



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

DIOGO HENRIQUE MAXIMO PORTELA

**FIBRA DE CAJU COMO INGREDIENTE DE VATAPÁ *PLANT-BASED*:
DESENVOLVIMENTO E PERFIL SENSORIAL**

FORTALEZA

2022

DIOGO HENRIQUE MAXIMO PORTELA

FIBRA DE CAJU COMO INGREDIENTE DE VATAPÁ *PLANT-BASED*:
DESENVOLVIMENTO E PERFIL SENSORIAL

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

Orientador: Prof. Dr. Nedio Jair Wurlitzer
Coorientadora: Profa. Dra. Selene Daiha Benevides

FORTALEZA

2022

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Biblioteca Universitária
Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

P877f Portela, Diogo Henrique Maximo.
Fibra de caju como ingrediente de vatapá plant-based: desenvolvimento e perfil sensorial
/ Diogo Henrique Maximo Portela. – 2022.
116 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Centro de Ciências Agrárias,
Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, Fortaleza, 2022.
Orientação: Prof. Dr. Nedio Jair Wurlitzer.
Coorientação: Prof. Dr. Selene Daiha Benevides.

1. Inovação. 2. Coproduto. 3. Alimento. 4. Base vegetal. 5. Mercado. I. Título.

CDD 664

DIOGO HENRIQUE MAXIMO PORTELA

FIBRA DE CAJU COMO INGREDIENTE DE VATAPÁ *PLANT-BASED*:
DESENVOLVIMENTO E PERFIL SENSORIAL

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

Aprovada em: 24/02/2022.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Nédio Jair Wurlitzer (Orientador)
Embrapa Agroindústria Tropical

Profa. Dra. Selene Daiha Benevides (Coorientadora)
Embrapa Agroindústria Tropical

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

Profa. Dra. Eveline de Alencar Costa
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Profa. Dra. Diana Valesca Carvalho
Universidade Federal do Ceará (UFC)

Aos meus pais, Francisco (*In Memoriam*) e Teresa.
Dedico.

AGRADECIMENTOS

À minha família por estar sempre presente, me dando apoio e suporte em todos os momentos da minha vida.

Ao meu orientador, Dr. Nedio Jair Wurlitzer, por ter sido companheiro e enfrentado o desafio de executar esse projeto junto comigo, em meio aos dois anos totalmente atípicos de pandemia, sempre com muita paciência e dedicação.

À minha coorientadora, Dra. Selene Daiha Benevides, por estar presente sempre que possível, aconselhando e trazendo sugestões pertinentes ao meu trabalho.

Aos professores Dra. Diana Carvalho, Dra. Eveline de Alencar e Dr. Paulo Henrique por aceitarem participar da banca de defesa, contribuindo de forma significativa com o enriquecimento do meu trabalho.

À Embrapa Agroindústria Tropical, por ter cedido suas instalações para que eu pudesse desenvolver meu trabalho de mestrado. E aos amigos dos Laboratórios de Processos e Análises de Alimentos da Embrapa por todo o apoio e suporte na realização de minhas análises. Também ao The Good Food Institute (GFI) pelos recursos aportados no projeto de pesquisa com fibra de caju.

Ao diretor do *campus* em que trabalho, Lourival Soares, por ter concedido meu afastamento e desta forma pude concluir com êxito o mestrado.

À minha colega de setor, Priscila Ximenes, e à minha chefe imediata, Patrícia Holanda, sem o apoio de vocês não conseguiria alcançar meu diploma de mestre.

Aos meus amigos de vida, Luan, lally e Leanna, por estarem comigo em todos os momentos importantes, vocês são fundamentais na minha caminhada!!

A todos os meus colegas de laboratório, em especial Gecyene, Karllyhellen, Karol, Maico, Celly, Gilleno, Amanda, Neilane e Emily, por todas as experiências vividas e compartilhadas nesses dois anos de mestrado.

Aos colegas da minha turma de 2020.1, em especial Thaila, Poliana, Camila, Rafael, Gabriel, Elisabeth e Marcos, que estiveram presentes comigo durante todo esse trajeto.

Agradeço a todos que direta ou indiretamente ajudaram nessa longa caminhada!!! Obrigado!!

*“C’est le temps que tu as perdu pour ta
rose qui fait ta rose si importante”*

(Antoine de Saint-Exupéry)

RESUMO

A fibra de caju é o coproduto proveniente do beneficiamento do fruto nas indústrias. É normalmente desperdiçada ou utilizada para ração animal. Vem sendo estimulada a criação de novos produtos alimentícios utilizando este ingrediente como base, visando agregar valor a este produto. Portanto, o objetivo do presente trabalho foi o desenvolvimento de produto tipo vatapá *plant-based* à base de fibra de caju, tendo como base uma pesquisa mercadológica sobre produtos *plant-based* realizada na cidade de Fortaleza/CE e região metropolitana. Um questionário eletrônico foi formulado e distribuído de maneira virtual, utilizando o método bola de neve, onde os participantes foram questionados acerca de seus hábitos alimentares e preferências relacionadas à produtos *plant-based* com fibra de caju. Após a obtenção dos dados, foram elaboradas formulações de vatapá à base de fibra de caju. Foram realizadas análises de rendimento, acidez, pH, sólidos solúveis, capacidade de absorção de água e óleo, cor, avaliação de compostos fenólicos e composição centesimal para avaliar a matéria-prima utilizada. Já as formulações foram submetidas a análises físico-químicas (pH, acidez, composição centesimal) e sensoriais (aceitação, *Check-All-That-Apply* – CATA e *Rate-All-That-Apply* - RATA). Entre os 404 respondentes, 87,4% são onívoros, 61,6% pretendem diminuir o consumo de carne no futuro e 84% tem a intenção consumir os produtos elaborados com fibra de caju, além disso desejam produtos saudáveis, com boa disponibilidade de nutrientes e praticidade no preparo. A fibra de caju apresentou rendimento médio de 16,99% após tratamento e liofilização, além de 2,55% de umidade. As formulações de vatapá foram aceitas sensorialmente com médias maiores que 6,0 para aparência, sabor, textura e aceitação global (escala de 1 a 9); média 3,0 para consistência, indicando ponto ideal (escala de 1 a 5); e média maior que 3,0 para intenção de compra (escala de 1 a 5). No teste sensorial descritivo CATA, os resultados indicaram diferença significativa ($p < 0,05$) entre as amostras para as cores amarela e marrom. O teste sensorial descritivo RATA mostrou que a quantidade de fibra de caju usada na formulação influencia nas características “textura fibrosa”, “cor marrom” e “cor amarela”. O produto *plant-based* tipo vatapá com fibra de caju possui potencial de produção, visto que foram bem aceitos pelos participantes da pesquisa.

Palavras-chave: inovação; coproduto; alimento; base vegetal; mercado.

ABSTRACT

Cashew fiber is the co-product that comes from the processing of the fruit in industries. It is usually wasted or used for animal feed. The development of new food products using this ingredient as a base has been stimulated, aiming to add value to this product. Therefore, the objective of the present work was the development of a plant-based vatapá product based on cashew fiber, using a marketing research about plant-based products performed in the city of Fortaleza/CE and metropolitan region. An electronic questionnaire was formulated and distributed virtually, using the snowball method, where the participants were asked about their eating habits and preferences related to plant-based products with cashew fiber. After obtaining the data, formulations of vatapá based on cashew fiber were elaborated. Analyses of yield, acidity, pH, soluble solids, water and oil absorption capacity, color, evaluation of phenolic compounds and centesimal composition were performed to evaluate the raw material used. The formulations were submitted to physicochemical (pH, acidity, centesimal composition) and sensory analyses (acceptance, Check-All-That-Apply - CATA and Rate-All-That-Apply - RATA). Among the 404 respondents, 87.4% are omnivorous, 61.6% intend to reduce meat consumption in the future and 84% intend to consume the products made with cashew fiber, in addition to wanting healthy products, with good availability of nutrients and practicality in preparation. The cashew fiber presented an average yield of 16.99% after treatment and freeze-drying, besides 2.55% of moisture. The vatapá formulations were sensorially accepted with averages higher than 6.0 for appearance, taste, texture and global acceptance (scale from 1 to 9); average 3.0 for consistency, indicating ideal point (scale from 1 to 5); and average higher than 3.0 for purchase intention (scale from 1 to 5). In the CATA descriptive sensory test, the results indicated significant difference ($p < 0.05$) among the samples for yellow and brown colors. The RATA descriptive sensory test showed that the amount of cashew fiber used in the formulation influences the characteristics "fibrous texture", "brown color" and "yellow color". The plant-based vatapá type product with cashew fiber has production potential, since it was well accepted by the research participants.

Keywords: innovation; co-product; food; plant-based; market.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	– As partes do fruto caju: castanha (A) e pedúnculo (B).....	19
Figura 2	– Fibra de caju obtida a partir de pedúnculo processado em prensa expeller.....	21
Figura 3	– Tratamento na fibra de caju para implementação em produtos alimentícios.....	23
Figura 4	– Potencial de aproveitamento agroindustrial para obtenção de farinha de pedúnculo de caju.....	24
Figura 5	– Vatapá tradicional servido no Estado do Ceará.....	28
Figura 6	– Índice de interesse dos termos “vatapá vegano” e “plant-based” no período de janeiro/2020 a dezembro/2021, segundo a plataforma Google Trends.....	29
Figura 7	– Mapa do Estado do Ceará, com destaque da capital Fortaleza-CE e demais cidades da região metropolitana.....	30
Figura 8	– Produtos com fibra de caju apresentados no formulário para avaliação visual por meio do teste de aceitação e intenção de compra.....	32
Figura 9	– Fibra de caju in natura oriunda de uma indústria de sucos e polpas.	33
Figura 10	– Fluxograma de processamento da fibra de caju.....	34
Figura 11	– Processamento da fibra de caju em prensa expeller (do tipo parafuso sem fim)	34
Figura 12	– Liofilizador piloto Liobrás, modelo LP 510.....	35
Figura 13	– Fluxograma de obtenção do vatapá plant-based.....	37
Figura 14	– Disposição das amostras na bandeja para os provadores e processo de entrega na cabine de análise sensorial.....	42
Figura 15	– Respostas relacionadas ao interesse no consumo de produtos plant-based elaborados com fibra de caju.....	48

Figura 16 – Respostas dos voluntários sobre quais características são importantes em um produto plant-based elaborado com fibra de caju.....	49
Figura 17 – Respostas sobre quais características induzem os consumidores a pagar mais por um produto plant-based.....	50
Figura 18 – Fibra de caju in natura (1) e após os ciclos de hidratação e prensagem (2);.....	51
Figura 19 – Fibra de caju tratada (1); Fibra de caju tratada e liofilizada (2);.....	56
Figura 20 – Vatapá plant-based elaborado com 10% de fibra de caju.....	58
Figura 21 – Análise de componentes principais a partir dos descritores sensoriais obtidos no teste Check-All-That-Apply.....	64
Figura 22 – Gráfico radar obtido a partir das médias atribuídas aos termos descritivos no teste Rate-All-That-Apply (RATA).....	65
Figura 23 – Análise de componentes principais a partir das médias de aceitação global e do teste Rate-All-That-Apply (RATA).....	66
Figura 24 – Dendrograma de dissimilaridade obtido a partir das médias de aceitação global e do teste Rate-All-That-Apply (RATA).....	66

LISTA DE TABELAS

Tabela 1	– Composição do pedúnculo de caju.....	20
Tabela 2	– Composição centesimal, fibra total e vitamina C do bagaço de caju úmido e do bagaço de caju desidratado por liofilização.....	22
Tabela 3	– Aplicações da fibra de caju em produtos alimentícios.....	25
Tabela 4	– Formulações de vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju.....	36
Tabela 5	– Estimativa da composição centesimal das formulações de vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju.....	36
Tabela 6	– Termos descritivos utilizados no teste CATA/RATA.....	43
Tabela 7	– Dados socioeconômicos dos participantes da pesquisa.....	44
Tabela 8	– Perfil dos participantes referente ao consumo de produtos plant-based na cidade de Fortaleza e Região Metropolitana.....	46
Tabela 9	– Perfil dos participantes referente à frequência de consumo dos produtos plant-based na cidade de Fortaleza e Região Metropolitana.....	47
Tabela 10	– Resultados para a análise de aceitação da aparência e intenção de compra dos produtos plant-based com fibra de caju.....	50
Tabela 11	– Rendimento em percentual dos processos de tratamento da fibra de caju.....	52
Tabela 12	– Umidade em percentual da fibra in natura e ao longo dos ciclos de hidratação e prensagem.....	52
Tabela 13	– Resultados das análises de pH, acidez e sólidos solúveis da fibra in natura e durante os ciclos de hidratação e prensagem.....	53
Tabela 14	– Quantificação de compostos fenólicos da fibra in natura em cada ciclo do processamento.....	54
Tabela 15	– Capacidade de absorção de água (CAA) e capacidade de absorção de óleo (CAO) da fibra in natura e após os ciclos de tratamento.....	55

Tabela 16	– Rendimento do processo de liofilização da fibra, teores de umidade, capacidade de absorção de água (CAA), capacidade de absorção óleo (CAO) e valores obtidos para cor.....	56
Tabela 17	– Resultados de pH, acidez e composição centesimal da fibra de caju liofilizada.....	57
Tabela 18	– Caracterização físico-química das formulações de vatapá com fibra de caju.....	58
Tabela 19	– Perfil dos provadores que participaram da análise sensorial das formulações de vatapá com fibra de caju.....	60
Tabela 20	– Médias do teste de aceitação sensorial das formulações.....	62
Tabela 21	– Frequência de atribuição dos descritores do Check-All-That-Apply (CATA) utilizando o teste Cochran Q para comparação entre as formulações de vatapá de fibra de caju.....	63

