,5%), sabor marinho (10,8%) e sabor estranho/não identificado (16,1%). Os atributos com maior diferença significativa foram: crosta amarelo dourada (18,3%), crosta marrom (10,8%), miolo homogêneo (15,1%), bege (40,9%), com bolhas grandes (24,7%), aspecto de pão integral (47,3%), cor clara (26,9%), cor escura (20,4%), presença de partículas (34,4%), aroma marinho (10,8%), textura de pão de coco (25,8%) e textura granulosa (29%). Nessa amostra já

há uma diferenciação maior em relação ao controle, com maior percepção das partículas, grânulos, cor e heterogeneidade do pão com algas.

A amostra de 15%, com maior teor de algas, foi caracterizada pelos provadores como de miolo creme (19,4%), firme (24,7%) com bolhas pequenas (22,6%), aroma fermentado (25,8%), crosta crocante (45,2%), úmido (34,4%), textura elástica (39,8%), salgado (24,7%), sabor marinho (22,6%), sabor estranho/não identificado (16,1%) e textura esfarelenta (9,7%). A maior diferença significativa foi observada nos atributos: crosta amarelo-dourada (23,7%), marrom (32,3%), miolo homogêneo (10,8%), macio (38,7%), bege (37,6%), com bolhas grandes (25,8%), aroma de queimado (12,9%), aroma marinho (9,7%), aspecto de pão integral (57%), cor escura (41,9%), presença de partículas (31,2%), textura de pão de coco (23,7%) e textura granulosa (45,2%). Essa amostra em geral apresentou a maior diferença em relação ao controle, com uma coloração mais escura, aparência mais próxima do pão integral, e identificação de aromas e sabores marinhos, ou estranhos, na amostra por parte dos provadores. A maior presença do atributo “aroma de queimado” pode estar associada ao maior tempo de forneamento, o que teria deixado esse aroma mais pronunciado.

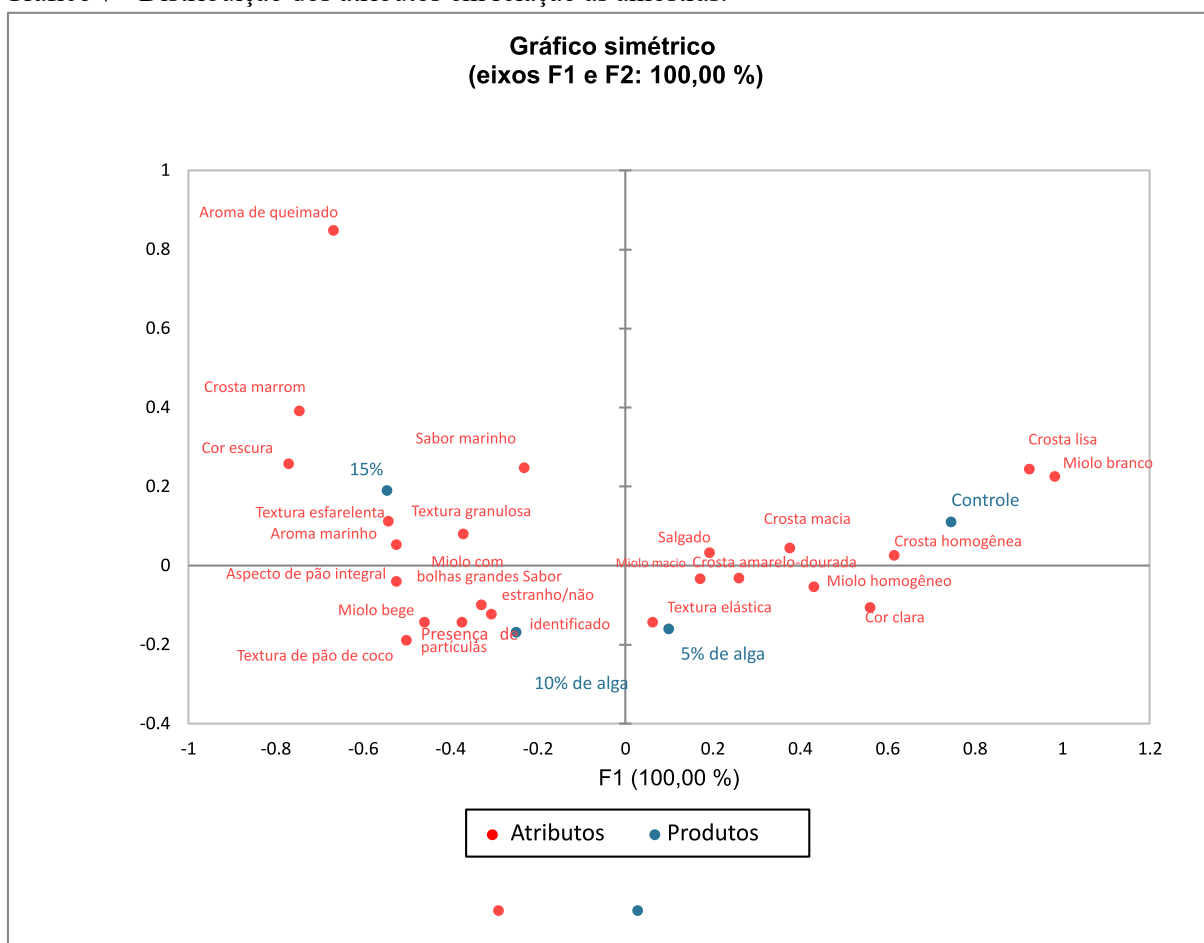
É possível observar que, conforme a proporção de alga das amostras aumenta, aumenta também a incidência de atributos como “crosta marrom”, “miolo com bolhas grandes”, “miolo bege”, “aspecto de pão integral”, “cor escura”, “presença de partículas”, “textura granulosa”, “sabor marinho”, “textura esfarelenta” e “sabor estranho/não identificado”. Por outro lado, o aumento da proporção de algas acarreta na diminuição das respostas dos atributos “crosta lisa”, “crosta homogênea”, “miolo homogêneo”, “miolo branco”, “crosta macia”, “miolo macio” e “cor clara”.

As variações entre as respostas dos avaliadores sobre os atributos “crosta amarelo-dourada”, “aroma marinho”, “textura elástica”, “sabor marinho”, “miolo bege”, “crosta macia”, “miolo macio” e “salgado” não acompanharam da forma linear esperada a variação das proporções de alga nas amostras. Isso indica que essas diferenças podem estar mais relacionadas a pequenas divergências durante o processo de produção, do que resultado direto das diferentes proporções de algas nas amostras.

A única exceção poderia ser o atributo “miolo bege”, onde apresenta ápice de valor na amostra de 10%, e redução na de 15%. Nesse caso, isso pode se dever a amostra de 15% de alga ser mais associada aos atributos “cor escura” e “crosta marrom”, indicando que apresentaria cor mais escura, que supera o bege, enquanto a amostra de 10% se aproxima mais dessa cor.

Com a análise de componentes principais da análise CATA gerou dois gráficos de coordenadas em dois eixos (Gráfico 7, Gráfico 8). A “nuvem” de atributos em volta de cada amostra indica os termos mais comumente associados aos mesmos. No primeiro gráfico (Gráfico 7), é possível observar que a amostra de 5% de alga é a que mais se aproxima da amostra controle, com ambos os termos compartilhando uma nuvem de termos em comum. São eles: “crosta macia”, “miolo homogêneo”, “crosta amarela-dourada”, “salgado”, “cor clara”, “miolo macio” e “crosta homogênea”. É possível também observar como as amostras de 10% e 15% apresentam maior concentração de atributos como “cor escura”, “aspecto de pão integral”, “presença de partículas”, “aroma marinho”, “textura granulosa”, “sabor estranho/não identificado” e “crosta marrom”.

Gráfico 7 - Distribuição dos atributos em relação às amostras.