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ACG	Aceitação global
ACP	Análise de componentes principais
AOAC	Association of Official Analytical Chemists
AOCS	American Oil Chemists' Society
CAA	Capacidade de absorção de água
CAO	Capacidade de absorção de óleo
CATA	<i>Check-All-That-Apply</i>
FC	Fibra de caju
IAL	Instituto Adolfo Lutz
pH	Potencial hidrogeniônico
RATA	<i>Rate-All-That-Apply</i>
TCLE	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
VFC	Vatapá com fibra de caju
F1	Vatapá com 10% de fibra de caju
F2	Vatapá com 15% de fibra de caju
F3	Vatapá com 20% de fibra de caju

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	OBJETIVOS	18
2.1	Objetivo geral	18
2.2	Objetivos específicos	18
3	REVISÃO DA LITERATURA	19
3.1	Caju (<i>Anacardium occidentale L</i>)	19
3.2	Aproveitamento de resíduos do caju	21
3.3	Obtenção e tratamento da fibra de caju	22
3.4	Utilização da fibra de caju como ingrediente em produtos alimentícios	25
3.5	Produtos <i>plant-based</i>	26
3.6	Vatapá	27
4	MATERIAL E MÉTODOS	30
4.1	Pesquisa mercadológica	30
4.1.1	<i>Coleta de dados da pesquisa de mercado</i>	30
4.1.2	<i>Estrutura do questionário da pesquisa de mercado</i>	31
4.1.3	<i>Análise dos dados obtidos na pesquisa de mercado</i>	32
4.2	Desenvolvimento das formulações de vatapá	32
4.2.1	<i>Matérias-primas</i>	33
4.2.2	<i>Processamento da fibra de caju</i>	33
4.3	Caracterização da fibra de caju e das formulações de vatapá	37
4.3.1	<i>pH</i>	38
4.3.2	<i>Acidez total titulável</i>	38
4.3.3	<i>Sólidos solúveis</i>	38
4.3.4	<i>Umidade</i>	38
4.3.5	<i>Cinzas</i>	38
4.3.6	<i>Proteínas</i>	39
4.3.7	<i>Lipídeos</i>	39
4.3.8	<i>Carboidratos totais</i>	39
4.3.9	<i>Capacidade de absorção de água</i>	39
4.3.10	<i>Capacidade de absorção de óleo</i>	40

4.3.11	Cor	40
4.3.12	Compostos fenólicos	40
4.4	Estudo sensorial das formulações	41
4.4.1	Testes sensoriais prévios	41
4.4.2	Teste de aceitação sensorial	41
4.4.3	Testes descritivos Check-All-That-Apply e Rate-All-That-Apply	43
4.5	Análise estatística	43
5	RESULTADOS E DISCUSSÃO	44
5.1	Pesquisa de mercado acerca dos produtos <i>plant-based</i> com fibra de caju	44
5.1.1	Perfil dos participantes	44
5.1.2	Consumo de produtos <i>plant-based</i>	45
5.1.3	Interesse no consumo de produtos <i>plant-based</i> com fibra de caju.	48
5.1.4	Respostas de aceitação sensorial da aparência e intenção de compra dos produtos <i>plant-based</i> elaborados com fibra de caju	50
5.2	Tratamento da fibra de caju	51
5.2.1	Rendimento do processo de tratamento da fibra	51
5.2.2	Caracterização das fibras de caju obtidas	52
5.2.3	Liofilização	55
5.3	Desenvolvimento do vatapá com diferentes quantidades de fibra de caju	57
5.3.1	Caracterização físico-química das formulações	58
5.3.2	Análise sensorial das formulações	59
5.3.2.1	Perfil dos provadores	59
5.3.2.2	Teste de aceitação	61
5.3.2.3	Teste Check-All-That-Apply (CATA) e Rate-All-That-Apply (RATA)	62
6	CONCLUSÕES	68
	REFERÊNCIAS	69
	APÊNDICE A – FORMULÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA MERCADOLÓGICA SOBRE PRODUTOS <i>PLANT-BASED</i>	75
	APÊNDICE B – TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (ANÁLISE SENSORIAL)	83

APÊNDICE C – FICHA PARA TESTE DE ACEITAÇÃO, CATA E RATA (ANÁLISE SENSORIAL)	84
APÊNDICE D – DADOS BRUTOS OBTIDOS NA ANÁLISE SENSORIAL	86
APÊNDICE E – DADOS OBTIDOS NA ANÁLISE ESTATÍSTICA DO ESTUDO SENSORIAL	103

1 INTRODUÇÃO

O caju (*Anacardium occidentale L*) é originário das regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo atualmente produzido em condições comerciais em diversos países da África e da Ásia. A parte comestível é dividida em duas partes, castanha (fruto verdadeiro, para obtenção da amêndoa) e pedúnculo (pseudofruto). O pedúnculo é aproveitado para a fabricação de diversos itens, como polpas, sucos, doces, compotas, sorvetes, bebidas, etc. Contudo, devido a sua alta perecibilidade e dificuldades de colheita e transporte, nos períodos de safra, boa parte da produção acaba sendo desperdiçada (FARIA *et al.*, 2018).

Durante o processamento do pseudofruto nas indústrias de beneficiamento é gerado um resíduo, conhecido como bagaço ou fibra de caju. Este resíduo possui características nutricionais positivas como elevado teor de fibras, presença de vitaminas, açúcares, sais minerais e compostos com propriedades funcionais, podendo ser aproveitada pela indústria de alimentos para aplicação em novos produtos (LIMA *et al.*, 2014; SIQUEIRA, 2013).

A fibra de caju apresenta textura fibrosa, cor amarelo escuro e sabor adstringente. Este sabor, inerente ao caju devido à presença de taninos em sua composição, mostra-se como um dos fatores que dificultam a implementação do bagaço em produtos alimentícios (NAM *et al.*, 2014).

A fim de melhorar suas características para aplicação em novos produtos, diversos estudos já foram realizados para diminuir a acidez e o sabor residual de caju da fibra. Dentre elas, podemos citar a lavagem da fibra em água, seguida de prensagem e a imersão em caldo de carne para posterior aplicação de métodos de cocção (LIMA *et al.*, 2018; SUCUPIRA *et al.*, 2020).

O foco neste tipo de produto tem criado uma oportunidade interessante para a indústria de alimentos, fundamentada na problemática dos índices de saúde e cuidados com o meio ambiente (CURTAIN; GRAFENAUER, 2019). Produtos como tofu e proteína texturizada de soja já são usados há muito tempo como substitutos da proteína animal (ESTELL; HUGHES; GRAFENAUER, 2021). Contudo, nos últimos anos, é crescente a demanda por produtos que mimetizem características inerentes a produtos à base de proteína animal, tais como salsichas, linguças, hambúrgueres e nuggets (LIMA *et al.*, 2021).

Desta forma, a utilização da fibra de caju para criação de novos produtos do tipo *plant-based* pode ser uma ferramenta importante para a redução do desperdício de pedúnculos na indústria, além de agregar valor a um resíduo que normalmente é desperdiçado. Então, a fibra mostra-se como ingrediente promissor em um mercado que está em constante ascensão, no caso dos produtos *plant-based*, podendo ser mais uma alternativa para consumidores que buscam texturas similares às tradicionais de produtos à base de proteína animal, atendendo desde os consumidores flexitarianos até o público vegano.

Portanto, o presente trabalho tem como objetivo desenvolver formulações de vatapá *plant-based* utilizando a fibra de caju como ingrediente base, avaliando sua aceitação sensorial e parâmetros físico-químicos.

2 OBJETIVOS

2.1 Objetivo geral

Desenvolver formulações de vatapá *plant-based*, utilizando a fibra de caju como ingrediente, avaliando suas características físico-químicas e sensoriais.

2.2 Objetivos específicos

- Realizar pesquisa mercadológica sobre consumo de produtos *plant-based* na cidade de Fortaleza/CE e região metropolitana;
- Caracterizar, através de análises físico-químicas, a fibra de caju processada que será utilizada como matéria-prima;
- Desenvolver formulações de vatapá, do tipo *plant-based*, estabelecendo processos para se obter um melhor resultado final;
- Realizar análises físico-químicas e de composição centesimal das formulações obtidas para avaliar suas características;
- Avaliar sensorialmente os produtos finais quanto a aceitação e a intenção de compra, além de aplicar os métodos *Check-All-That-Apply* e *Rate-All-That-Apply* para caracterização das amostras por meio de descritores;

3 REVISÃO DA LITERATURA

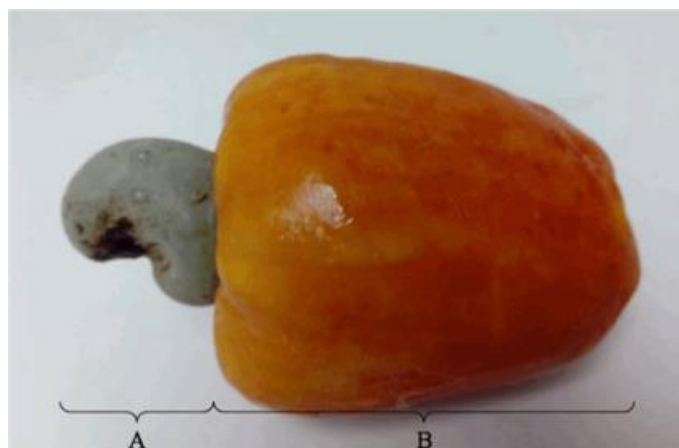
3.1 Caju (*Anacardium occidentale L*)

O caju (*Anacardium occidentale L.*) é uma árvore tropical nativa das regiões Norte e Nordeste do Brasil, sendo atualmente cultivado em diversos países, como a Índia, Moçambique e Tanzânia (PETINARI; TARSITANO, 2002; ZEPKA *et al.*, 2009). A produção mundial do fruto em 2017 foi de aproximadamente 141 milhões de toneladas, das quais 45,2% correspondem a produção do Brasil. Estima-se que nos próximos anos esta produção cresça mais de 50% (FAO, 2017).

Apontado como uma das economias mais importantes do Nordeste do Brasil, gera aproximadamente 1,5 milhões de empregos na região, devido a utilização não apenas do fruto, mas também do pseudofruto para fabricação de produtos industrializados. Ceará (68%), Rio Grande do Norte (11%) e Piauí (8%) estão entre os estados que mais produzem caju no país (FARIA *et al.*, 2018).

O fruto é dividido em duas partes, conforme a Figura 1, sendo seu peso distribuído em 10% castanha e 90% pedúnculo. A castanha é o produto mais importante, sendo matéria-prima principal para um conglomerado de pequenas e grandes indústrias, de onde se obtém a amêndoa de castanha-de-caju e o líquido da casca da castanha (LCC). Estima-se que apenas 15% de toda a quantidade de pedúnculo seja aproveitada, mesmo sendo utilizado como insumo para a produção de diversos subprodutos, como sucos, polpas e compotas (LIMA *et al.*, 2014; MARQUES, 2018).

Figura 1 - As partes do fruto caju: castanha (A) e pedúnculo (B).



Fonte: SUCUPIRA *et al.* (2020)

O pseudofruto (ou pedúnculo) apresenta características nutricionais expressivas, como alto teor de vitamina C (165mg/100g), açúcares naturais, minerais, compostos fenólicos e pigmentos naturais. Possui, ainda, grande capacidade industrial, pois pode ser aproveitado integralmente para gerar diversos produtos, tanto sólidos quanto líquidos (ROSA; LOBATO, 2020). Na Tabela 1, a seguir, é possível ver a composição média de 100g de pedúnculo de caju.

Tabela 1 - Composição do pedúnculo de caju.

Composição	Quantidade	Unidade
Umidade	84,4 – 88,7	%
Proteína	0,101 – 0,162	g.100g ⁻¹
Lipídios	0,05 – 0,5	g.100g ⁻¹
Carboidratos	9,08 – 9,75	g.100g ⁻¹
Fibras totais	0,4 – 1,0	g.100g ⁻¹
Cinzas	0,19 – 0,34	g.100g ⁻¹
Cálcio	0,9 – 5,4	mg.100g ⁻¹
Fósforo	6,1 – 21,4	mg.100g ⁻¹
Ferro	0,19 – 0,71	mg.100g ⁻¹
Tiamina	0,023 – 0,03	mg.100g ⁻¹
Riboflavina	0,13 – 0,4	mg.100g ⁻¹
Niacina	0,13 – 0,539	mg.100g ⁻¹
Vitamina C	147 – 372	mg.100g ⁻¹

Fonte: Adaptado de NAM *et al.* (2014).

Do pedúnculo são extraídos diferentes produtos. Entre as bebidas, podemos citar a cajuína, o suco integral, licor, refrigerante, néctares, aguardentes, etc. Com relação à alimentos, é utilizado em sua totalidade para fabricação de doces de diversos tipos: em massa, em calda, desidratado e cristalizado. Contudo, devido à alta perecibilidade da produção, além da sazonalidade, todos os produtos ficam restritos ao comércio regional (SANTOS, M. F. B.; CABRAL; FURQUIM, 2020).

No Nordeste brasileiro, anualmente, mais de 1,5 milhão de toneladas do pedúnculo são desperdiçadas, sendo este montante referente a 75% dos 2,5 milhões de toneladas produzidas nos nove estados. A dificuldade no armazenamento aliado a alta perecibilidade do item no período de maior produção, leva a este desperdício exagerado no campo e na indústria (SIQUEIRA; BRITO, 2013).

Desta forma, torna-se imprescindível o aproveitamento dos pedúnculos não processados e do resíduo gerado pela indústria de beneficiamento do caju, pois além de evitar o desperdício, podemos criar novos alimentos, principalmente para atender a demanda de dietas específicas (SIQUEIRA; BRITO, 2013).

3.2 Aproveitamento de resíduos do caju

O bagaço proveniente da extração do suco representa 15% do peso inicial do pedúnculo, sendo um dos principais resíduos do beneficiamento do caju. De acordo com estudos prévios, o bagaço de caju apresenta-se como fonte de fibras dietéticas e compostos antioxidantes, entretanto a maior parte deste resíduo é perdido devido à alta perecibilidade, sendo apenas uma parte aproveitada para ração animal (PADILHA *et al.*, 2020).

O resíduo gerado a partir da utilização do pedúnculo de caju nas indústrias de sucos e polpas, por exemplo, possui elevado potencial para aproveitamento, apresentando açúcares, vitaminas, sais minerais, elevados teores de fibras, compostos com propriedades funcionais, além de polifenóis e carotenoides (SIQUEIRA; BRITO, 2013).

O bagaço de caju (Figura 2) apresenta textura fibrosa, coloração amarelo escura e um sabor adstringente proveniente dos taninos presentes em sua composição. Esta característica é um dos fatores limitantes na aceitação sensorial do insumo em algumas localidades (NAM *et al.*, 2014).

Figura 2 - Fibra de caju obtida a partir de pedúnculo processado em prensa expeller.



Devido a sua alta perecibilidade, a fibra de caju depende da cadeia do frio para ser conservada. O processo de desidratação tem sido estudado para estender a vida útil deste insumo, comparando suas características antes e depois do procedimento. Na Tabela 2, a composição do bagaço de caju é apresentada, de acordo com dados obtidos na pesquisa de Pinho (2009), onde foi realizada a comparação das características da fibra *in natura* e após processo de desidratação por liofilização.

Tabela 2 - Composição centesimal, fibra total e vitamina C do bagaço de caju úmido e do bagaço de caju desidratado por liofilização.

Parâmetro	Bagaço úmido	Bagaço desidratado
Umidade (%)	75,74 ± 2,73	4,04 ± 0,41
Proteínas (%)	2,07 ± 0,01	9,80 ± 0,02
Açúcares totais (%)	2,48 ± 0,03	10,71 ± 0,23
Vitamina C (mg/100g)	2,70 ± 0,42	6,61 ± 1,70
Lipídeos	0,24 ± 0,04	2,81 ± 0,12
Cinzas	0,26 ± 0,11	1,20 ± 0,22
Fibras total (%)	12,51 ± 0,12	40,35 ± 0,64
Fibra insolúvel (%)	12,41 ± 0,12	33,03 ± 0,12
Fibra solúvel (%)	0,09 ± 0,02	7,33 ± 1,31

Fonte: Adaptado de Pinho (2009).

3.3 Obtenção e tratamento da fibra de caju

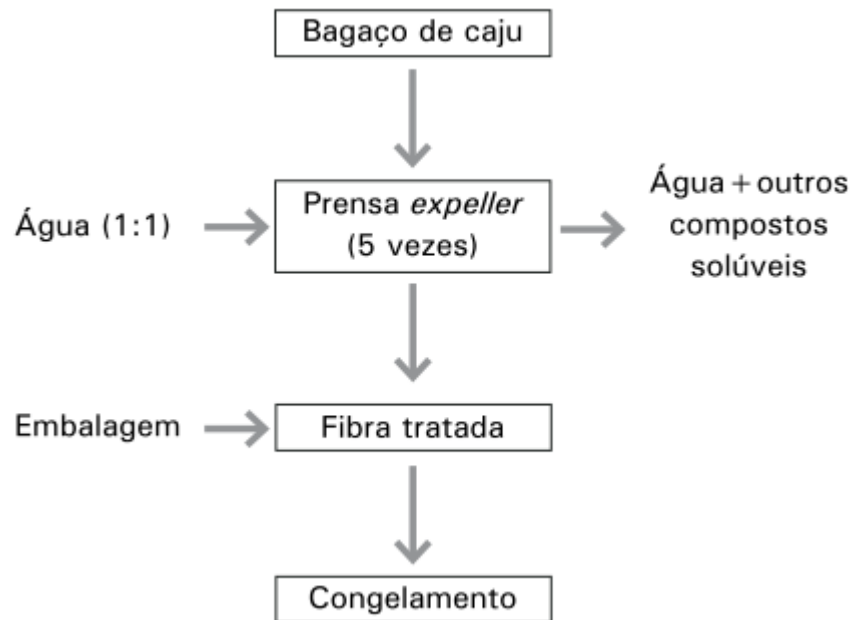
Diferentes métodos de obtenção e tratamento da fibra de caju já foram estudados por autores em trabalhos publicados anteriormente. Abaixo, segue alguns trabalhos e as metodologias utilizadas para obtenção da fibra de caju.

Em estudo de Lima *et al.* (2013) foi utilizado bagaço de caju proveniente da extração do suco em indústrias, seguindo a metodologia de tratamento apontada na Figura 3. Segundo as conclusões deste trabalho, o processo de lavagem da fibra em água seguido da prensagem sendo repetido cinco vezes, consegue eliminar toda a acidez e sabor residual de caju da fibra, além de diminuir seu tamanho, facilitando a aplicação em novos produtos alimentícios.

Oliveira *et al.* (2013), de forma análoga, também utilizou pedúnculos para obtenção de sua fibra. Foi realizada a seleção e sanitização dos frutos. Em seguida, os frutos passaram por despoldadeira industrial para obter a fibra com o menor teor de umidade possível. Após esta etapa, o bagaço foi triturado e levado para secar em

estufa com circulação de ar forçado a 60 °C por 10 horas. Após a desidratação, a fibra foi novamente triturada antes da aplicação nas barras de cereais.

Figura 3 - Tratamento na fibra de caju para implementação em produtos alimentícios.



Fonte: LIMA *et al.* (2013).

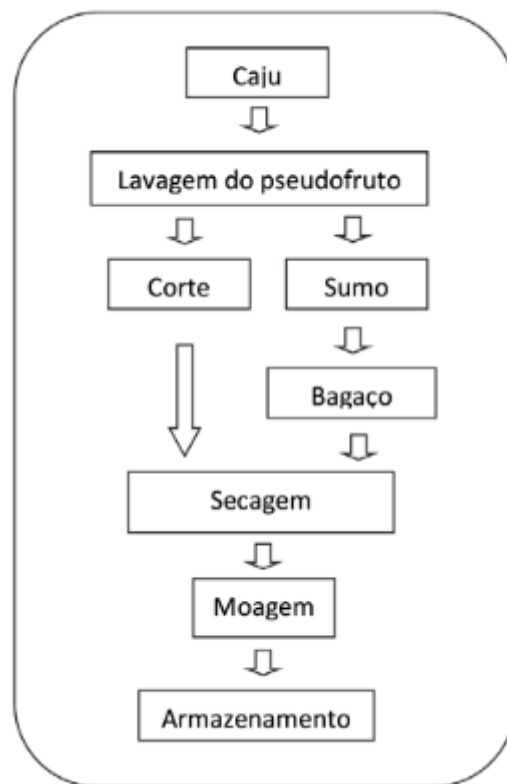
Guedes-Oliveira *et al.* (2016) utilizou a fibra de caju como substituto de gordura em hambúrgueres de frango, obtendo a fibra a partir de pedúnculos despolidos e moídos utilizando um misturador industrial. Em seguida, o bagaço foi branqueado (60s em água a 100 °C, seguido de resfriamento rápido) para evitar o escurecimento durante a desidratação. A fibra foi homogeneizada em água, na proporção de 1:3 (fibra:água fria), durante 3 minutos em liquidificador doméstico. Então, foi desidratada em estufa de circulação de ar forçada, iniciando com 50 °C até chegar em 70 °C, onde foi mantido por 2h30min. O produto obtido foi triturado em liquidificador doméstico e passado em peneira, e armazenado em pacotes a vácuo, em temperatura de 4 °C.

Sapata *et al.* (2017), em seu artigo, informa que os processos de colheita e pós-colheita são importantes para a qualidade da fibra do caju obtida, a fim de evitar contaminações e danos físicos ao fruto. Em sua metodologia, após a lavagem e sanitização, os pedúnculos devem ser cortados em cubos com aproximadamente 1 cm³, pois dessa forma a secagem é facilitada. Em seguida os cubos são colocados

em bandejas com furos e levados para estufa de circulação forçada a 60 °C até que os pedaços estejam com a textura adequada. Após a secagem, os pedaços são triturados para obter uma farinha.

Os mesmos autores apresentaram um fluxograma (Figura 4) com o potencial para aproveitamento agroindustrial de obtenção da farinha de pedúnculo de caju. Para utilização do bagaço oriundo da indústria, este deve ser lavado para retirar o excesso de açúcares, evitando o escurecimento excessivo durante o processo de secagem. Após a secagem, as fibras devem ser moídas.

Figura 4 - Potencial de aproveitamento agroindustrial para obtenção de farinha de pedúnculo de caju.



Fonte: SAPATA *et al.* (2017).

Morais *et al.* (2018), em seu trabalho, elaborou uma farinha a partir da fibra de caju para aplicação em *cupcake*. Foram utilizados pedúnculos, descartando os verdes, excessivamente maduros ou machucados. O suco foi retirado manualmente e o bagaço lavado em água sucessivas vezes para, então, desidratar a fibra em estufa com circulação de ar forçada (60 °C) durante 6 horas. As fibras desidratadas foram moídas e estocadas em temperatura ambiente até a sua aplicação nas formulações.

Em contraponto aos demais processos, Sucupira *et al.* (2020) antes de aplicar a fibra em seus produtos testados, deixou-a de molho em caldo de carne e aplicou quatro métodos de cocção diferentes: fervura, vapor, fritura e forno combinado. Seu teste foi realizado para dois tipos de fibra, uma artesanal feita direto com o pedúnculo de caju e outra oriunda de uma indústria de sucos. Ambos os produtos testados com a aplicação das duas fibras obtiveram resultados na faixa de aceitação, quando aplicados à testes sensoriais.

3.4 Utilização da fibra de caju como ingrediente em produtos alimentícios

O aproveitamento da fibra de caju em produtos alimentícios vem sendo estimulado nos últimos anos. Vários estudos têm sido realizados com este intuito (Tabela 3). Dentre eles, podemos citar a incorporação da fibra de caju em formulações de hambúrgueres (LIMA, *et al.*, 2017), almondegas e paçoca (SUCUPIRA *et al.*, 2020), barras de cereais (OLIVEIRA, *et al.*, 2013) e *cupcakes* (MORAIS *et al.*, 2018).

Tabela 3 – Aplicações da fibra de caju em produtos alimentícios.

Aplicações da fibra de caju em produtos alimentícios (continua)	
Forma de aproveitamento	Referência
Farinha do bagaço de caju para elaboração de pães	Asheri <i>et al.</i> (2004)
Hambúrguer	Galvão (2006); Lima (2008); Lima <i>et al.</i> (2011); Lima (2014)
Adição de fibra em biscoitos regionais	Lima <i>et al.</i> (2002)
Incorporação de bagaço de caju a biscoito tipo cookie	Matias <i>et al.</i> (2005)
Pão tipo hambúrguer com adição de 10% de farinha do bagaço de caju	Marques <i>et al.</i> (2008)
Ingrediente de hambúrguer bovino	Pinho (2009)
Substituição parcial de carne bovina por bagaço de caju na elaboração de hambúrguer	Siqueira <i>et al.</i> (2002)
Biscoito	Santana e Silva (2008)
Pó alimentício obtido do resíduo do caju para adição em biscoitos	Uchoa (2007)
Pó alimentício como fonte de fibra alimentar antioxidante	Uchoa <i>et al.</i> (2008)
Snacks (salgadinhos tipo chips)	Santos (2004)
Cupcake	Moraes <i>et al.</i> (2018)
Produção biotecnológica de xilitol	De Albuquerque <i>et al.</i> (2015)
Barra de cereais	De Oliveira <i>et al.</i> (2013)

Aplicações da fibra de caju em produtos alimentícios (conclusão)	
Produção de macarrão massa fresca tipo talharim	Brito (2016)
Almondegas e paçoca	Sucupira et al (2020)

Fonte: Adaptado de SIQUEIRA e BRITO (2013).

Segundo Araújo *et al.* (2018), a fibra de caju tem apresentado bons resultados nos testes sensoriais, indicando versatilidade em sua aplicação, além de conter vitaminas, sais minerais, alto teor de fibras e apresentar propriedades funcionais.

Oliveira *et al.* (2013) constatou alto teor de vitamina C nas análises de barra de cereais elaborada com fibra de caju. Morais *et al.* (2018) concluíram em seu estudo que os *cupcakes* apresentavam significativo aporte de fibras, podendo a fibra ser utilizada para enriquecimento de bolos.

Segundo a pesquisa de Pinho (2009), a fibra de caju *in natura* possui aproximadamente 2,07% de proteínas e a desidratada entre 9,80% a 10,91%. Em algumas das aplicações citadas acima, esse teor de proteínas foi complementado com a utilização de outras fontes, como proteína texturizada de soja e feijão fradinho.