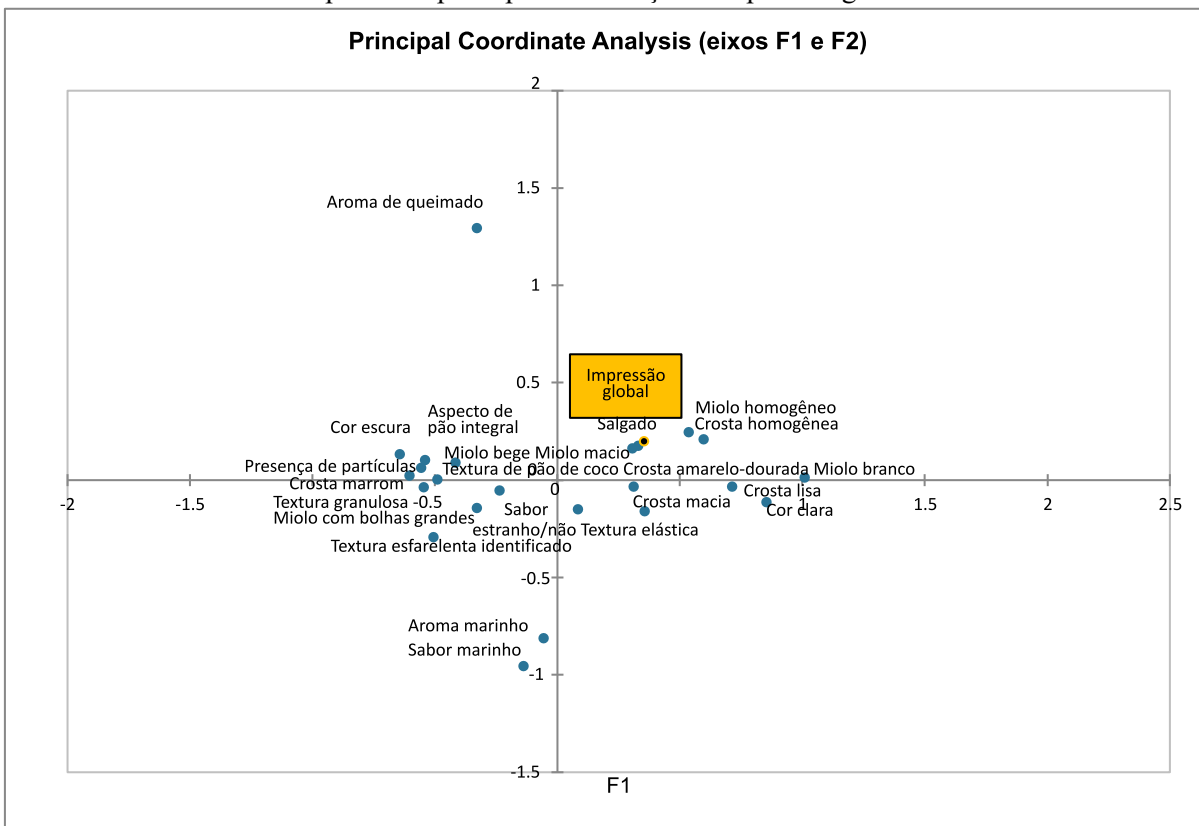


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Através deste gráfico, é possível visualizar os pontos de semelhanças e diferenças entre as amostras. Percebe-se que as amostras controle e 5% de alga possuem atributos em comum, assim como as amostras de 10% e 15% de alga. Porém, as amostras de 5% e 10% apresentam poucos atributos intermediários entre os dois, indicando que houve pouca

presença de atributos intermediários na pesquisa, o que levou a uma polarização das respostas no gráfico, criando uma tendência para os extremos, nesse caso as amostras de 15% e controle. Devido a essa polarização, os atributos ficaram mais dispostos nos espaços entre as amostras de 15% e 10%, e entre as de 5% e controle, e poucos atributos nos pontos intermediários.

Gráfico 8 - Análise de componentes principais em relação à impressão global.



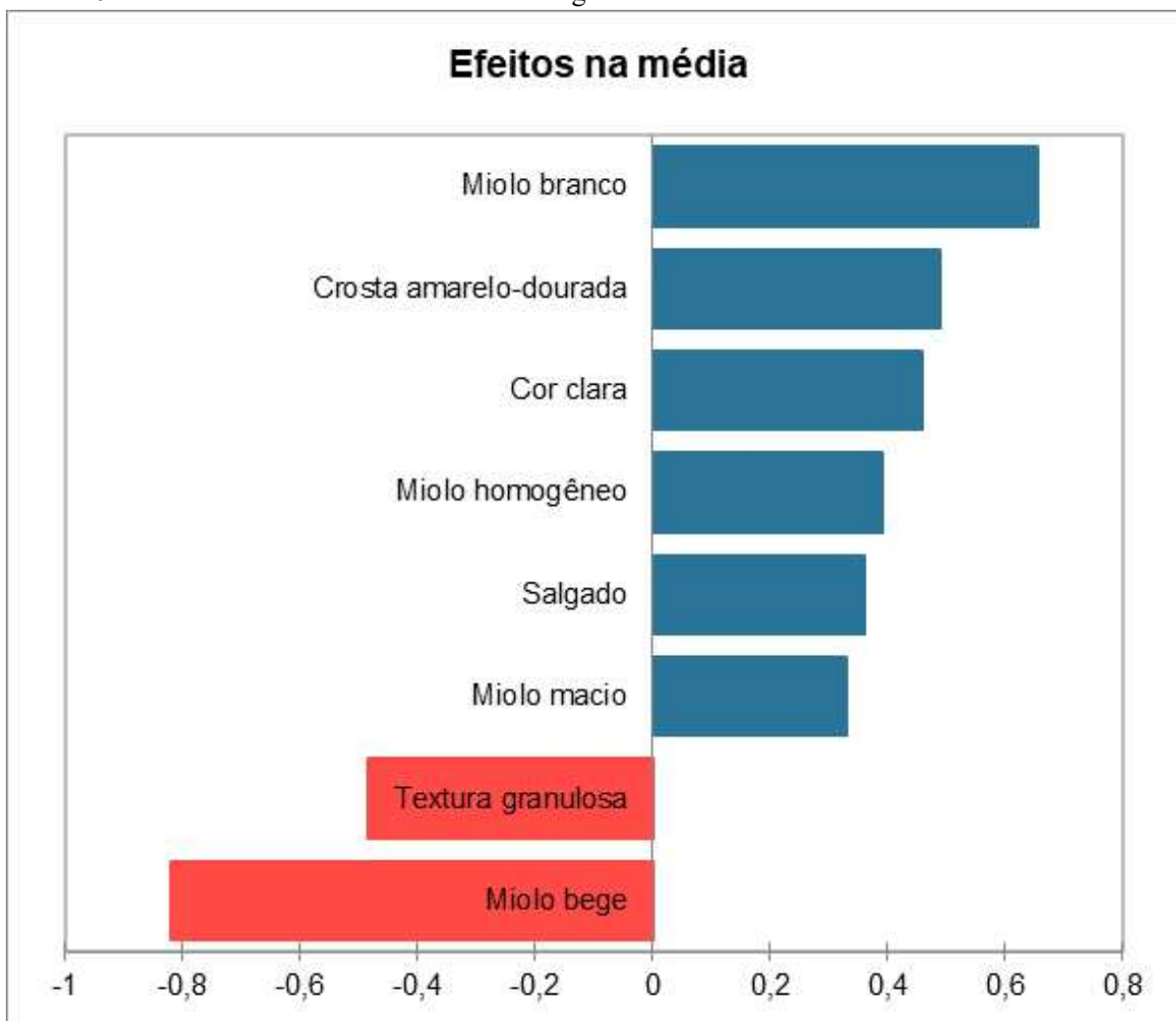
Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

No segundo gráfico (Gráfico 8), os termos foram dispostos nos eixos de acordo com a sua influência na impressão global nas amostras estudadas. Termos mais próximos do ponto amarelo (Impressão global) teriam o maior efeito positivo, enquanto os termos mais afastados teriam o maior efeito negativo nessa percepção. Observa-se que os atributos que mais se aproximam ao ponto de impressão global são: “Salgado”, “miolo macio”, “miolo homogêneo”, “crosta homogênea”, “crosta amarelo dourada”, “crosta macia”, “cor clara”, “crosta lisa” e “miolo branco”.

Os atributos mais afastados do ponto de “impressão global” foram: “cor escura”, “presença de partículas”, “crosta marrom”, “textura granulosa”, “aroma marinho”, “sabor marinho” e “aroma de queimado”. Esses atributos estão mais associados às amostras de 10% e, principalmente, as de 15% de algas. Isso indica como esses atributos foram mais

comumente associados às amostras que obtiveram nota de impressão global mais distante da média por parte dos provadores, mas não que esses atributos específicos necessariamente contribuíram para essa aceitação reduzida.

Gráfico 9 - Efeitos na média dos atributos mais significativos.



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Com esses dados, foi gerado um gráfico dos termos cujo valor p indicou real significância na influência da média da impressão global (Gráfico 9), baseado na influência da média em relação a porcentagem de respostas para cada atributo. Para ser considerado um atributo significativo, foi preciso obter mais de 20% de respostas, assim como apresentar valor de $p < 0,05$. Pode-se observar que os atributos “miolo branco”, “crosta amarelo-dourada”, “cor clara”, “miolo homogêneo”, “salgado” e “miolo macio” apresentaram maior influência positiva na média, enquanto “textura granulosa” e “miolo bege” tiveram maior influência negativa. Esses dados corroboram com aqueles obtidos ao longo deste trabalho, de que a amostra controle foi a mais aceita de forma global, e os atributos comumente associados a ela

contribuíram positivamente para essa aceitação por parte dos provadores e, por extensão, do público consumidor.

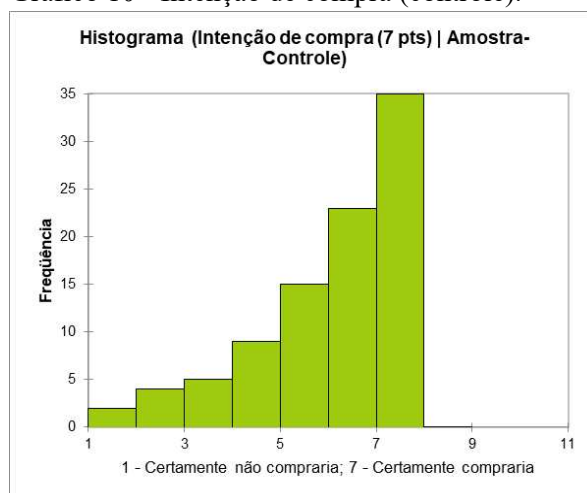
Ao discutir sobre os dados da análise CATA, torna-se claro que os atributos associados ao pão controle contribuíram positivamente para a impressão global, assim como demais categorias, da amostra, ligando a aceitação elevada por parte dos provadores a características típicas do pão francês tradicional. Porém, a adição de algas acarreta grandes alterações na aparência dos pães, o que pode levar a um viés de resposta, já que a amostra controle é nitidamente diferente das demais. Dessa forma, se a amostra controle fosse um pão integral, e assim reduzindo as diferenças entre as amostras, é possível que os resultados obtidos sejam mais reveladores quanto ao posicionamento do público consumidor do pão desenvolvido com algas.