3.5 Produtos *plant-based*

Há um consenso entre ciência, indústria, governo e organizações não governamentais, sobre o aumento no consumo de alimentos à base de plantas (*plant-based*), e este comportamento certamente impactará positivamente na sustentabilidade ambiental, saúde pública e bem-estar animal. Concomitante a essa situação, existe uma tendência de consumir menos carne, alternando os hábitos para uma dieta *plant-based* (LANG, 2020).

Desta forma, os produtos *plant-based*, atendem a um público heterogêneo, um perfil diversificado de consumidores. Dentre as principais dietas assistidas, temos a vegana que é a mais estrita, onde todos os produtos de origem animal são proibidos; os ovo-lacto-vegetarianos, que permitem o consumo de ovo, leite e derivados; e os piscitarianos, menos estritos, que consomem peixes e frutos do mar (WOZNIAK *et al.*, 2020).

Além disso, como uma alternativa às dietas mais restritivas, tais como o veganismo, existe o flexitarianismo, que está ganhando cada vez mais popularidade.

Baseia-se na redução do consumo de alimentos à base de carne, sem excluir totalmente de sua dieta. Não há um consenso entre os praticantes acerca da quantidade exata de carne que pode ser consumida ao longo da semana, há apenas a ratificação acerca da diminuição do consumo de carne (LANG, 2020; WOZNIAK *et al.*, 2020).

O foco em proteínas à base de plantas tem criado uma oportunidade interessante para a indústria de alimentos, fundamentada na problemática dos índices de saúde e cuidado com o meio ambiente. Produtos como tofu e proteína texturizada de soja já são usados há muito tempo como substitutos da proteína animal, contudo, nos últimos anos, é crescente a demanda por produtos que mimetizem características inerentes a produtos à base de proteína animal, tais como salsichas, linguiças e hambúrgueres (CURTAIN; GRAFENAUER, 2019).

Entre os vegetais mais utilizados como base em produtos análogos de carne estão a soja e o glúten de trigo, além de outras fontes como leguminosas (ervilha, lentilha, grão de bico e tremoço) e fungos (micoproteínas, leveduras e cogumelos) (BOHRER, 2019). Além destes, estudos estão sendo realizados para a descoberta de novas fibras que podem ser utilizadas, como a fibra de caju.

De 2015 a 2019 houve um crescimento notável no desenvolvimento de produtos *plant-based*. Segundo relatório divulgado em 2019 pela BIS Research, o mercado global de alimentos e bebidas à base de vegetais deve movimentar cerca de 80,43 bilhões de dólares até 2024, apresentando taxa de crescimento anual em torno de 13,82% (CURTAIN, GRAFENAUER; ARIOCH, 2019).

O mercado brasileiro está se adaptando aos poucos à nova realidade dos alimentos *plant-based*. Redes nacionais de supermercado estão lançando suas linhas de produto como alternativas aos produtos tradicionais de origem animal. Além disso, empresas de *fast-food* já estão adaptando seus cardápios, incluindo opções a base de plantas alternativas aos seus produtos tradicionais (MACIEL NETO *et al.*, 2020)

3.6 Vatapá

O vatapá (Figura 5) é um prato de origem africana, herança trazida durante o período de colonização do Brasil, e consumido até hoje em diversos estados da região Norte e Nordeste do Brasil (FREIXA; CHAVES, 2015). Em cada localidade apresenta uma forma de preparação diferente, utilizando sempre como base ingredientes como

amêndoa de castanha de caju, leite de coco, azeite de dendê e alguma proteína, podendo ser peixe, frutos do mar, frango, e até charque (CHAVES; FREIXA, 2007).

Figura 5 – Vatapá tradicional servido no Estado do Ceará.



Fonte: Felix (2014).

Lody (2011), em sua obra, descreve a receita como:

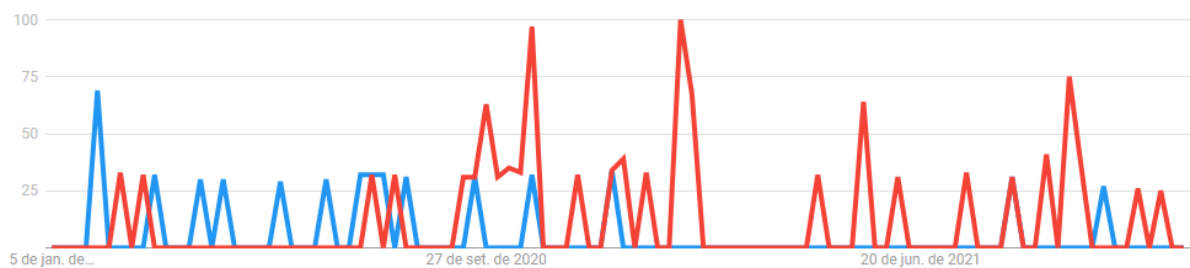
“O vatapá resulta do aproveitamento do pão, unindo a camarões secos e frescos, gengibre, cebola, sal, coentro, salsa e peixe fresco, peixe seco ou bacalhau – que apesar de ser peixe, ganha no imaginário popular uma categoria própria, pois bacalhau é algo especial. Galinha e carne de porco são complementos que identificam o tipo de vatapá: vatapá de peixe, vatapá de bacalhau, vatapá de galinha, vatapá de carne de porco. Tudo isso, muito bem misturado, ganha ainda o sabor do dendê e do coco. Para essa massa que é o vatapá, além do pão, podem-se usar farinha de arroz, farinha de trigo ou o que a criatividade sugerir, pois a cozinha é um processo permanente de adaptações e, ao mesmo tempo, de preservação de memórias e identidades culturais.”

No Ceará é comumente encontrado nas feiras de rua e festas tradicionais como o São João, servido como o famoso “pratinho”: baião de dois ou arroz, paçoca e vatapá ofertado em pratos descartáveis pequenos. É também ofertado nas calçadas das casas em diversos bairros da capital, apresentando fonte de renda integral ou complementar para diversas famílias (FREIRE, 2018).

Por ser um prato amplamente consumido e composto, em sua maior parte, por bases vegetais, também se torna alvo do público vegetariano/vegano. Em rápida pesquisa por sites da *internet*, é fácil encontrar diversas variações da receita, onde são utilizados outros ingredientes no lugar da proteína animal, como “carne” de jaca, “carne” de caju, proteína de soja texturizada, grão de bico, dentre outras.

Podemos ver na Figura 6, o interesse ao longo do tempo nos termos de pesquisa “vatapá vegano” e “*plant-based*”, mostrando que são situações em evidência no Brasil. Constatamos, ainda, que apesar da preferência e busca na internet por produtos que aliem as duas características, existem poucas opções no mercado, tornando-se um potencial investimento para a indústria de alimentos, visto que a receita tem lugar cativo na mesa do brasileiro.

Figura 6 - Índice de interesse dos termos “vatapá vegano” e “*plant-based*” no período de janeiro/2020 a dezembro/2021, segundo a plataforma Google Trends.



Fonte: *Google Trends* (2021). Linha azul corresponde ao termo “vatapá vegano” e a linha vermelha ao termo “*plant-based*”.

4 MATERIAL E MÉTODOS

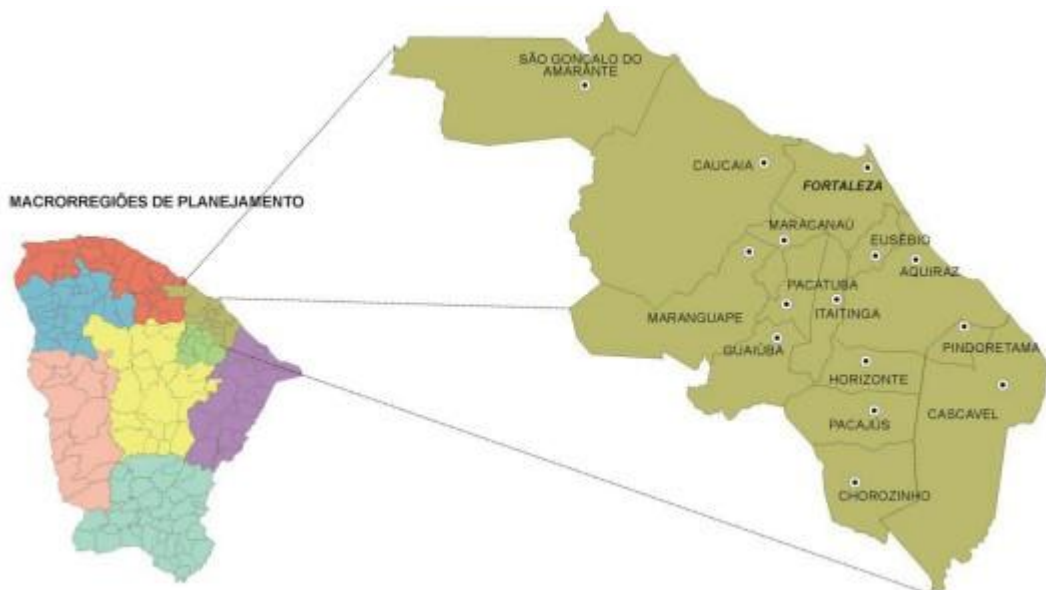
4.1 Pesquisa Mercadológica

Para atender o objetivo de identificar o interesse de consumidores da região metropolitana de Fortaleza (CE) no consumo de produtos *plant-based* preparados com fibra de caju, realizou-se uma pesquisa mercadológica, de acordo com a metodologia apresentada na sequência.

4.1.1 Coleta de dados da pesquisa de mercado

Um questionário semiestruturado *online* foi elaborado utilizando a plataforma *Google Forms* para analisar a intenção de consumo dos produtos *plant-based* com fibra de caju. O público alvo foi composto por moradores da cidade de Fortaleza/CE e região metropolitana (Figura 7). Seguindo a metodologia de Sampaio et al. (2021), para cálculo do tamanho amostral foi utilizada a ferramenta “*Sample size calculator*” do site *Survey Monkey*, onde foram inseridos o tamanho da população da região estudada, grau de confiança (95%) e margem de erro (5%), sendo que a ferramenta indicou como necessário um quantitativo mínimo de 385 respostas para estabelecer adequada relação estatística.

Figura 7 - Mapa do Estado do Ceará, com destaque da capital Fortaleza-CE e demais cidades da região metropolitana.



Fonte: IPEA (2015).

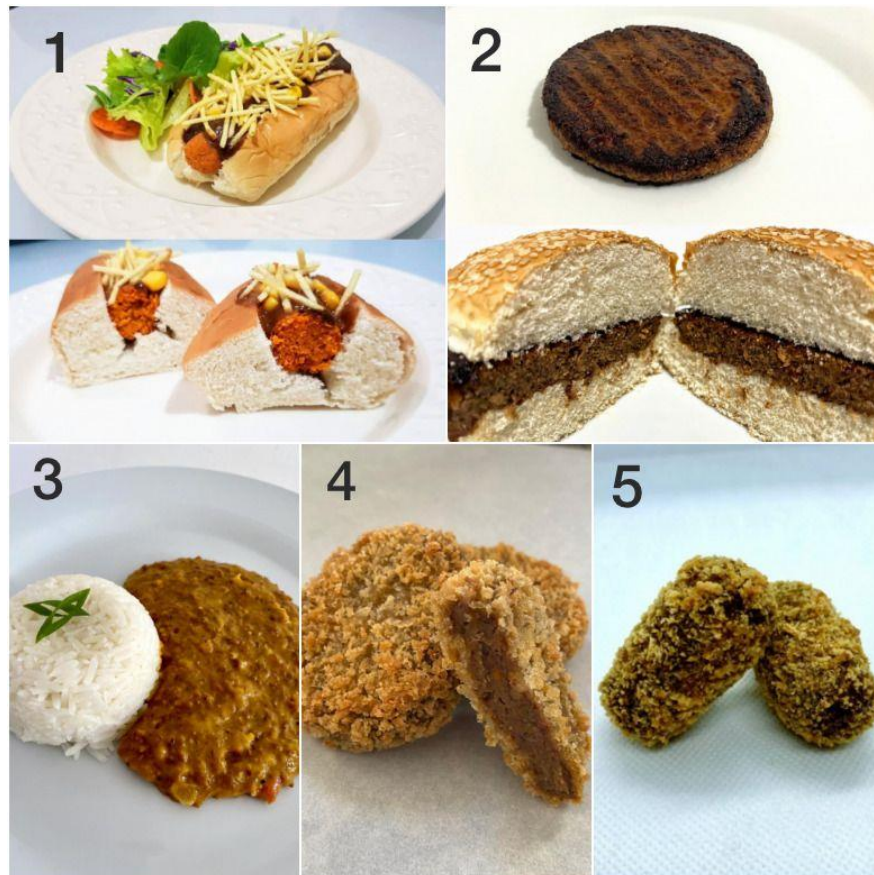
O convite para preencher o questionário foi distribuído entre os meses de setembro e outubro de 2021, com uso de plataformas online (Facebook, Twitter, Instagram, WhatsApp, e-mail) através do método bola de neve (BANYTE *et al.*, 2022). Os participantes voluntários, após concordar em participar da pesquisa e assinar o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (CARVALHO, R. C. DE; MOREIRA, J. M., 2020), receberam acesso e responderam ao questionário. Entre os 667 respondentes, 60,6% (n = 404) responderam ao questionário por completo e moravam na região estabelecida, sendo desconsideradas as outras 263 respostas incompletas ou de respondentes de fora da região alvo.