5.4 Intenção de compra

O pão controle teve a maior intenção de compra, evidenciado pelo seu gráfico (Gráfico 10). Com 37,63% (n=35) afirmando que com certeza compraria, 24,73% (n=23) provavelmente compraria, 16,13% (n=15) possivelmente compraria, 9,68% (n=9) não sabem se comprariam ou não. No espectro negativo, 5,38% (n=5) possivelmente não compraria, 4,3% (n=4) provavelmente não comprariam, e 2,15% (n=2) certamente não comprariam. O controle obteve um total de 78,49% de intenção de compra positiva. Esse foi o melhor resultado na intenção de compra, porém todas as amostras com alga receberam mais respostas positivas que negativas, nesse aspecto, indicando potencial interesse de consumo por parte de potenciais compradores.

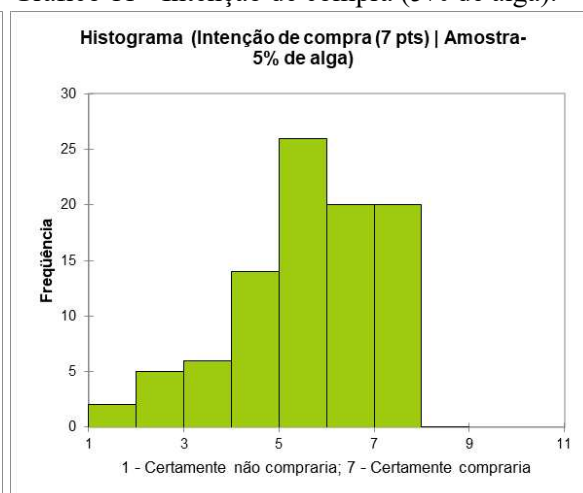
No pão com 5% de alga (Gráfico 11), 21,5% (n=20) dos provadores assinalaram que certamente comprariam, 21,5% (n=20) que provavelmente comprariam, 27,96% (n=26) afirmaram que possivelmente comprariam, enquanto 15,05% (n=14) não sabiam se comprariam. Por outro lado, 6,45% (n=6) possivelmente não comprariam, 5,37% (n=5) provavelmente não comprariam, e 2,15% (n=2) certamente não comprariam. Essa amostra apresentou menor entusiasmo por parte do público consumidor em relação ao controle, evidente na diferença entre a porcentagem de respostas indicando que certamente compraria, em relação a proporção de respostas indicando que possivelmente compraria, na amostra de 5%. Essa amostra atingiu porcentagem de respostas positivas de 70,96%.

Gráfico 10 - Intenção de compra (controle).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Gráfico 11 - Intenção de compra (5% de alga).

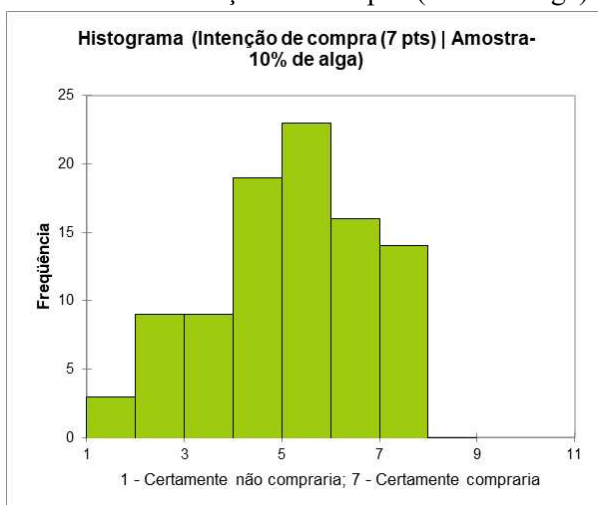


Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

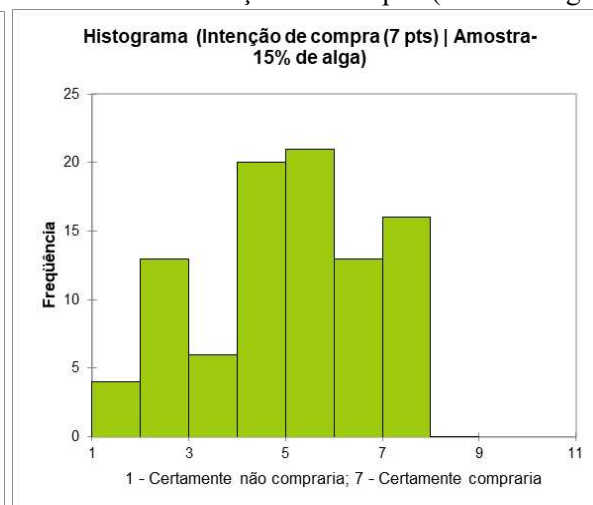
A amostra de 10% de alga continuou com a tendência da acima, com intenção de compra ainda menor (Gráfico 12). Dos 93 provadores, 15,05% (n=14) assinalaram que certamente comprariam, 17,2% (n=16) que provavelmente comprariam, 24,73% (n=23) afirmaram que possivelmente comprariam, 20,43% (n=19) não sabiam se comprariam, 9,68% (n=9) possivelmente não comprariam, 9,68% (n=9) provavelmente não comprariam, e 3,22% (n=3) certamente não comprariam. Nessa amostra é possível observar que uma boa parte dos provadores não sabia se compraria, ou possivelmente compraria. Essa amostra apresentou resposta positiva em 56,98% dos participantes, enquanto apenas 22,58% assinalaram intenção negativa de compra.

A amostra de 15% de alga recebeu menor intenção de compra geral por parte dos provadores da análise sensorial (Gráfico 13) em concordância com a tendência observada nas amostras anteriores. 17,2% (n=16) assinalaram que certamente comprariam, 13,98% (n=13) que provavelmente comprariam, 22,58% (n=21) afirmaram que possivelmente comprariam, 21,5% (n=20) não sabiam se comprariam, 6,45% (n=6) possivelmente não comprariam, 13,98% (n=13) provavelmente não comprariam, e 4,3% (n=4) certamente não comprariam. A intenção positiva total foi de 53,76%, enquanto a negativa foi de 24,73%. Apesar de não haver muita diferença na intenção total, a amostra com 15% de alga apresentou menor quantidade de respostas afirmando que provavelmente compraria e mais respostas afirmando que provavelmente não o faria, em relação à amostra de 10% de alga.

Gráfico 12 - Intenção de compra (10% de alga). Gráfico 13 - Intenção de compra (15% de alga).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).



Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Ao analisar todas as amostras, pode-se observar que as amostras com maior intenção de compra foram a controle e a amostra com 5% de algas, com 78,49% e 70,96% de respostas positivas, respectivamente. Porém, tendo em vista as notas obtidas na escala hedônica para as amostras (Tabela 1), acredita-se que com o aperfeiçoamento do processo de produção, ou com um público diferente, poderia haver aumento da intenção de compra, tornando o pão com alga comercialmente viável.

As amostras com 10% e 15% de alga, apesar de mostrarem interesse por parte dos provadores, não apresentaram alta intenção de compra, apresentando grande volume de respostas a alternativa “não sei se compraria”. Esse quadro indica que, apesar de não apresentarem elevada intenção de compra, também não apresentaram rejeição forte, o que indica que, com ajustes no processamento, ou mudança do produto desenvolvido, podem alcançar intenção de compra maior.

A amostra controle recebeu 78,49% de resposta positiva na sua intenção de compra, e a resposta mais frequente dos provadores foi “certamente compraria”. Apesar disso, o pão controle teve média maior na categoria “aparência” da escala hedônica (Tabela 1), com aproximadamente 7,68, e menor nota na categoria “aroma” com aproximadamente 7,19. É possível observar que embora o produto controle não possui algas na sua composição, o mesmo ainda assim não atinge níveis de aceitação particularmente altos. Todas as categorias da amostra controle se encontram entre 7 e 8, o que corresponde na escala hedônica ao espaço entre “gostei moderadamente” e “gostei muito” (Tabela 1). Tendo isso em mente, é possível que com um preparo de pão que atingisse nota maior de aceitação resultaria também em pães com alga mais aceitos. Além disso, segundo Guerrero *et al.* (2000), fatores como preço,

marketing, informações disponíveis, qualidade e propriedades sensoriais são os que mais influenciam a intenção de compra dos consumidores. Dessa forma, melhorias nestes aspectos podem vir a tornar o pão com algas mercadologicamente viável.

5.5 Composição nutricional dos pães desenvolvidos

Conforme Pereira (2009), para algas colhidas no mês de novembro na praia de Flecheiras, a cada 100g de alga desidratada, estavam presentes: 77,20g de carboidratos, 12,42g de proteínas, 0,40g de lipídeos e 8,65g de fibras. Com esses dados, foi possível produzir uma tabela nutricional para cada amostra desenvolvida, utilizando também os valores conhecidos da composição nutricional dos demais ingredientes dos pães, no caso deste trabalho, a farinha de trigo da marca *Finna* e o fermento biológico seco da marca *Fleischmann*.

Tabela 4 - Composição nutricional do pão controle.

PÃO CONTROLE – 22 und							
Ingredientes	Quant.	V. calórico (Kcal)	Cho (g)	Pt (g)	Lp (g)	F (g)	Na (mg)
Farinha de Trigo Tradicional	1000g	3420	730	93	12	25	0
Água	600g	0	0	0	0	0	0
Fermento Biológico	12g	36	2,6	4,9	0,65	2,4	15,6
Sal	20g	0	0	0	0	0	7751,6
Total	–	3456	732,6	97,9	12,65	27,4	7767,2
Por unidade (70g)	–	157,1	33,3	4,45	0,57	1,24	353,05

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

As tabelas foram criadas com o valor nutricional bruto total das massas, e em seguida o valor calculado por porção de 70g de massa, que foi o peso utilizado no processo de produção. O pão controle apresentou maiores valores gerais dos componentes nutricionais dentre as amostras analisadas, e sua produção teve rendimento de 22 pães.

Tabela 5 - Composição nutricional do pão com 5% de algas.

PÃO 5% DE ALGAS – 24 und							
Ingredientes	Quant.	V. calórico (Kcal)	Cho (g)	Pt (g)	Lp (g)	F (g)	Na (mg)
<i>Gracilaria birdiae</i> Desidratada	50g	200,14	38,6	6,21	0,20	4,32	—*
Farinha de Trigo Tradicional	1000g	3420	730	93	12	25	0
Água	600g	0	0	0	0	0	0
Fermento Biológico	12g	36	2,6	4,9	0,65	2,4	15,6
Sal	20g	0	0	0	0	0	7751,6
Total	—	3656,14	771,2	104,1	12,85	31,72	7767,2*
Por unidade (70g)	—	152,34	32,13	4,34	0,53	1,32	353,05*

*Ausência de informações na literatura

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

O pão de 5% de algas apresentou maior rendimento, em relação ao controle, com 24 pães produzidos. Apesar do enriquecimento nutricional da massa de pão com a alga marinha re-hidratada, as porções apresentaram menor valores nutricionais que o controle, com exceção da quantidade de fibras, porém esse aumento não é significativo. A razão dessa redução nutricional na amostra de 5%, assim como nas demais, foi devido ao aumento do peso da massa decorrente da adição da alga hidratada, o que agiu como “preenchimento”, aumentando seu rendimento.

Tabela 6 - Composição nutricional do pão com 10% de algas.

PÃO 10% DE ALGAS – 29 und							
Ingredientes	Quant.	V. calórico (Kcal)	Cho (g)	Pt (g)	Lp (g)	F (g)	Na (mg)
<i>Gracilaria birdiae</i> Desidratada	100g	400,27	77,2	12,42	0,4	8,65	—*
Farinha de Trigo Tradicional	1000g	3420	730	93	12	25	0
Água	600g	0	0	0	0	0	0

Fermento Biológico	12g	36	2,6	4,9	0,65	2,4	15,6
Sal	20g	0	0	0	0	0	7751,6
Total	–	3856,27	809,8	110,32	13,05	36,05	7767,2*
Por unidade (70g)	–	132,97	27,92	3,8	0,45	1,24	353,05*

*Ausência de informações na literatura

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

A amostra de 10% de alga continua com a tendência de redução dos valores nutricionais, e aumento do rendimento da preparação, com 29 pães produzidos. As tabelas produzidas não têm informações sobre o teor de sódio dos produtos desenvolvidos, devido a ausência dessas informações na literatura. As pesquisas consultadas sobre a composição centesimal de algas *Gracilaria* tratam somente do teor de cinzas, que engloba todo material inorgânico da amostra, e não especificamente o sódio.

Tabela 7 - Composição nutricional do pão com 15% de algas.

PÃO 15% DE ALGAS – 32 und							
Ingredientes	Quant.	V. calórico (Kcal)	Cho (g)	Pt (g)	Lp (g)	F (g)	Na (mg)
<i>Gracilaria birdiae</i> Desidratada	150g	600,42	115,8	18,63	0,6	12,97	—*
Farinha de Trigo Tradicional	1000g	3420	730	93	12	25	0
Água	600g	0	0	0	0	0	0
Fermento Biológico	12g	36	2,6	4,9	0,65	2,4	15,6
Sal	20g	0	0	0	0	0	7751,6
Total	–	4056,42	848,3	116,53	13,25	40,37	7767,2*
Por unidade (70g)	–	126,76	26,51	3,64	0,41	1,26	353,05*

*Ausência de informações na literatura

Fonte: Elaborado pelo autor (2025).

Por fim, a amostra de 15% de algas apresentou os menores valores nutricionais para todos os micronutrientes, e maior diferença em relação à amostra controle. Por unidade, essa diferença é de 30,34 Kcal, 6,79g de carboidratos, 0,81g de proteína e 0,16g de lipídeos a menos. Em todas as amostras com alga, o teor de fibras se manteve constante em relação à

amostra controle, mesmo com o aumento do rendimento das amostras e redução dos valores nutricionais por unidade.

Ao analisar os resultados nutricionais dos pães desenvolvidos, fica claro que os mesmos não apresentaram aumento de seus valores nutritivos. Porém, o que é mais notável é o aumento do rendimento da massa com adição da alga hidratada. As amostras de 5%, 10% e 15% de alga resultaram num aumento de 9,1%, 31,2% e 45,45% no rendimento das massas, respectivamente. Esse aumento do rendimento em produtos elaborados com *Gracilaria* é observado também no trabalho de Vasconcelos (2015). Portanto, a adição da alga marinha *Gracilaria* pode ser de interesse econômico devido ao seu aumento da produtividade e por manter o teor de fibras semelhante ao controle, apesar de possuir menos carboidratos, proteínas e lipídeos.

Contatou-se que a adição da alga tem grande potencial na produção de produtos integrais, por manter a quantidade de fibras, e aumentar o rendimento da produção. Como foi constatado na análise CATA (Tabela 3), o teor de algas é diretamente proporcional à presença do atributo “aspecto de pão integral” na amostra, assim pode-se aproveitar essa caracterização na elaboração de produtos. Estima-se que o pão integral desenvolvido com algas pode vir a apresentar maior aceitação, já que as características naturais do pão integral iriam disfarçar as das algas. Além disso, o uso dessa alga marinha tem potencial para desenvolvimento de produtos *light*, com redução de 25% de calorias, devido à redução observada nos valores nutricionais dos pães desenvolvidos. Contudo, ainda é preciso aperfeiçoar sua implementação para esse fim, visto que o pão com 15% de algas apresentou redução de calorias de apenas 19,31% em relação ao controle (Tabela 7).

6 CONCLUSÃO

O teor de alga afeta diretamente o grau de aceitação, atributos identificados e intenção de compra dos pães desenvolvidos. Foi possível desenvolver pães enriquecidos com macroalga desidratada que foram aceitos pelos provadores. Apesar de todas as amostras serem aceitas, com IA acima de 70%, o aumento do teor de algas resultou na redução da sua aceitação em relação à amostra controle, o que é condizente com os outros trabalhos de análise sensorial com *Gracilaria* citados neste trabalho.

A análise hedônica em 9 pontos obteve sucesso em medir a aceitação média dos provadores em relação à impressão global, aparência, aroma, textura e sabor. O uso de análise CATA foi eficaz em associar atributos específicos às amostras estudadas, mapeando ainda mais a percepção do consumidor quanto ao produto desenvolvido, e compreender como a presença ou ausência de determinados atributos pode impactar a sua aceitação sensorial.

As amostras com maior teor de alga, apesar de alcançarem índice de aceitação acima de 70%, e ter mais de 50% de respostas positivas quanto a sua intenção de compra, apresentaram muitas respostas intermediárias, próximas do “não sei se compraria”. Implementação e ajustes da sua embalagem, marketing, qualidades sensoriais, assim como preço competitivo poderiam aumentar o entusiasmo dos consumidores quanto a sua compra (Guerrero *et al.*, 2000).

Quanto ao seu aspecto centesimal, a adição de algas não acarretou no enriquecimento nutricional esperado, porém foi observado aumento no rendimento e redução dos valores nutricionais, exceto fibras, conforme o teor de algas aumentava. Esse rendimento elevado pode ser aproveitado pelo projeto Mulheres de Corpo e Alga, assim como outras comunidades algicultoras, para aumentar o rendimento de preparações feitas pelas mesmas, e consequentemente aumentar sua renda, ou estabelecer parcerias com restaurantes e padarias de suas respectivas cidades. Destaca-se também a potencial implementação da adição de alga marinha para elaboração de pão integral e produtos *light*, devido a aparência das amostras assim como a redução do valor calórico das preparações com algas. Também apresenta potencial para produção de pão australiano, devido à cor escura ocasionada pelo aumento do teor de algas.

Porém, foram observados alguns pontos de melhoria no presente trabalho. Primeiramente, quanto a população de provadores, a faixa etária se mostrou muito restrita a pessoas entre 18 e 25 anos (Gráfico 1), o que dificulta a interpretação dos dados para a população em geral. Além disso, o aumento do número de provadores seria essencial para

determinar a significância de alguns atributos, ao conferir menor desvio das respostas, e maior identificação de padrões de consumo.

Além disso, foram identificadas algumas recomendações para pesquisas futuras, como a segmentação dos dados, para descobrir as impressões sensoriais e intenção de compra para cada faixa etária, sexo e conhecimento prévio sobre a alga. Também é recomendado fazer o levantamento de atributos intermediários através de grupo focal para diferenciar as amostras de 5% e 10% das demais, e buscar reduzir a polarização das respostas. Além disso, aplicar a análise RATA (Rate all that apply) seria essencial para quantificar a intensidade com qual os provadores identificaram os atributos em cada amostra, o que aumentaria o entendimento do perfil sensorial dos pães desenvolvidos e da percepção do público quanto aos mesmos. Adicionalmente, recomenda-se realizar análise laboratorial dos pães produzidos a fim de obter mais exatidão quanto ao seu valor nutricional, assim como da alga marinha isolada, para determinar seu teor de sódio, visto que não há dados na literatura quanto a esse ponto específico.

Por fim, recomenda-se testar outras formas de beneficiamento e incorporação da alga nas preparações, sem necessariamente desidratar e transformá-la em pó, a fim de tornar mais viável sua produção caseira. Também recomenda-se fazer testes com outras preparações para além do pão francês, como pão integral, ou outras massas, para confirmar se os padrões encontrados neste trabalho se repetem. Finalmente, recomenda-se a aplicação da análise sensorial com povos de comunidades algicultoras e maricultoras, que tenham maior contato com algas marinhas, para avaliar como essa proximidade maior impacta na percepção dos provadores quanto aos produtos desenvolvidos.