4.1.2 Estrutura do questionário da pesquisa de mercado

O questionário consistiu em 29 questões divididas nas quatro seções apresentadas a seguir:

- 1ª seção: perguntas para caracterizar a dieta do participante, identificando informações a respeito de sua rotina alimentar.
- 2ª seção: perguntas sobre o consumo de produtos *plant-based*, o interesse do respondente a respeito do assunto, se já havia consumido, se conhecia a fibra de caju e quais características considerava interessantes para um produto com fibra de caju.
- 3ª seção: foram apresentadas imagens de produtos *plant-based* elaborados com uso de fibra de caju (Figura 8), e o respondente avaliou o grau de satisfação pela aparência do produto utilizando uma escala hedônica de nove pontos, variando de 1 – desgostei muitíssimo a 9 – gostei muitíssimo (DUTCOSKY, 2013; MINIM, 2013). Foi solicitado também ao participante que marcasse numa escala de cinco pontos (1 – certamente não compraria a 5 – certamente compraria) sua intenção de compra do produto (DUTCOSKY, 2013; MINIM, 2013).
- 4ª seção: perfil socioeconômico dos participantes (gênero, idade, escolaridade, estado civil e renda familiar).

Figura 8 -Produtos com fibra de caju apresentados no formulário para avaliação visual por meio do teste de aceitação e intenção de compra.



1 – Salsicha; 2 – Hamburguer; 3 – Vatapá; 4 – Nuggets; 5 – Croquete.

4.1.3 Análise dos dados obtidos na pesquisa de mercado

Os dados obtidos na pesquisa de mercado foram tabulados e testados qualitativamente quanto a correlação das respostas utilizando o teste qui-quadrado ($\alpha = 0,10$), comparando os dados socioeconômicos com os as respostas obtidas, a fim de se estabelecer uma associação (MENDES; TORRAL; PINTO, P., 2020).

4.2 Desenvolvimento das formulações de vatapá

Considerando os resultados da pesquisa mercadológica, e as opções de produtos apresentados, avaliamos como oportunidade desenvolver uma formulação de vatapá *plant-based* à base de fibra de caju, visto que é um produto consumido com frequência na região estudada.

4.2.1 Matérias-primas

A fibra de caju (Figura 9) utilizada na pesquisa foi proveniente de uma indústria produtora de sucos e polpas de frutas, localizada na cidade de Beberibe/CE, coletadas no período de setembro/2020 a janeiro/2021, durante a safra do fruto. Os demais ingredientes utilizados foram adquiridos no comércio local da cidade de Fortaleza/CE.

Figura 9 – Fibra de caju *in natura* oriunda de uma indústria de sucos e polpas.



4.2.2 Processamento da fibra de caju

Para aplicação nas formulações, a fibra de caju (FC) passou por processamento para diminuir o sabor residual e aroma de caju (Figura 10). O processo consistiu em hidratar a FC em uma proporção de 1:2 (fibra:água fria), seguida de prensagem em prensa expeller (figura 11) para retirada do excesso de líquido. Esta sequência foi repetida por mais duas vezes.

O processamento completo (3 ciclos de hidratações seguidas de prensagens) foi realizado em três repetições. Foram realizadas anotações dos pesos de entrada e saída para cálculo de rendimento dos processos e coletadas amostras para análises de umidade, sólidos solúveis, pH, acidez, cor, compostos fenólicos, e capacidade de absorção de água e óleo.

Figura 10 – Fluxograma de processamento da fibra de caju.

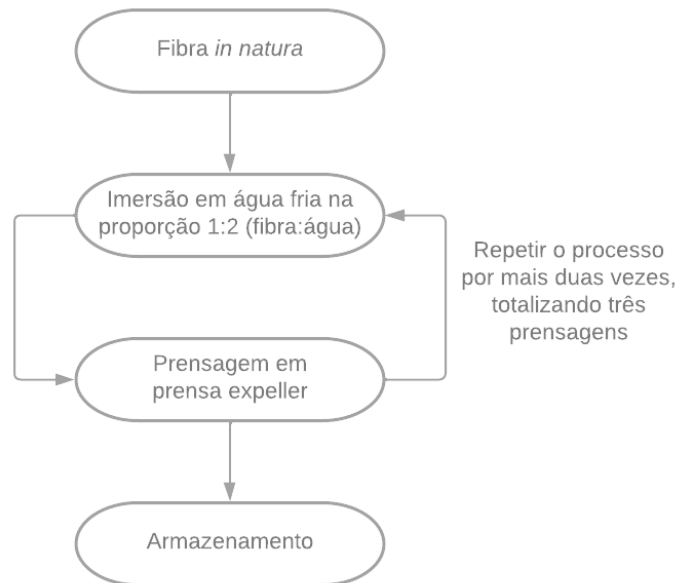


Figura 11 – Processamento da fibra de caju em prensa expeller (do tipo parafuso sem fim).

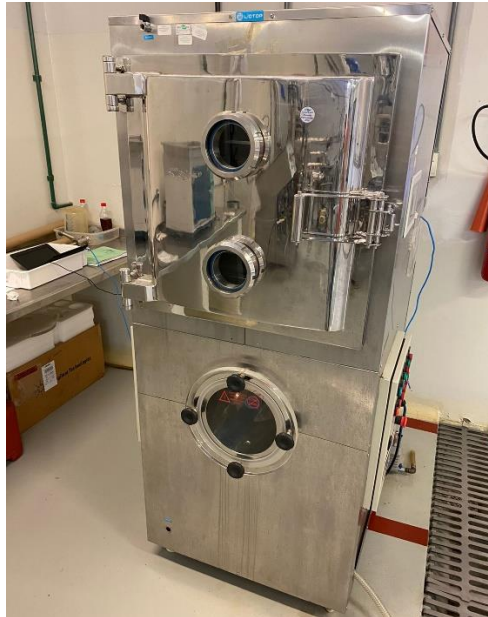


Para o cálculo de rendimento durante as etapas do processo, utilizou-se a equação abaixo, onde o peso de entrada é a massa inicial da amostra antes de entrar na prensa e o peso de saída é a massa da amostra após sair da prensa.

$$\% \text{ RENDIMENTO} = \frac{\text{Peso de Saída}}{\text{Peso de Entrada}} \times 100$$

Após o processamento, a FC tratada foi colocada em bandejas e levada para congelamento em ultra congelador (-82 °C). O material, então, foi desidratado em liofilizador piloto (Liobrás LP 510; Figura 12), com ciclo de 19h20min, vácuo < 3000µmHg, temperatura inicial de 0 °C, aquecimento até 45 °C e temperatura final do produto de 30 °C.

Figura 12 – Liofilizador piloto Liobrás, modelo LP 510.



A fibra desidratada foi armazenada em sacos plásticos de polietileno, fechados por termossoldagem em seladora, para estabilização da umidade por 24 horas. Após esse período, a FC estava pronta para utilização nas formulações e realização de análises (umidade, cor, pH, acidez, composição centesimal e capacidade de absorção de água e óleo).

4.2.3 Desenvolvimento das formulações de vatapá

Para início do processo de desenvolvimento das formulações, utilizou-se como referência receitas tradicionais de vatapá. A partir dos testes preliminares, foram trabalhadas diferentes proporções de ingredientes até se obter as formulações finais. Como o projeto iniciou em um período pandêmico (maio/2020), realizou-se a degustação de formulações preliminares com pequenos grupos de oito pessoas, a fim de se obter um padrão que atendesse a um senso comum.

Além da utilização de receitas tradicionais, utilizamos uma tabela nutricional, alimentada com os dados contidos na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos

– TBCA (2020), para obtermos um produto que apresentasse características nutricionais similares à preparação tradicional. Foram selecionadas três formulações finais: vatapá com 10% de fibra de caju (F1), vatapá com 15% de fibra de caju (F2) e vatapá com 20% de fibra de caju (F3). Nas tabelas 4 e 5 pode-se observar as formulações finais e a estimativa da composição nutricional, respectivamente.

Tabela 4 – Formulações de vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju.

Ingredientes	F1	F2	F3
Fibra de caju	10,0%	15,0%	20,0%
Cebola em pó	2,1%	1,9%	1,8%
Alho em pó	1,0%	1,0%	0,9%
Extrato de tomate	4,1%	3,9%	3,7%
Leite de Coco	20,6%	19,4%	18,3%
Pão Francês	10,3%	9,7%	9,1%
Azeite de Dendê	2,1%	1,9%	1,8%
Água	41,1%	38,9%	36,6%
Castanha de Caju	8,2%	7,8%	7,3%
Sal	0,4%	0,4%	0,4%
Pimenta do Reino	0,1%	0,1%	0,1%

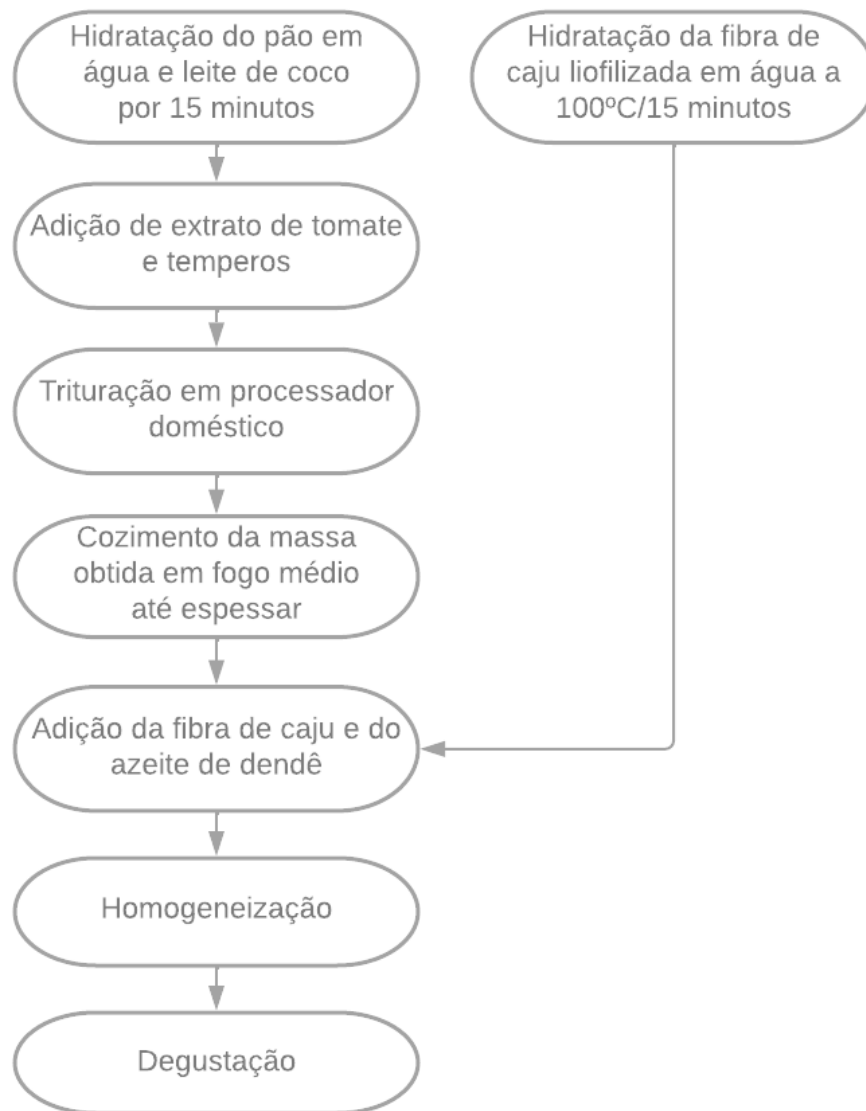
F1, F2 e F3: vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

Tabela 5 – Estimativa da composição centesimal das formulações de vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju.

Nutriente	F1	F2	F3
Umidade	70,6%	70,5%	70,4%
Proteínas	3,7%	3,7%	3,7%
Lipídeos	9,7%	9,2%	8,7%
Carboidratos	14,9%	15,5%	16,1%
Cinzas	1,2%	1,1%	1,1%
Kcal/100g	161,8	159,7	157,6

F1, F2 e F3: vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

Para a preparação do produto, a fibra de caju liofilizada foi hidratada em água quente (100 °C) por 15 minutos, escorrida, pesada e reservada. As castanhas e o pão foram colocados de molho na água e no leite de coco. Em seguida, foram adicionados o extrato de tomate, os temperos, e triturados em processador doméstico (Marca Oster, 600W de potência). O produto obtido foi cozido em fogo médio, em panela de aço inoxidável de fundo triplo, mexido até espessar, e então adicionados a fibra de caju, o azeite de dendê, mexendo até homogeneizar. O produto foi servido quente para o consumo. Na Figura 13 podemos ver o fluxograma do preparo.

Figura 13 – Fluxograma de obtenção do vatapá *plant-based*.

4.3 Caracterização da fibra de caju e das formulações de vatapá

A fibra de caju foi caracterizada por meio de análises de pH, acidez, sólidos solúveis, umidade, cor, composição centesimal (carboidratos, lipídeos, cinzas e proteínas), análise de compostos fenólicos e capacidade de absorção de água e óleo. Já as formulações de vatapá foram analisadas com relação ao pH, acidez, umidade e composição centesimal (carboidratos, lipídeos, cinzas e proteínas).

A seguir, as metodologias adotadas para cada tipo de análise.

4.3.1 pH

O pH das amostras foi determinado a partir de leitura um pHmetro digital (Mettler Toledo, modelo F20, Ohio, EUA) calibrado com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0 (AOAC, 2016).

4.3.2 Acidez total titulável

A acidez foi determinada de acordo com o método titulométrico da AOAC (2016) em titulador automático (HI 901/HI 902 – HANNA INSTRUMENTS), utilizando solução padronizada de NaOH a 0,1 N, com ponto de viragem determinado em pH 8,1, com acidez expressa em gramas de ácido cítrico por 100 g de amostra.