Em suma, foi possível produzir um pão enriquecido com a macroalga *Gracilaria birdiae* e conduzir sua análise sensorial assim como CATA, onde apresentou aceitação acima de 70%, sendo considerada aceita pelos consumidores, e identificados atributos associados ao aumento do teor de alga. A adição de macroalgas em massas, apesar de não ser nutricionalmente mais rico que o controle, tem grande potencial para geração de renda de comunidades maricultoras, devido ao rendimento das preparações, potencial de desenvolver produtos *light* e integrais e a ausência de produtos similares no mercado, porém, ainda é preciso aperfeiçoar seus aspectos sensoriais e mercadológicos para aumentar sua intenção de compra e interesse dos consumidores.

REFERÊNCIAS

ABIP - Associação Brasileira da Indústria de Panificação e Confeitaria. Disponível em: <https://www.abip.org.br/site/>. Acesso em 29 abr, 2025.

ABNT; SEBRAE. **Guia de implementação pão tipo francês**: diretrizes para avaliação da qualidade e classificação (NBR 16170). Rio de Janeiro, RJ: ABNT; Sebrae, 2015. Disponível em: https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/UFs/RN/Anexos/guia_de_implantacao_abnt_nbr_16170_pao_frances_1444254820.pdf. Acesso 10 nov, 2025.

ALAMANOU, S., *et al.* Influence of protein isolate from lupin seeds (*Lupinus albus* ssp *Graecus*) on processing and quality characteristics of frankfurters. **Meat Science**. v. 42. n. 1. Elsevier, 1996. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/0309-1740\(95\)00013-5](https://doi.org/10.1016/0309-1740(95)00013-5). Acesso em 29 dez, 2025.

APPOLINÁRIO, F. **Dicionário de metodologia científica**: um guia para a produção do conhecimento científico. São Paulo: Atlas, 2007.

APPOLINÁRIO, F. **Metodologia da ciência**: filosofia e prática da pesquisa. 2. ed. Revista e Atualizada. São Paulo: Cengage Learning, 2012.

ARAUJO, G. S.; RODRIGUES, J. A. G. Maricultura da alga marinha vermelha *Gracilaria birdiae* em Icapuí, Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**. v. 44. n. 1. Fortaleza, CE: Labomar, 2011. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/19224>. Acesso em 20 dez, 2025.

ARES, G., *et al.* CATA questions for sensory product characterization: raising awareness of biases. **Food Quality and Preference**. v. 30. Elsevier, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.04.012>. Acesso em 7 nov, 2025.

ARES, G., *et al.* Investigation of the number of consumers necessary to obtain stable sample and descriptor configurations from check-all-that-apply (CATA) questions. **Food Quality and Preference**. v. 31. Elsevier, 2014b. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.08.012>. Acesso em 7 nov, 2025.

ARES, G.; JAEGER, S. R. 11-Check-all-that-apply (CATA) questions with consumers in practice: experimental considerations and impact on outcome. *In*: DELARUE, J.; LAWLOR, J. B.; ROGEAUX, M. **Rapid sensory profiling techniques and related methods**: applications in new product development and consumer research. Woodhead publishing series in food science, technology and nutrition. n. 274. Cambridge: Woodhead Publishing, 2015a. Disponível em: <https://doi.org/10.1533/9781782422587.2.227>. Acesso em 3 nov, 2025.

ARMISEN, R. World-wide use and importance of *Gracilaria*. **Journal of Applied Phycology**. v. 7. Bélgica: Kluwer Academic Publishers. 1995. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1007/BF00003998>. Acesso em 18 maio, 2025.

ARMSTRONG, R. A. When to use the Bonferroni correction. **Ophthalmic & Physiological Optics**. v. 34. n. 5. Wiley-Blackwell, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/opo.12131>. Acesso em 12 dez, 2025.

BASTOS, C. L.; KELLER, V. **Aprendendo a aprender: introdução à metodologia científica**. 29. ed. Petrópolis, RJ: Vozes, 2015.

BATTOCHIO, J. R., *et al.* Perfil sensorial de pão de forma integral. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**. v. 26. n. 2. Campinas, SP: Sociedade brasileira de ciência e tecnologia de alimentos, 2006. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0101-20612006000200028>. Acesso em 12 nov, 2025.

BAUMGARTEN, C. E. **O milagre moderno da multiplicação: a história do pão e da indústria de panificação no Brasil**. Blumenau: HB Editora, 2007.

BIANCO, C. I., *et al.* Perfil sensorial e aceitabilidade de pão tipo bisnaguinha adquirido na cidade de Araras-SP. **Revista Brasileira de Biometria**. v. 33. n. 1. São Paulo, SP: Editora UFPA, 2015. Disponível em: https://biometria.ufpa.br/antigos/fasciculos/v33/v33_n1/A1_Carolina_Jessica.pdf. Acesso em 12 nov, 2025.

BOCANEGRA, A., *et al.* Characteristics and nutritional and cardiovascular-health properties of seaweeds. **Journal of Medicinal Food**. v. 12. n. 2. New Rochelle, Nova Iorque: Mary Ann Liebert Inc., 2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1089/jmf.2008.0151>. Acesso em 13 nov, 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde, ANVISA. Resolução nº 263, de 22 de setembro de 2005. Regulamento técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. **Diário Oficial da União**, Brasília, DF. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/saudelegis/anvisa/2005/rdc0263_22_09_2005.html. Acesso em 7 jun, 2025.

CANELLA-RAWLS, S. **Pão: arte e ciência**. 5. ed. São Paulo: Editora Senac, 2012.

COMERLATO, P. H., *et al.* 6-Métodos estatísticos para desfechos qualitativos. In: CAPP, E.; NIENOV, O. H. **Bioestatística quantitativa aplicada**. Porto Alegre: UFRGS, 2020. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10183/213116>. Acesso 12 dez, 2025.

CARR, L. G. **Análises físicas, de textura e sensorial de pão francês pré-assado congelado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2003. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.3.2003.tde-15082025-103837>. Acesso 25 nov, 2025.

CAUVAIN, S. P.; YOUNG, L. S. **Tecnologia da panificação**. 2. ed. Tradução: SZLAK, C. D. Barueri, SP: Manole, 2009.

COELHO, M. S. **Pão enriquecido com chia (Salvia hispanica L.): desenvolvimento de um produto funcional**. Tese (Mestrado em Engenharia e Ciência de Alimentos) - Escola de Química de Alimentos, Universidade Federal de Rio Grande. Rio Grande, RS. p. 143. 2014. Disponível em: <https://repositorio.furg.br/handle/1/7652>. Acesso em 29 maio, 2025.

COELHO, P. F. C., *et al.* **Análises socioeconômicas do município de Icapuí 2017**. Universidade Federal do Ceará. 2017. Disponível em:

<http://www.campusrussas.ufc.br/docs/An%C3%A1lisesSocioecon%C3%B4micasdomunic%C3%ADpiodeIcapu%C3%AD.pdf>. Acesso em 15 jun, 2025.

COSTA, R. F. D.; SALLES, M. C. T.; MATIAS, L. G. O. Cultivando algas marinhas e valores para o desenvolvimento de uma comunidade costeira no município de Icapuí/CE. VII Congresso Brasileiro de Agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**. v. 6. n. 2. Fortaleza, CE, 2011. Disponível em: <https://www.aba-agroecologia.org.br/revista/cad/article/view/11300>. Acesso em 20 dez, 2025.

DENCKER, A. F. M. **Métodos e técnicas de pesquisa em turismo**. 7. ed. São Paulo: Futura, 2003.

DIAS, F. K. D., *et al.* Enriquecimento nutricional de resíduos de algas do gênero *Gracilaria sp* utilizando *Saccharomyces cerevisiae* através do cultivo semissólido. **HOLOS**. v. 7. 2019. Disponível em: <https://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/view/3451>. Acesso em 18 abr, 2025.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 3. ed. revisada e ampliada. Coleção Exatas. v. 4. Curitiba: Champagnat, 2011.

EGSIDB - Escola de Gastronomia Social Ivens Dias Branco. **Projeto mulheres de corpo e alga**. Mapa da cultura alimentar do Ceará. S/ data. Disponível em: <https://gastronomiasocial.org.br/?agentes-mapa=projeto-mulheres-do-corpo-e-alga>. Acesso em 27 maio, 2025.

FUNDAÇÃO BRASIL CIDADÃO. **Projeto Mulheres de Corpo e Alga**. Disponível em: <https://www.brasilcidadao.org.br/projetos/mulheres-de-corpo-e-alga/>. Acesso em 25 maio, 2025.

GARCIA-SEGOVIA, P., *et al.* Consumer perception and acceptability of microalgae based breadstick. **Food Science and Technology International**. v. 26. n. 1. Sage Journals, 2020. Disponível em: <https://doi.org/10.1177/1082013220906235>. Acesso em 13 nov, 2025.

GIL, A. C. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

GOMES, J. A. C. B. **Alga marinha *Gracilaria birdiae*: avaliação de atividades biológicas *in vivo* e *in vitro* e utilização em preparações culinárias**. Tese (Doutorado em Ciências da Saúde). Centro de Ciências da Saúde, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26379>. Acesso em 13 nov, 2025.

GONÇALVES, T. A., *et al.* Aspectos sensoriais e nutricionais de biscoito vegano elaborado com a macroalga *Gracilaria birdiae*. **Revista Ibero-Americana de Ciências Ambientais**. v. 10. n. 1. Sustenere Publishing, 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.6008/CBPC2179-6858.2019.001.0023>. Acesso em 12 nov, 2025.

GONÇALVES, T. A. **Utilização da macroalga *Gracilaria birdiae* (Greville) na alimentação humana**. Tese (Mestrado em Desenvolvimento e Meio Ambiente) - Centro de Biociências, Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Natal, 2018. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/jspui/handle/123456789/26457>. Acesso em 12 nov, 2025.

GUERRERO, L., *et al.* Consumer attitude towards store brands. **Food Quality and Preference**. v. 11. n. 5. 2000. Disponível em: [https://doi.org/10.1016/S0950-3293\(00\)00012-4](https://doi.org/10.1016/S0950-3293(00)00012-4). Acesso em 30 dez, 2025.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Disponível em: <https://cidades.ibge.gov.br/brasil/ce/icapui/panorama>. Acesso em 15 maio, 2025.

IPECE - Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará. **Perfil Municipal 2017**: Icapuí. Governo do Estado do Ceará: Secretaria do planejamento e gestão. 2017. Disponível em: https://www.ipece.ce.gov.br/wp-content/uploads/sites/45/2018/09/Icapui_2017.pdf. Acesso em 12 jun, 2025.

JAEGER, S. R., *et al.* Sensory product characterizations by consumers using check-all-that-apply questions: investigations linked to term development using kiwifruit as a case study. **Journal of Sensory Studies**. v. 34. n. 3. Nova Jersey: Wiley Periodicals Inc., 2019. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/joss.12490>. Acesso em 3 nov, 2025.

LIMA, E. S.; SANTOS, T. M.; SOUSA, P. H. G. O. Mulheres de corpo e alga: um empreendimento inovador, sustentável e social. **XXV Encontro Nacional de Gestão Empresarial e Meio Ambiente (ENGEMA)**. FEA/USP - Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo. São Paulo, 2023. Disponível em: <https://engemausp.submissao.com.br/25/anais/arquivos/213.pdf?v=1749079702>. Acesso em 5 jun, 2025.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. **Fundamentos de metodologia científica**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2019.

MATUDA, T. G. **Análise térmica da massa de pão francês durante os processos de congelamento e descongelamento**: otimização do uso de aditivos. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) - Escola Politécnica, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.11606/D.3.2004.tde-20082004-145227>. Acesso em 25 nov, 2025.

MEYNERS, M.; CASTURA, J. C.; CARR, B. T. Existing and new approaches for the analysis of CATA data. **Food Quality and Preference**. v. 30. n. 2. Elsevier, 2013. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.foodqual.2013.06.010>. Acesso em 3 nov, 2025.

OLIVEIRA, M. M. **Como fazer projetos, relatórios, monografias, dissertações e teses**. 5. ed. Ampliada e atualizada. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011.

OTA, E. M. **Influências das variáveis de processo de congelamento na qualidade final do pão tipo francês pré-assado**. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Alimentos) - Faculdade de Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP, 2006. Disponível em: <https://hdl.handle.net/20.500.12733/1601779>. Acesso em 25 nov, 2025.

PAULA, E. V. *et al.* A inovação social e o desenvolvimento sustentável na algicultura: o caso do projeto mulheres de corpo e alga. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente**. v. 8. n. 2. Maringá (PR). 2015. Disponível em:

<https://periodicos.unicesumar.edu.br/index.php/rama/article/view/3434>. Acesso em 25 maio, 2025.

PEREIRA, J. G. **Variação sazonal de componentes da alga marinha cultivada *Gracilaria birdiae* (Plastino e Oliveira)**. Dissertação (Mestrado em Bioquímica) - Departamento de Bioquímica e Biologia Molecular, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE, 2009. Disponível em: <http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/18274>. Acesso em 25 dez, 2025.

POPPER, K. S. **A lógica da pesquisa científica**. 16. ed. São Paulo: Cultrix, 2008.

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Testes de aceitação. In: MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: Estudos com consumidores**. 2. ed. revista e ampliada. Viçosa, MG: Editora UFV, 2012.

ROSADA, D.; SATURNO, A.; GARAVAGLIA, O. **Processos tradicionais de panificação**. Semana da panificação no Brasil com USW e SENAI. Salvador e Fortaleza: Red Brick Consulting e U.S. Wheat Associates, 2025.

SANTOS, J. H. Agricultoras do mar: reflexões sobre a construção do conhecimento agroecológico e feminista das maricultoras de algas marinhas no RN. Convergências e divergências: mulheres, feminismos e agroecologia. **Cadernos de Agroecologia**. v. 16. n. 1. 2021. Disponível em: <https://cadernos.aba-agroecologia.org.br/cadernos/article/download/6623/4888>. Acesso 21 dez, 2025.

SANTELICES, B.; DOTY, M. S. A review of *Gracilaria* farming. **Aquaculture**, v. 78. n. 2. Amsterdã, Holanda: Elsevier Science Publishers B. V. 1989. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0044848689900264>. Acesso em 19 maio, 2025.

SEDEMA - Secretaria de Desenvolvimento, Trabalho, Agricultura e Meio Ambiente. **Relatório de pesca e aquicultura de 2023**. Icapuí - CE: 2023. Disponível em: <https://www.icapui.ce.gov.br/informa.php?id=1733>. Acesso em 30 maio, 2025.

SINURAT, E., *et al.* Substitution of red seaweed (*Porphyra*) with other seaweed in nori making. **IOP Conference Series: Earth and Environmental Science**. IOP Publishing, 2021. Disponível em: <https://iopscience.iop.org/article/10.1088/1755-1315/733/1/012109/meta>. Acesso em 20 maio, 2025.

SOUZA, L. D., *et al.* Composição dos ácidos graxos nas macroalgas *Gracilaria caudata*, *G. birdiae* e *G. domingensis* obtidas no município de Icapuí, Estado do Ceará. **Arquivo de Ciências do Mar**. v. 48. n. 2. Fortaleza, CE: Labomar, 2015. Disponível em: <http://repositorio.ufc.br/handle/riufc/28657>. Acesso em 21 dez, 2025.

TEIXEIRA, E.; MEINERT, E. M.; BARBETTA, P. A. **Análise sensorial dos alimentos**. Florianópolis: Editora da UFSC, 1987.

VARELLA, C. A. A. **Análise de componentes principais: análise multivariada aplicada às ciências agrárias**. Seropédica, RJ: Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <https://tinyurl.com/bv6d5hrz>. Acesso em 12 dez, 2025.

VASCONCELOS, B. M. F. **Utilização da macroalga *Gracilaria birdiae* no desenvolvimento de produtos alimentícios**. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) - Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, CE, 2015. Disponível em: <https://doi.org/10.21708/bdtd.ppgca.dissertacao.694>. Acesso em 28 dez, 2025.

VERGARA, S. C. **Projetos e relatórios de pesquisa em administração**. 15. ed. São Paulo: Atlas, 2014.

VIANA, T. Mulheres do CE usam algas marinhas para produzir de shampoo a pizza e previnem extinção do recurso. **Diário do Nordeste** [site], 10 ago, 2023. Disponível em: <https://diariodonordeste.verdesmares.com.br/ceara/mulheres-do-ce-usam-algas-marinhas-para-produzir-de-shampoo-a-pizza-e-previnem-extincao-do-recurso-1.3390235>. Acesso em 23 maio, 2025.

WESTFALL, P. H.; TROENDLE, J. F.; PENNELLO, G. Multiple McNemar tests. **Biometrics**. v. 66. n. 4. Oxford University Press, 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1111/j.1541-0420.2010.01408.x>. Acesso em 12 dez, 2025.

WEST, S. L., *et al.* **Comparative effectiveness review methods**: clinical heterogeneity. Rockville, Maryland: Agency for Healthcare Research and Quality, 2010. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK53310/>. Acesso 12 dez, 2025.

APÊNDICE A – QUESTIONÁRIO PARA COLETA DE DADOS

DEFINIÇÃO DE PERFIL DO AVALIADOR

Neste primeiro momento, iremos coletar algumas informações sobre você, a fim de definir seu perfil de avaliador, que será usado na hora de tratar dos resultados.

Faixa etária

Menos de 18 anos

18-25 anos

26-35 anos

36-50 anos

51-65 anos

Mais de 66 anos

Sexo

Masculino

Feminino

Não binário

Prefiro não dizer

Já conhecia a alga *Gracilaria* (alga vermelha)?

Sim

Não

Já consumiu?

Sim

Não

Você costuma consumir pão francês?

Sim

Não

Se sim, com que frequência?

Diariamente

3 a 4 vezes por semana

1 ou 2 vezes por semana

3 vezes por mês ou menos

(PRIMEIRA AMOSTRA)

Avalie as amostras na ordem apresentada, uma de cada vez. Prove a amostra seguinte somente depois de avaliar a amostra presente e passar para a próxima seção do questionário.

Marque a alternativa que mais fielmente representa sua opinião quanto ao atributo específico (aparência, aroma, etc) da amostra em questão. Reserve uma parte da amostra para responder à análise CATA.

Escreva abaixo o número da amostra: _____

Impressão global

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Aparência

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Aroma

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Textura

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente

Não gostei nem desgostei
 Desgostei ligeiramente
 Desgostei moderadamente
 Desgostei muito
 Desgostei extremamente

Sabor

Gostei extremamente
 Gostei muito
 Gostei moderadamente
 Gostei ligeiramente
 Não gostei nem desgostei
 Desgostei ligeiramente
 Desgostei moderadamente
 Desgostei muito
 Desgostei extremamente

Análise Check-All-That-Apply (CATA)

Nessa parte você deve assinalar todas as alternativas que identificou na amostra que acabou de avaliar. Não há número mínimo, nem máximo, de quantas opções pode marcar.