4.3.3 Sólidos Solúveis

A quantificação dos sólidos solúveis da fibra *in natura* foi realizada utilizando-se o suco ainda presente nas fibras. A quantidade total de fibra foi homogeneizada e uma parte (aproximadamente 100g) foi separada para extrair o suco e realizar a aferição em refratômetro digital (marca ATAGO, modelo PAL-3).

Para a aferição das fibras após os ciclos de tratamento, as amostras de fibra de caju úmida foram homogeneizadas com água destilada na proporção 1:1 e filtradas por filtragem rápida. Então, os sólidos solúveis foram determinados através da leitura direta do líquido obtido em refratômetro digital. Os resultados foram expressos em °Brix (IAL, 2008).

4.3.4 Umidade

O teor de umidade foi determinado em estufa com circulação de ar forçado (marca Quimis, modelo Q314M), a 105 °C utilizando 3g de cada amostra pesados em cápsula de porcelana, até obtenção de peso constante. Os resultados foram expressos em g 100 g⁻¹ de amostra (AOAC, 2016).

4.3.5 Cinzas

O teor de cinzas foi determinado por incineração de 3g da amostra durante 6 horas em mufla a 550 °C, expresso em g 100 g⁻¹ (AOAC, 2016).

4.3.6 Proteínas

O teor de proteínas foi obtido por combustão, segundo o método de DUMAS em equipamento Analisador de Nitrogênio/Proteína NDA 701 Dumas (VELP, 2019), utilizando EDTA como padrão, com base no método da AOAC 992.23 (AOAC, 2016).

4.3.7 Lipídeos

A determinação do teor de lipídeos foi pelo método nº Am 5-04 da American Oil Chemists' Society (AOCS, 2005), usando o sistema de extração sob alta pressão e alta temperatura em equipamento XT-15 Ankom (ANKON Technology Corporation, 2009).

4.3.8 Carboidratos totais

A determinação do teor de carboidratos totais ocorreu por diferença, conforme descrito por AOAC (1995), através da equação:

$$CT = 100 - (U + L + P + C)$$

Onde: CT = Carboidratos Totais (g 100 g⁻¹); U = umidade (g 100 g⁻¹); L = lipídeos; P = proteína (g 100 g⁻¹); C = cinzas (g 100 g⁻¹).

4.3.9 Capacidade de absorção de água

Em um tubo de centrífuga graduado, foi colocado 0,5g de amostra e 10 mL de água destilada, homogeneizando durante 1 minuto em agitador a temperatura ambiente. Em seguida, o material foi deixado em repouso por 20 minutos, e levado à centrífuga (Excelsa II 206 BL) por 10 minutos a 3500 rpm. A água retida após a centrifugação foi considerada como água absorvida (SOSULSKI *et al.*, 1976). O sedimento no tubo da centrífuga foi pesado após a separação do sobrenadante. Calculou-se a capacidade de absorção de água (CAA) através da equação:

$$\% CAA = \left(\frac{\text{Peso Inicial}}{\text{Peso Final}} \times 100\% \right) - 100\%$$

4.3.10 Capacidade de absorção de óleo

Em um tubo de centrífuga graduado, foi colocado 0,5g de amostra e 10 mL de óleo de soja, homogeneizando durante 1 minuto em agitador. Em seguida, o material foi deixado em repouso por 30 minutos, e levado à centrífuga (Excelsa II 206 BL) por 10 minutos a 3500 rpm. O óleo retido após a centrifugação foi considerado como óleo absorvido (LIN; HUMBEST; SOSULKI, 1974). O sedimento no tubo da centrífuga foi pesado após a separação do sobrenadante. Calculou-se a capacidade de absorção de óleo (CAO) através da equação:

$$\% CAO = \left(\frac{\text{Peso Inicial}}{\text{Peso Final}} \times 100\% \right) - 100\%$$

4.3.11 Cor

A cor das amostras de fibra foi determinada por meio do colorímetro Konica Minolta CR410, no modo CIE L*a*b*, segundo metodologia nº 14-22 da AACC (2000), padronizado com placa branca.

4.3.12 Compostos fenólicos

O conteúdo de compostos fenólicos foi determinado por meio de uma curva padrão de ácido gálico como referência, e reagente de Folin Ciocalteu, adaptando as metodologias de Larrauri, Rupérez e Saura-Calixto (1997) e Obanda e Owor (1977).

Inicialmente preparou-se o extrato pesando 1,0g da fibra de caju e adicionando 4,0 mL de metanol (P.A.) 50%, homogeneizando com bastão de vidro. Essa mistura foi deixada em repouso por 60 minutos em ambiente escuro à temperatura ambiente e, o material foi centrifugado a 15.000 rpm por 15 minutos. O sobrenadante foi recolhido e levado a um balão volumétrico de 10 mL e reservado. Foi adicionado ao resíduo da centrifugação 4,0 mL de acetona (P.A.) 70%, homogeneizando com bastão de vidro e deixando novamente em repouso por 60 minutos em local escuro à temperatura ambiente seguido de centrifugação a 15.000 rpm/15 minutos. Recolheu-se, então, o segundo sobrenadante para o mesmo balão volumétrico contendo o

primeiro sobrenadante, previamente aferido com água destilada (RUFINO et al., 2007).

Uma curva padrão de ácido gálico foi preparada com o reativo Fenol Folin Ciocalteu e solução carbonato de sódio anidro 20%. Para realizar a leitura, utilizou-se espectrofotômetro (Cary-300 Conc., UV 1011M203, da marca Varian) a 700 nm. As determinações foram realizadas em triplicata, em ambiente escuro, adicionando 1mL do extrato, 1mL do reativo, 2mL da solução de carbonato de cálcio e 2mL de água destilada.

4.4 Estudo sensorial das formulações

4.4.1 Testes sensoriais prévios

Foram realizados testes sensoriais prévios para aperfeiçoamento das formulações e escolha dos termos descritivos para utilização nos testes CATA e RATA. As sessões do grupo focal aconteceram nas dependências da Embrapa Agroindústria Tropical, com oito provadores não treinados.

As amostras foram experimentadas de forma monádica, sendo orientado aos participantes que informassem as características que conseguissem identificar nas amostras. Os termos obtidos mais condizentes com as formulações foram utilizados para os testes de caracterização das amostras.

4.4.2 Teste de aceitação sensorial

A análise sensorial dos produtos finais foi realizada no Laboratório de Análise Sensorial de Alimentos da Embrapa Agroindústria Tropical, com 57 provadores não treinados, tendo como público alunos, funcionários da instituição e indivíduos voluntários a participar da análise, na faixa etária de 18 a 55 anos, os quais receberam orientações sobre o teste, utilizando metodologia recomendada por Alamar (2019). Os testes foram aprovados no Comitê de Ética da Universidade Federal do Ceará, sob parecer nº 4.729.905, de acordo com a resolução 466/2012, de estudos com humanos (BRASIL, 2012).

Cada provador recebeu, antes da análise, o Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE), informando os objetivos da análise, ingredientes contidos nas formulações e o livre arbítrio para participar ou não da pesquisa. Após preenchimento e assinatura do TCLE, o participante respondeu um breve questionário para avaliação do perfil de consumo dos produtos *plant-based* à base de fibra de caju.

As amostras foram dispostas em copos de acrílico transparentes, na quantidade de 25g, codificadas com números aleatórios de três dígitos seguindo delineamento prévio e balanceado (Figura 14). Foram servidas quentes (temperatura acima de 65°C), em uma bandeja branca. Os provadores foram alocados em cabines individuais, com luz de cor branca, onde recebiam as amostras, e foram instruídos sobre o procedimento da análise sensorial. A ficha de análise sensorial (apêndice A) utilizada para avaliar atributos como aparência, sabor, textura e aceitação global, constava de uma escala hedônica de nove pontos, variando de 1-desgostei muitíssimo a 9-gostei muitíssimo. O ideal de consistência de cada amostra foi avaliado utilizando escala de 5 pontos (1 – muito acima do ideal, 3 – ideal, 5 – muito abaixo do ideal), e a intenção de compra do produto por meio de uma escala estruturada de 5 pontos (5 – certamente compraria, 3- talvez compraria/talvez não compraria, 1 – certamente não compraria). Entre cada amostra, foi orientado aos provadores que bebessem água servida em copo descartável de 50mL e mastigassem pedaços de pão de forma sem casca, visando limpar o palato e evitar interferências entre as avaliações (DUTCOSKY, 2013).

Figura 14 – Disposição das amostras na bandeja para os provadores e processo de entrega na cabine de análise sensorial.



4.4.3 Testes descritivos *Check-All-That-Apply* e *Rate-All-That-Apply*

Junto ao teste de aceitação e intenção de compra, os provadores responderam ao questionário do teste *Check-All-That-Apply* (CATA), que apresentou termos descritivos relacionados às características sensoriais das amostras (aparência, sabor e textura), apresentados na Tabela 6.

Tabela 6 – Termos descritivos utilizados no teste CATA/RATA.

Aparência	Sabor	Textura
Aparência de Peixe Desfiado	Gosto Ácido	Consistente
Aparência de Frango Desfiado	Gosto Amargo	Textura Fibrosa (Presença de fibras)
Fibrosidade (Presença de fibras)	Gosto Adstringente	Textura de Frango
Cor Amarela	Sabor de Caju	Textura de Peixe
Cor Marrom	Sabor de Peixe	
Cor Laranja	Sabor de Frango	

Os consumidores, durante o teste CATA, foram orientados a marcar, entre os termos apresentados, aqueles que melhor descreviam as formulações. A frequência de uso de cada termo foi contabilizada por somatório de acordo com metodologia de Vidal *et al.* (2015).

O teste *Rate-All-That-Apply* (RATA), em sua vez, foi utilizado para quantificar os descritores marcados, usando escala numérica de intensidade (1-pouquíssimo até 5 – muitíssimo) (ARES *et al.*, 2014).

4.5 Análise estatística

Na análise dos dados do teste sensorial de aceitação foi utilizada análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey entre as médias, estabelecendo-se a diferença mínima significativa em $p < 0,05$. No método CATA, foi utilizado o teste de Cochran Q, de acordo com MANOUKIAN (1986). Os resultados do teste RATA foram avaliados por meio de análise dos componentes principais (ACP), apresentando gráficos bidimensionais, e por testes de médias apresentados de forma tabular e gráfica.

Os demais testes estatísticos ao longo do trabalho foram realizados em triplicata e os resultados submetidos a análise de variância (ANOVA), seguida do teste de comparação de médias de Tukey ($p < 0,05$). Em todos os testes estatísticos, utilizou-se os softwares XLSTAT 2021 (v 2021.4.1) e Microsoft Excel 2019.

5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

5.1 Pesquisa de mercado acerca dos produtos *plant-based* com fibra de caju

5.1.1 Perfil dos participantes

Um total de 404 pessoas participaram da pesquisa, sendo 27% do gênero masculino e 73% do gênero feminino (Tabela 7). O maior percentual de respondentes era composto por solteiros (48,5%), na faixa etária dos 18 aos 25 anos (22%) ou 36 a 40 anos (20,5%), com renda de R\$ 1.110,00 a R\$ 4.400,00 (36,4%), e nível superior incompleto (22,3%).

Segundo dados do IPECE (2017), a renda per capita média dos residentes no estado do Ceará é de R\$ 825,00. Logo, o perfil de renda dos participantes apresenta-se acima desta média, indicando uma tendência no consumo destes produtos.

Tabela 7 – Dados socioeconômicos dos participantes da pesquisa.

Dados socioeconômicos	(continua)	
	n	%
Gênero		
Masculino	109	27,0
Feminino	295	73,0
Estado Civil		
Solteiro (a)	196	48,5
Casado (a)	147	36,4
União Estável	29	7,2
Divorciado (a)	27	6,7
Viúvo (a)	2	0,5
Separado (a)	3	0,7
Idade		
18 a 25 anos	89	22,0
26 a 30 anos	44	10,9
31 a 35 anos	53	13,1
36 a 40 anos	83	20,5
41 a 50 anos	66	16,3
> 50 anos	69	17,1
Renda em salários mínimos		
Até 1	44	10,9
De 1 a 4	147	36,4
De 4 a 6	63	15,6
De 6 a 11	78	19,3
Acima de 11	72	17,8

Dados socioeconômicos		(conclusão)
Escolaridade		
Ensino Médio/Técnico	27	6,7
Superior incompleto	90	22,3
Superior completo	81	20,0
Especialização	88	21,8
Mestrado	69	17,1
Doutorado	49	12,1

Quando questionados a respeito do tipo de dieta, 87,4% disseram ser onívoros e os demais apontaram algum tipo de dieta que restringe produtos de origem animal. O vegetarianismo, dieta que restringe produtos de origem animal, é uma prática que está crescendo no Brasil, onde ainda é considerado apenas um movimento contracultura. Segundo pesquisas, este tipo de dieta cresceu de 8% em 2012 para 14% em 2018 (POLLI *et al.*, 2021).

Do total de participantes, 62,1% pretendem reduzir o consumo de produtos de origem animal em sua dieta, enquanto 35,1% não pretendem mudar a dieta e apenas 2,7% pretendem elevar o consumo de produtos de origem animal. Esta redução no consumo de produtos de origem animal e o consequente aumento no consumo de proteínas vegetais contribui com a melhoria na saúde, já que haverá uma diminuição da exposição à componentes prejudiciais, como gorduras saturadas e colesterol, e o aumento na ingestão de componentes benéficos, como fibras, carotenoides, antioxidantes, e outros compostos (GRAÇA; CALHEIROS; OLIVEIRA, A., 2015).