- | | |
|---------------------------|--|
| ● Crosta amarelo-dourada; | ● Miolo bege; |
| ● Crosta marrom; | ● Miolo com bolhas grandes; |
| ● Crosta lisa; | ● Miolo com bolhas pequenas; |
| ● Crosta homogênea; | ● Aspecto de pão integral; |
| ● Miolo homogêneo; | ● Cor clara; |
| ● Miolo branco; | ● Cor escura; |
| ● Miolo creme; | ● Presença de partículas; |
| ● Aroma de queimado; | ● Úmido; |
| ● Aroma marinho; | ● Azedo; |
| ● Aroma fermentado; | ● Textura elástica (volta ao estado original depois de apertar); |
| ● Aroma de alga; | ● Textura granulosa; |
| ● Crosta crocante; | ● Textura esfarelenta; |
| ● Crosta macia; | ● Adocicado; |
| ● Miolo macio; | ● Salgado; |
| ● Miolo firme; | ● Sabor marinho; |
| ● Umami; | ● Sabor rançoso; |
| ● Textura de pão de coco; | |

- Sabor estranho/não identificado.

Quais atributos gostaria que estivessem na amostra? _____

Intenção de compra

Certamente compraria
Provavelmente compraria
Possivelmente compraria
Não sei se compraria
Possivelmente não compraria
Provavelmente não compraria
Certamente não compraria

(SEGUNDA AMOSTRA)

Avalie as amostras na ordem apresentada, uma de cada vez. Prove a amostra seguinte somente depois de avaliar a amostra presente e passar para a próxima seção do questionário.

Marque a alternativa que mais fielmente representa sua opinião quanto ao atributo específico (aparência, aroma, etc) da amostra em questão. Reserve uma parte da amostra para responder à análise CATA.

Escreva abaixo o número da amostra: _____

Impressão global

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Aparência

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente

Desgostei muito
Desgostei extremamente

Aroma

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Textura

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Sabor

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Análise Check-All-That-Apply (CATA)

Nessa parte você deve assinalar todas as alternativas que identificou na amostra que acabou de avaliar. Não há número mínimo, nem máximo, de quantas opções pode marcar.

- Crosta amarelo-dourada;
- Crosta marrom;
- Crosta lisa;
- Crosta homogênea;

- Miolo homogêneo;
- Miolo branco;
- Miolo creme;
- Miolo bege;
- Miolo com bolhas grandes;
- Aroma de queimado;
- Aroma marinho;
- Aroma fermentado;
- Aroma de alga;
- Crosta crocante;
- Crosta macia;
- Miolo macio;
- Miolo firme;
- Umami;
- Textura de pão de coco;
- Úmido;
- Miolo com bolhas pequenas;
- Aspecto de pão integral;
- Cor clara;
- Cor escura;
- Presença de partículas;
- Azedo;
- Textura elástica (volta ao estado original depois de apertar);
- Textura granulosa;
- Textura esfarelenta;
- Adocicado;
- Salgado;
- Sabor marinho;
- Sabor rançoso;
- Sabor estranho/não identificado.

Quais atributos gostaria que estivessem na amostra? _____

Intenção de compra

Certamente compraria

Provavelmente compraria

Possivelmente compraria

Não sei se compraria

Possivelmente não compraria

Provavelmente não compraria

Certamente não compraria

(TERCEIRA AMOSTRA)

Avalie as amostras na ordem apresentada, uma de cada vez. Prove a amostra seguinte somente depois de avaliar a amostra presente e passar para a próxima seção do questionário.

Marque a alternativa que mais fielmente representa sua opinião quanto ao atributo específico (aparência, aroma, etc) da amostra em questão. Reserve uma parte da amostra para responder à análise CATA.

Escreva abaixo o número da amostra: _____

Impressão global

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Aparência

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Aroma

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Textura

Gostei extremamente
Gostei muito
Gostei moderadamente
Gostei ligeiramente
Não gostei nem desgostei
Desgostei ligeiramente
Desgostei moderadamente
Desgostei muito
Desgostei extremamente

Sabor

Gostei extremamente

Gostei muito

Gostei moderadamente

Gostei ligeiramente

Não gostei nem desgostei

Desgostei ligeiramente

Desgostei moderadamente

Desgostei muito

Desgostei extremamente

Análise Check-All-That-Apply (CATA)

Nessa parte você deve assinalar todas as alternativas que identificou na amostra que acabou de avaliar. Não há número mínimo, nem máximo, de quantas opções pode marcar.

- Crosta amarelo-dourada;
- Crosta marrom;
- Crosta lisa;
- Crosta homogênea;
- Miolo homogêneo;
- Miolo branco;
- Miolo creme;
- Aroma de queimado;
- Aroma marinho;
- Aroma fermentado;
- Aroma de alga;
- Crosta crocante;
- Crosta macia;
- Miolo macio;
- Miolo firme;
- Umami;
- Textura de pão de coco;
- Úmido;
- Miolo bege;
- Miolo com bolhas grandes;
- Miolo com bolhas pequenas;
- Aspecto de pão integral;
- Cor clara;
- Cor escura;
- Presença de partículas;
- Azedo;
- Textura elástica (volta ao estado original depois de apertar);
- Textura granulosa;
- Textura esfarelenta;
- Adocicado;
- Salgado;
- Sabor marinho;
- Sabor rançoso;
- Sabor estranho/não identificado.

Quais atributos gostaria que estivessem na amostra? _____

Intenção de compra

Certamente compraria

Provavelmente compraria

Possivelmente compraria

Não sei se compraria

Possivelmente não compraria

Provavelmente não compraria

Certamente não compraria

(QUARTA AMOSTRA)

Avalie as amostras na ordem apresentada, uma de cada vez. Prove a amostra seguinte somente depois de avaliar a amostra presente e passar para a próxima seção do questionário.

Marque a alternativa que mais fielmente representa sua opinião quanto ao atributo específico (aparência, aroma, etc) da amostra em questão. Reserve uma parte da amostra para responder à análise CATA.

Escreva abaixo o número da amostra: _____

Impressão global

Gostei extremamente

Gostei muito

Gostei moderadamente

Gostei ligeiramente

Não gostei nem desgostei

Desgostei ligeiramente

Desgostei moderadamente

Desgostei muito

Desgostei extremamente

Aparência

Gostei extremamente

Gostei muito

Gostei moderadamente

Gostei ligeiramente

Não gostei nem desgostei

Desgostei ligeiramente

Desgostei moderadamente

Desgostei muito

Desgostei extremamente

Aroma

Gostei extremamente

Gostei muito

Gostei moderadamente
 Gostei ligeiramente
 Não gostei nem desgostei
 Desgostei ligeiramente
 Desgostei moderadamente
 Desgostei muito
 Desgostei extremamente

Textura

Gostei extremamente
 Gostei muito
 Gostei moderadamente
 Gostei ligeiramente
 Não gostei nem desgostei
 Desgostei ligeiramente
 Desgostei moderadamente
 Desgostei muito
 Desgostei extremamente

Sabor

Gostei extremamente
 Gostei muito
 Gostei moderadamente
 Gostei ligeiramente
 Não gostei nem desgostei
 Desgostei ligeiramente
 Desgostei moderadamente
 Desgostei muito
 Desgostei extremamente

Análise Check-All-That-Apply (CATA)

Nessa parte você deve assinalar todas as alternativas que identificou na amostra que acabou de avaliar. Não há número mínimo, nem máximo, de quantas opções pode marcar.

- | | |
|---------------------------|------------------------------|
| ● Crosta amarelo-dourada; | ● Miolo bege; |
| ● Crosta marrom; | ● Miolo com bolhas grandes; |
| ● Crosta lisa; | ● Miolo com bolhas pequenas; |
| ● Crosta homogênea; | ● Aspecto de pão integral; |
| ● Miolo homogêneo; | ● Cor clara; |
| ● Miolo branco; | ● Cor escura; |
| ● Miolo creme; | ● Presença de partículas; |

- Aroma de queimado;
- Aroma marinho;
- Aroma fermentado;
- Aroma de alga;
- Crosta crocante;
- Crosta macia;
- Miolo macio;
- Miolo firme;
- Umami;
- Textura de pão de coco;
- Úmido;
- Azedo;
- Textura elástica (volta ao estado original depois de apertar);
- Textura granulosa;
- Textura esfarelenta;
- Adocicado;
- Salgado;
- Sabor marinho;
- Sabor rançoso;
- Sabor estranho/não identificado.

Quais atributos gostaria que estivessem na amostra? _____

Intenção de compra

Certamente compraria

Provavelmente compraria

Possivelmente compraria

Não sei se compraria

Possivelmente não compraria

Provavelmente não compraria

Certamente não compraria

APÊNDICE B – FICHAS TÉCNICAS DOS PÃES DESENVOLVIDOS

FICHA TÉCNICA			
PÃO TIPO FRANCÊS - CONTROLE			
INGREDIENTES	% DE PADEIRO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Farinha de Trigo Tradicional	100%	1000	g
Água	60%*	600	g
Fermento Biológico Seco	1,2%	12	g
Sal	2%	20	g
1. Fazer uma esponja com parte da água, parte da farinha e o fermento; 2. Após essa esponja apresentar atividade do fermento, e ficar cheia de bolhas (30 minutos a 1 hora), adicioná-la ao resto da farinha, acrescentando a água aos poucos, até dar o ponto; 3. Adicionar o sal, e sovar até a massa atingir o ponto de véu; 4. Bolear e deixar descansar coberto até dobrar de tamanho, cerca de 1 hora; 5. Sovar e modelar a massa em porções de 70 gramas; 6. Deixar descansar por cerca de 1 hora na assadeira coberta; 7. Cortar a pestana e colocar num forno preaquecido a 200 °C, com uma assadeira de água fervente gerando vapor; 8. Assar por 200 minutos com vapor, e então retirar a assadeira com água; 9. Aumentar a temperatura para 250 °C e assar por mais 10 minutos, ou até dourar; 10. Retirar do forno e deixar esfriar numa malha. *Variável			

FICHA TÉCNICA			
PÃO TIPO FRANCÊS - 5% DE ALGA			
INGREDIENTES	% DE PADEIRO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Farinha de Trigo Tradicional	100%	1000	g

Água	60%*	600	g
Fermento Biológico Seco	1,2%	12	g
Sal	2%	20	g
<i>Gracilaria</i> Desidratada Triturada	5%	50	g

1. Hidratar a alga desidratada com apenas água o suficiente para que fique saturada;
2. Fazer uma esponja com parte da água, parte da farinha e o fermento;
3. Após essa esponja apresentar atividade do fermento, e ficar cheia de bolhas (30 minutos a 1 hora), adicioná-la ao resto da farinha, com a alga hidratada e acrescentando a água aos poucos, até dar o ponto;
4. Adicionar o sal, e sovar até a massa atingir o ponto de véu;
5. Bolear e deixar descansar coberto até dobrar de tamanho, cerca de 1 hora;
6. Sovar e modelar a massa em porções de 70 gramas;
7. Deixar descansar por cerca de 1 hora na assadeira coberta;
8. Cortar a pestana e colocar num forno preaquecido a 200 °C, com uma assadeira de água fervente gerando vapor;
9. Assar por 7 minutos com vapor, e então retirar a assadeira com água;
10. Aumentar a temperatura para 250 °C e assar por mais 10 minutos, ou até dourar;
11. Retirar do forno e deixar esfriar numa malha.