5.1.2 Consumo de produtos *plant-based*

A maioria dos participantes já consumiu produtos *plant-based* alguma vez (Tabela 8). Sugere-se que há uma correlação entre o consumo de produtos e a escolaridade ($p < 0,10$), onde os indivíduos com maior grau de escolaridade afirmaram já ter consumido produtos *plant-based*. Segundo a pesquisa de Moura e Masquio (2014), o nível de educação do indivíduo está diretamente relacionado com suas escolhas alimentares, onde quanto maior o grau de escolaridade, melhor são suas escolhas alimentares do ponto de vista nutricional.

Pode-se observar, ainda, que os mais jovens não souberam ao certo afirmar se já consumiram ou não este tipo de produto. No estudo de Arnaudova *et al.* (2022), foi

constatado que os jovens estão mais flexíveis para a mudança de hábitos do que as pessoas mais velhas, o que demonstra uma possível mudança de atitude desta geração com relação ao consumo de carne. Contudo, apesar da maior abertura, os jovens estudados não haviam diminuído o consumo de carne, visto que a maioria ainda morava com os pais e consumiam apenas o que é comprado para a família como um todo.

Tabela 8 – Perfil dos participantes referente ao consumo de produtos *plant-based* na cidade de Fortaleza e Região Metropolitana.

	n			Valor-p	
	Sim	Não	Talvez		
Você já consumiu algum produto à base de plantas? (continua)					
Sexo					
Masculino	86	10	13	0,425	
Feminino	236	17	42		
Estado Civil					
Solteiro (a)		151	11	34	0,352
Casado (a)		121	12	14	
União Estável		25	3	1	
Divorciado (a)		20	1	6	
Viúvo (a)		2	0	0	
Separado (a)		3	0	0	
Idade					
18 a 25 anos		61	7	21	0,155
26 a 30 anos		35	3	6	
31 a 35 anos		45	4	4	
36 a 40 anos		73	3	7	
41 a 50 anos		53	6	7	
> 50 anos		55	4	10	
Renda em salários mínimos					
Até 1		30	3	11	0,223
De 1 a 4		115	10	22	
De 4 a 6		52	3	8	
De 6 a 11		64	4	10	
Acima de 11		61	7	4	
Escolaridade					
Ensino Médio/Técnico		16	4	7	0,003*
Superior incompleto		67	5	18	
Superior completo		62	10	9	
Especialização		70	4	14	
Mestrado		60	2	7	
Doutorado		47	2	0	

Na tabela 9, são apresentados os dados referentes à frequência de consumo dos produtos *plant-based* na região estudada. Pode-se constatar que há uma associação entre a frequência de consumo e o sexo dos participantes ($p < 0,10$). O público feminino afirmou consumir os produtos *plant-based* com maior frequência (diariamente ou semanalmente). É possível observar, também, que a renda não representa um fator discriminatório para o consumo de produtos *plant-based*, visto que os resultados apontaram consumo semelhante para todas as faixas.

Tabela 9 – Perfil dos participantes referente à frequência de consumo dos produtos *plant-based* na cidade de Fortaleza e Região Metropolitana.

	n						Valor-p
	Diário	Semanal	Quinzenal	Mensal	Uma vez	Nunca	
Qual a sua frequência de consumo de produtos <i>plant-based</i>? (continua)							
Sexo							
Masculino	18	23	7	19	26	16	0,065*
Feminino	82	42	33	41	67	30	
Estado Civil							
Solteiro (a)	42	29	22	30	51	22	0,309
Casado (a)	41	29	9	22	28	18	
União Estável	7	2	8	4	6	2	
Divorciado (a)	9	4	1	4	5	4	
Viúvo (a)	1	0	0	0	1	0	
Separado (a)	0	1	0	0	2	0	
Idade							
18 a 25 anos	13	13	11	12	27	15	0,122
26 a 30 anos	12	6	1	10	13	3	
31 a 35 anos	12	10	9	9	10	4	
36 a 40 anos	28	13	3	8	17	7	
41 a 50 anos	16	12	6	15	16	10	
> 50 anos	19	11	10	6	10	7	
Renda em salários mínimos							
Até 1	6	9	3	7	11	8	0,496
De 1 a 4	36	25	17	14	38	17	
De 4 a 6	16	9	9	12	13	4	
De 6 a 11	20	12	3	14	19	10	
Acima de 11	22	10	8	13	12	7	

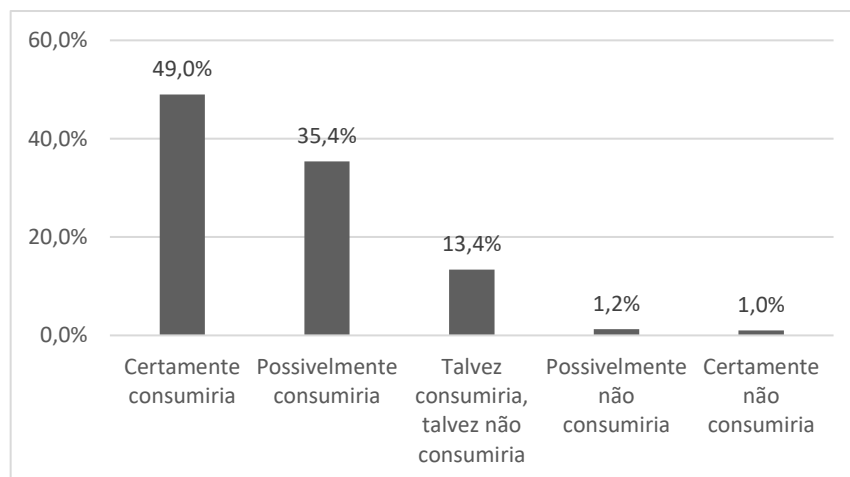
Qual a sua frequência de consumo de produtos *plant-based*? (conclusão)

	n						Valor-p
	Diário	Semanal	Quinzenal	Mensal	Uma vez	Nunca	
Escolaridade							
Ensino Médio/Técnico	9	2	1	1	8	6	
Superior incompleto	19	14	11	13	19	14	
Superior completo	24	9	5	8	23	12	0,156
Especialização	18	18	12	14	17	9	
Mestrado	16	13	5	15	15	5	
Doutorado	14	9	6	9	11	0	

5.1.3 Interesse no consumo de produtos *plant-based* com fibra de caju

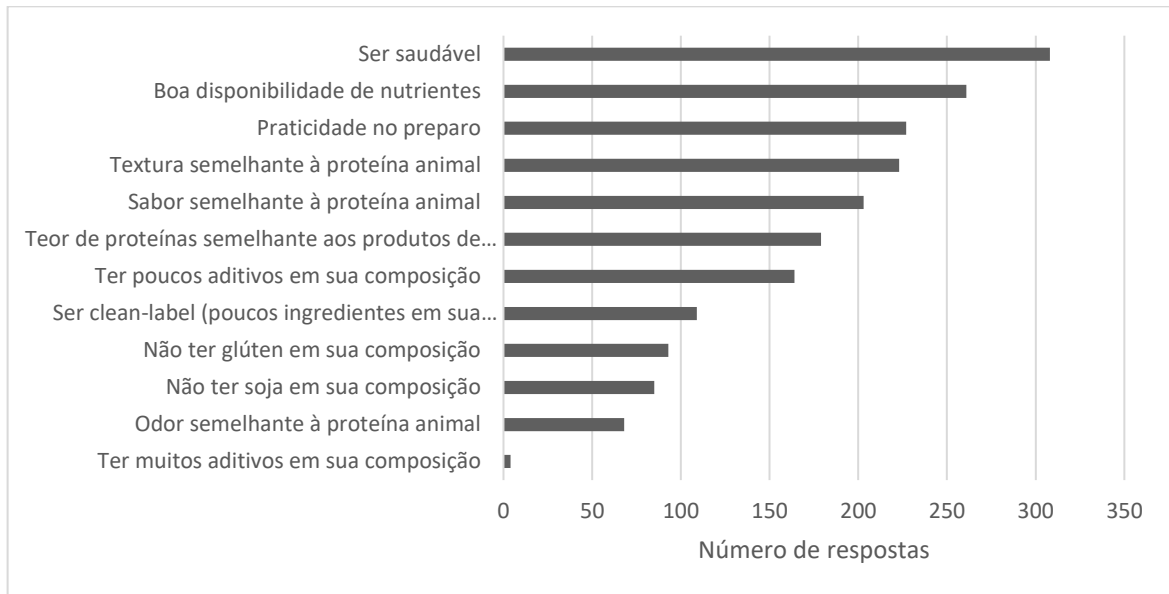
Sobre os produtos elaborados à base de fibra de caju, os participantes foram questionados acerca do interesse em consumi-los (Figura 15). A maioria das pessoas (49%) afirmaram que certamente consumiriam, e 35,4% que possivelmente consumiriam. São vários os motivos que permeiam a escolha do consumidor por um alimento, desde as próprias características da comida, até questões sociais ou culturais (DJEKIC *et al.*, 2021). Esse interesse é positivo, visto que um dos grandes desafios da indústria de alimentos é a aceitação de novos produtos pelos consumidores, principalmente quando se trata do uso de alguma tecnologia menos convencional (LOSADA-LÓPEZ; DOPICO; FAÍÑA-MEDÍN, 2021).

Figura 15 – Respostas relacionadas ao interesse no consumo de produtos *plant-based* elaborados com fibra de caju.



Com relação às características que os participantes desejavam encontrar nos produtos (Figura 16), os itens mais citados foram: “Ser saudável”, “Boa disponibilidade de nutrientes”, “Praticidade no preparo”, “Sabor semelhante à proteína animal” e “Textura semelhante à proteína animal”.

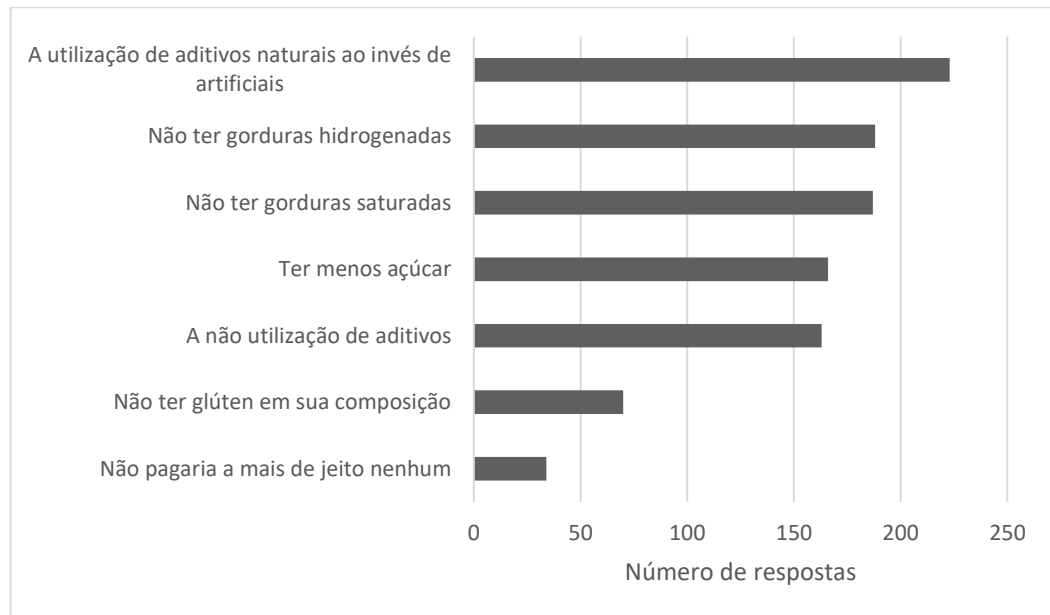
Figura 16 – Respostas dos voluntários sobre quais características são importantes em um produto *plant-based* elaborado com fibra de caju.



A praticidade e a saudabilidade são consideradas pelo consumidor ao escolher produtos, principalmente nos grandes centros urbanos, onde há pouco tempo para preparar uma refeição. De acordo com Maciel Neto *et al.* (2020), o fato de ser um alimento de fácil preparo já era fator suficiente para aquisição tempos atrás; hoje, é necessário que este produto seja saudável, trazendo menos malefícios à saúde. Além disso, o apelo sensorial também é considerado importante na hora da aquisição de produtos *plant-based*, o que pode ser visto pelos itens citados acerca de sabor e textura.

Levando em consideração o preço, questionamos os participantes sobre as características que os levariam a pagar mais por um produto *plant-based* (Figura 17). Os itens mais apontados foram a utilização de aditivos naturais e a ausência de gorduras hidrogenadas e saturadas, corroborando com os resultados anteriores que apontam a preferência para um alimento mais saudável.

Figura 17 – Respostas sobre quais características induzem os consumidores a pagar mais por um produto *plant-based*.



5.1.4 Respostas de aceitação sensorial da aparência e intenção de compra dos produtos *plant-based* elaborados com fibra de caju

Os cinco produtos elaborados com fibra de caju (Hambúrguer, *Nuggets*, Vatapá, Salsicha e Croquete), cujas fotos foram apresentadas aos respondentes, receberam respostas, sendo marcado o grau de satisfação para aparência e intenção de compra (Tabela 10).