*Variável

FICHA TÉCNICA			
PÃO TIPO FRANCÊS - 10% DE ALGA			
INGREDIENTES	% DE PADEIRO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Farinha de Trigo Tradicional	100%	1000	g
Água	60%*	600	g
Fermento Biológico Seco	1,2%	12	g
Sal	2%	20	g
<i>Gracilaria</i> Desidratada Triturada	10%	100	g

1. Hidratar a alga desidratada com apenas água o suficiente para que fique saturada;

2. Fazer uma esponja com parte da água, parte da farinha e o fermento;
3. Após essa esponja apresentar atividade do fermento, e ficar cheia de bolhas (30 minutos a 1 hora), adicioná-la ao resto da farinha, com a alga hidratada e acrescentando a água aos poucos, até dar o ponto;
4. Adicionar o sal, e sovar até a massa atingir o ponto de véu;
5. Bolear e deixar descansar coberto até dobrar de tamanho, cerca de 1 hora;
6. Sovar e modelar a massa em porções de 70 gramas;
7. Deixar descansar por cerca de 1 hora na assadeira coberta;
8. Cortar a pestana e colocar num forno preaquecido a 200 °C, com uma assadeira de água fervente gerando vapor;
9. Assar por 7 minutos com vapor, e então retirar a assadeira com água;
10. Aumentar a temperatura para 250 °C e assar por mais 10 minutos, ou até dourar;
11. Retirar do forno e deixar esfriar numa malha.

*Variável

FICHA TÉCNICA			
PÃO TIPO FRANCÊS - 15% DE ALGA			
INGREDIENTES	% DE PADEIRO	QUANTIDADE	UNIDADE DE MEDIDA
Farinha de Trigo Tradicional	100%	1000	g
Água	60%*	600	g
Fermento Biológico Seco	1,2%	12	g
Sal	2%	20	g
<i>Gracilaria</i> Desidratada Triturada	15%	150	g
1. Hidratar a alga desidratada com apenas água o suficiente para que fique saturada; 2. Fazer uma esponja com parte da água, parte da farinha e o fermento; 3. Após essa esponja apresentar atividade do fermento, e ficar cheia de bolhas (30 minutos a 1 hora), adicioná-la ao resto da farinha, com a alga hidratada e acrescentando a água aos poucos, até dar o ponto; 4. Adicionar o sal, e sovar até a massa atingir o ponto de véu;			

5. Bolear e deixar descansar coberto até dobrar de tamanho, cerca de 1 hora;
6. Sovar e modelar a massa em porções de 70 gramas;
7. Deixar descansar por cerca de 1 hora na assadeira coberta;
8. Cortar a pestana e colocar num forno preaquecido a 200 °C, com uma assadeira de água fervente gerando vapor;
9. Assar por 7 minutos com vapor, e então retirar a assadeira com água;
10. Aumentar a temperatura para 250 °C e assar por mais 10 minutos, ou até dourar;
11. Retirar do forno e deixar esfriar numa malha.

*Variável

APÊNDICE C – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

ANALISE SENSORIAL DE PÃO TIPO FRANCÊS ENRIQUECIDO COM *GRACILARIA* (ALGA VERMELHA)

Olá, bem vindo(a)!

Você está sendo convidado(a) como participante da pesquisa intitulada “DESENVOLVIMENTO DE PÃO ENRIQUECIDO COM MACROALGA DESIDRATADA (*GRACILARIA SP*) E SUA ANÁLISE SENSORIAL”. Essa pesquisa está sendo conduzida como requisito do Trabalho de Conclusão de Curso (TCC) do curso de Gastronomia da Universidade Federal do Ceará.

SOBRE A AMOSTRA: Você avaliará o produto: PÃO TIPO FRANCÊS ENRIQUECIDO COM *GRACILARIA* DESIDRATADA. Além da alga, a preparação contém outros ingredientes como: Farinha de trigo, sal e fermento biológico.

RISCOS: A degustação e o preenchimento do formulário não apresentam qualquer risco de ordem física ou psicológica, salvo se você possuir qualquer tipo de ALERGIA, SENSIBILIDADE ou INTOLERÂNCIA ao GLÚTEN, nesse caso não é recomendada a sua participação.

BENEFÍCIOS: Esta pesquisa não trará benefício imediato, mas espera-se que contribua para o avanço do conhecimento científico e tecnológico, influenciando o desenvolvimento socioeconômico do projeto “Mulheres de Corpo e Alga” assim como outras comunidades algicultoras, e para a sociedade como um todo.

SIGILO: Toda e qualquer informação fornecida por você terá sua privacidade garantida pelos pesquisadores responsáveis. Os sujeitos da pesquisa não serão identificados em nenhum momento, mesmo quando os resultados desta pesquisa forem divulgados em qualquer forma. Será garantido a todos os participantes o acesso aos dados coletados na pesquisa.

PROCEDIMENTOS: Para essa análise sensorial, você receberá 4 (quatro) amostras numa bandeja. Você deverá provar cada amostra oferecida na ordem correta e fazer suas averiguações conforme o questionário disponibilizado. As amostras têm, em média, 20 gramas. Você receberá um copo de 150ml de água para consumir entre a degustação de uma amostra e outra para limpar o paladar. A avaliação das amostras será realizada quanto aos critérios contidos na ficha de avaliação, que contém uma escala hedônica de 9 pontos, escala de intenção de compra de 7 pontos e seção de análise CATA (*Check-all-that-apply*). O local de realização da análise sensorial será o Laboratório de Análise Sensorial (sala 217) do curso de Gastronomia da Universidade Federal do Ceará, com duração média de 20 minutos.

Abaixo estão as instruções a respeito da pesquisa e da análise sensorial. Você pode fazer qualquer pergunta que desejar, para que todos os procedimentos desta pesquisa sejam bem esclarecidos.

1. Essa análise sensorial tem por finalidade avaliar a aceitação de pão tipo francês em diferentes proporções de macroalga desidratada, assim como identificar os atributos atribuídos às respectivas proporções.
2. Ao participar desse trabalho, você contribuirá para o desenvolvimento de produtos da

panificação elaborados com a macroalga *Gracilaria sp*, bem como a caracterização e aceitabilidade dos mesmos;

3. Não haverá nenhuma remuneração ou bônus ao participar dessa análise sensorial;
4. A participação VOLUNTÁRIA na análise sensorial dos produtos terá duração de até 20 minutos (sessão única);
5. Seu nome será mantido em sigilo, assegurando assim a sua privacidade e, se desejar, você será informado sobre os resultados dessa pesquisa;
6. Você pode se recusar a participar, ou mesmo retirar seu consentimento a qualquer momento da realização dessa pesquisa, sem nenhum prejuízo ou penalização;
7. Caso tenha qualquer dúvida ou solicitação de esclarecimentos, pode entrar em contato com os responsáveis do trabalho pelos telefones: Jesse Gruenhagen Rocha (73) 988764500, Paulo Henrique Machado de Sousa (orientador) (85) 9855500090;
8. Para notificação de qualquer situação, relacionada com a ética, que não puder ser resolvida pelos pesquisadores, por favor entrar em contato com o Comitê de Ética em Pesquisa da UFC/PROPESQ – Rua Coronel Nunes de Melo, 1000 - Rodolfo Teófilo, Telefone: 3366- 8344/46. (Horário: 08:00-12:00 horas de segunda a sexta-feira). O CEP/UFC/PROPESQ é a instância da Universidade Federal do Ceará responsável pela avaliação e acompanhamento dos aspectos éticos de todas as pesquisas envolvendo seres humanos.
9. A presente pesquisa está sob a orientação do Prof. Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa.

E-mails de contato:

jesserocha@alu.ufc.br

phmachado@ufc.br (orientador)

E-mail: _____

Declaro que li o termo de consentimento livre e esclarecido, e que concordo em participar da análise sensorial dos produtos elaborados na pesquisa “DESENVOLVIMENTO DE PÃO ENRIQUECIDO DE MACROALGA DESIDRATADA (*GRACILARIA SP*) E SUA ANÁLISE SENSORIAL” como voluntário(a). Fui devidamente informado(a) e esclarecido(a) pelos(as) pesquisadores(as) sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar meu consentimento a qualquer momento, sem que isto leve a qualquer penalidade. Estou ciente que receberei uma via assinada deste termo.

Eu consinto em participar da pesquisa

Eu não concordo

APÊNDICE D – DIVULGAÇÃO DA ANÁLISE SENSORIAL

Análise sensorial de pão com alga marinha vermelha



Sala 217 ICA
Dia: Quarta-feira 03/12
10h-16h