A nota média para a aparência destes produtos foi acima de 7,0, ficando na zona de aceitação que vai de 6,0 (gostei ligeiramente) à 9,0 (gostei muitíssimo). Lima *et al.* (2018) obtiveram em sua formulação de hambúrguer à base de fibra de caju e feijão caupi uma nota média de 7,8 para a aceitação do produto. Sucupira *et al.* (2020) obtiveram nota média de 7,4 para a aparência da paçoca e 7,2 para as almondegas, ambos elaborados a partir da fibra de caju.

Tabela 10 – Resultados para a análise de aceitação da aparência e intenção de compra dos produtos *plant-based* com fibra de caju.

Atributo	Hambúrguer	<i>Nuggets</i>	Vatapá	Salsicha	Croquete
Aceitação da aparência	7,64 ± 1,51	7,56 ± 1,53	7,03 ± 1,90	7,21 ± 1,69	7,15 ± 1,82
Intenção de Compra	4,11 ± 0,95	3,97 ± 1,06	3,76 ± 1,16	3,70 ± 1,14	3,75 ± 1,11

Com relação à intenção de compra, todos os produtos obtiveram nota superior à 3,7, em escala variando de 1 a 5, indicando também boa aceitação. Os resultados

positivos corroboram com o hambúrguer elaborado com fibra de caju e proteína de soja na pesquisa de Lima *et al.* (2017), onde obteve nota média de 3,8 para intenção de compra.

5.2 Tratamento da fibra de caju

O processamento da fibra de caju é composto por duas etapas principais: o tratamento da fibra através de ciclos de hidratação e prensagem, e a desidratação por meio de processo de liofilização. O tratamento da fibra é realizado com a intenção de reduzir o sabor residual do fruto e a liofilização para facilitar o armazenamento do produto por períodos maiores de tempo.

Na Figura 18.1, pode-se observar a aparência da fibra de caju *in natura* (bagaço), caracterizada por fibras longas, onde podemos distinguir facilmente os pedaços de pele de pedúnculo de caju. Na Figura 18.2, tem-se a fibra de caju após os ciclos de hidratação e prensagem, onde as fibras são mais curtas, com aparência mais atrativa, mas ainda assim é possível observar diferentes tamanhos de fibra e pele do caju.

Figura 18 – Fibra de caju *in natura* (1) e após os ciclos de hidratação e prensagem (2).



5.2.1 Rendimento do processo de tratamento da fibra

Na Tabela 11 pode-se ver os rendimentos obtidos durante o processo de tratamento da fibra de caju por meio de ciclos de hidratações e prensagens. O

rendimento médio nas três repetições foi similar, sofrendo leve aumento à medida que ocorriam os ciclos. O percentual médio obtido após o final do tratamento é de 66,92%.

Tabela 11 – Rendimento em percentual dos processos de tratamento da fibra de caju.

Nº do ciclo	Rendimento (%)
1	63,69
2	65,85
3	66,92

Lima *et al.* (2014), obtiveram rendimento médio de 75,7% na fibra tratada em relação ao peso inicial, utilizando cinco ciclos de tratamento. SIQUEIRA (2013) também utilizou a mesma quantidade de ciclos e obteve um rendimento médio de 71,7%. Pequenas alterações no rendimento podem ocorrer devido à fatores como o estado da fibra inicial, quantidade de água na hidratação e número de prensagens utilizadas, além de ajustes no equipamento.

5.2.2 Caracterização das fibras de caju obtidas

A fibra após o tratamento apresentou teor de umidade médio de 71,27%. É possível verificar que após o primeiro ciclo, a fibra perde um pouco da umidade inicial, mas recupera ao longo das etapas do processo, porém não há diferença significativa entre os resultados obtidos (Tabela 12). Lima *et al.* (2017), em sua pesquisa, encontrou valor médio de 88,77% de umidade no resíduo de caju. Já Campos *et al.* (2005) obtiveram rendimento de 70,98% para a umidade do bagaço. Portanto, sugere-se que há correlação entre o rendimento médio anterior (Tabela 11), e a umidade encontrada, onde ambos aumentam durante os ciclos.

Tabela 12 - Umidade em percentual da fibra *in natura* e ao longo dos ciclos de hidratação e prensagem.

Amostra	Umidade (%)
Fibra <i>in natura</i>	72,31 ± 0,57 ^a
1º ciclo	69,11 ± 5,28 ^a
2º ciclo	70,08 ± 1,25 ^a
3º ciclo	71,27 ± 2,37 ^a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre os resultados em análise de variância e teste de Tukey entre as médias.

Na Tabela 13 são disponibilizados os resultados referentes às análises de pH, acidez e sólidos solúveis totais realizados ao longo dos ciclos de hidratação e prensagem. Esses dados nos ajudam a entender o comportamento da fibra ao longo do processo, utilizando-os como referência para avaliar o sabor residual presente no material.

A acidez da fibra final comparada ao bagaço inicial apresenta redução média de 72%. Os sólidos solúveis também diminuíram significativamente, mantendo valores próximos a 0,10 °Brix nos últimos ciclos de hidratação e prensagem, correspondendo a uma redução de 98,5%. Matias *et al.* (2005) encontraram pH 4,01 e 12 °Brix de sólidos solúveis para a fibra de caju *in natura*, valores próximos aos encontrados nesse estudo. Pinho (2009) encontrou o valor 0,50 g/100g para a acidez e pH 3,31 para a fibra antes do tratamento.

É possível observar, ainda, que há diferença estatisticamente significativa entre as etapas do processo para os parâmetros pH e acidez, principalmente até o segundo ciclo de hidratação e prensagem, indicando que as primeiras etapas são as mais importantes para redução destes. O teor de sólidos solúveis é o único atributo que continua diminuindo após o segundo ciclo. Tais resultados são desejados, pois indicam que a fibra de caju está com seu sabor residual cada vez menor e, portanto, mais viável para aplicação em diferentes produtos alimentícios.

Tabela 13 – Resultados das análises de pH, acidez e sólidos solúveis da fibra *in natura* e durante os ciclos de hidratação e prensagem

Amostra	pH	Acidez (g/100g)	Sólidos Solúveis Totais (°Brix)
Fibra <i>in natura</i>	3,30 ± 0,04 ^c	0,65 ± 0,02 ^a	10,15 ± 0,04 ^a
1º ciclo	4,97 ± 0,52 ^b	0,39 ± 0,03 ^b	1,43 ± 0,16 ^b
2º ciclo	5,46 ± 0,16 ^a	0,21 ± 0,02 ^c	0,42 ± 0,08 ^c
3º ciclo	5,62 ± 0,17 ^a	0,18 ± 0,04 ^c	0,10 ± 0,05 ^d

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre os resultados em análise de variância e teste de Tukey entre as médias.

Na Tabela 14 temos as quantidades médias de compostos fenólicos presentes na fibra *in natura* e em cada etapa de tratamento da fibra de caju. Quando comparamos o valor encontrado na última etapa (3º ciclo) com o valor fibra *in natura*, podemos ver que há uma tendência de diminuição destes compostos à medida que ocorrem as lavagens. Barreto *et al.* (2007) encontraram valores um pouco abaixo

(118,8 mg/100g e 97,7 mg/100g) para fibras de caju de duas safras diferentes, prensadas por cinco vezes. É importante ressaltar que vários estudos foram realizados confirmando o potencial antioxidante da fibra de caju, principalmente pela presença de compostos fenólicos ligados à fibra alimentar (PINHO *et al.*, 2011; SIQUEIRA, 2013; CARVALHO *et al.*, 2018).

Entretanto, ao observar o comportamento dos compostos fenólicos ao longo do tratamento, verifica-se que há um aumento do teor de fenólicos na fibra referente ao 2º ciclo. Esse fato pode ser explicado pelas forças de impacto e cisalhamento que são aplicadas ao material durante o 1º ciclo, deformando os tecidos e facilitando a extração destes compostos, aumentando a capacidade de interação da fibra e a consequente remoção destes no 3º ciclo de hidratação e prensagem.

Tabela 14 – Quantificação de compostos fenólicos da fibra *in natura* em cada ciclo do processamento.

Fenólicos	
Amostra	Fenólicos Totais (mg.100g)
Fibra <i>in natura</i>	177,30 ± 9,43 ^a
1º ciclo	139,45 ± 16,41 ^b
2º ciclo	157,15 ± 8,92 ^a
3º ciclo	128,92 ± 11,90 ^b

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre os resultados em análise de variância e teste de Tukey entre as médias.

Também foram avaliadas as capacidades de absorção de água e óleo (Tabela 15) da fibra antes do processo de desidratação. É possível constatar que a capacidade de absorção de água aumenta à medida que os ciclos ocorrem, apresentando diferença estatisticamente significativa. Enquanto isso, a capacidade de absorção de óleo só apresenta um aumento após o primeiro ciclo, mantendo-se constante nos demais ciclos. O aumento da capacidade de absorção da fibra após o tratamento, pode estar ligado com o cisalhamento ocorrido durante o processo, o que permite um maior contato com o material, facilitando a absorção (SIQUEIRA, 2013).

Tais características são importantes para a introdução do material em novos alimentos, pois influenciam nas características finais do produto. Adegunwa *et al.* (2020), por exemplo, perceberam que ao enriquecer farinha de trigo com fibra de caju para preparar formulações de bolo, ocorria um aumento na capacidade de absorção de água e um decréscimo na capacidade de absorção de óleo, indicando que a fibra seria uma opção para produtos assados ou de panificação que necessitem de alto

nível de hidratação. Lima *et al.* (2018), ao analisarem a composição centesimal de seus hambúrgueres, constataram que a quantidade de lipídeos se diferenciava entre as formulações, principalmente nas que continham a fibra prensada e macerada, indicando uma maior absorção ou retenção de óleo ao preparar o produto.

Tabela 15 - Capacidade de absorção de água (CAA) e capacidade de absorção de óleo (CAO) da fibra *in natura* e após os ciclos de tratamento.

Amostra	CAA	CAO
Fibra <i>in natura</i>	152,20 ± 30,90 ^b	130,82 ± 14,62 ^b
1º ciclo	234,10 ± 59,50 ^{ab}	215,44 ± 22,97 ^a
2º ciclo	227,90 ± 48,70 ^{ab}	212,40 ± 33,00 ^a
3º ciclo	252,50 ± 36,20 ^a	213,40 ± 30,30 ^a

Letras diferentes na mesma coluna indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre os resultados em análise de variância e teste de Tukey entre as médias.

5.2.3 Liofilização

A Tabela 16 apresenta os resultados das principais análises físicas da fibra de caju após ser submetida ao processo. A obtenção de produtos desidratados com alta qualidade, preservando estruturas e minimizando perdas de compostos voláteis, é possível por meio do processo de liofilização, que consiste em desidratar um produto previamente congelado por sublimação (TANIGUCHI *et al.*, 2012).

O rendimento observado para a fibra liofilizada foi de 23,90%, chegando à umidade final de 2,55% após 24 horas de estabilização do produto. Uma umidade baixa é adequada para reduzir crescimento microbiano, aumentando a vida de prateleira do produto.

Analisando os processos de tratamento e desidratação em conjunto, temos um rendimento médio final de 16,99%, corroborando com os valores obtidos por Lima *et al.* (2014) de 17,12%. Entretanto, os mesmos autores obtiveram fibra liofilizada com maior umidade (3,58%), utilizando processo de secagem de 30 horas com temperatura máxima de 30 °C. Pinho (2009) submeteu a fibra de caju ao processo de liofilização e obteve umidade aproximada de 4,04%.

Quando comparamos os resultados da fibra liofilizada com os obtidos para a fibra tratada, é possível perceber que a capacidade de absorção de água aumentou

substancialmente, de 252,52% (Tabela 15) para 786,83%. Já para a capacidade de absorção de óleo houve uma queda, apresentando média de 213,39% (Tabela 15) para a fibra *in natura* e 171,92% para a desidratada.

Tabela 16 – Rendimento do processo de liofilização da fibra, teores de umidade, capacidade de absorção de água (CAA), capacidade de absorção óleo (CAO) e valores obtidos para cor.

Amostra	Rendimento (%)	Umidade (%)	CAA (%)	CAO (%)	Cor		
					L*	a*	b*
Fibra Liofilizada	23,90	2,55	786,83	171,92	61,98	5,52	22,77

Na Figura 19, podemos ver a fibra de caju tratada antes e depois da liofilização. A fibra liofilizada é mais clara, apresentando alguns pontos mais escuros, provavelmente da casca do caju. Os resultados de cor (Tabela 17) mostram um produto de cor clara, visto que o valor do parâmetro luminosidade (L*) é elevado. Os valores baixos e positivos obtidos nos parâmetros a* (+ a* = direção do vermelho; - a* = direção do verde) indicam pouca tendência à coloração vermelha, já os valores obtidos no parâmetro b* (+ b* = direção do amarelo; - b* = direção do azul) indicam uma fibra levemente amarelada. LIMA *et al.* (2014) obtiveram valores de L* = 48,07, a* = 5,44 e b* = 17,26 em fibras liofilizadas. A luminosidade, apresentou valor mais baixo do que no nosso estudo, indicando uma cor de fibra mais escura.

Figura 19 – Fibra de caju tratada (1); Fibra de caju tratada e liofilizada (2).



Os resultados de pH, acidez e composição centesimal da fibra liofilizada encontram-se na Tabela 17. A fibra após desidratação teve seu pH aumentado e

acidez reduzida. O teor aproximado de proteínas foi de 11,96%. O valor de 73,76% foi determinado para carboidratos. Os teores de proteínas e carboidratos são semelhantes aos obtidos por Guedes-Oliveira *et al.* (2016), porém há divergências quanto aos atributos pH (4,70) e acidez (0,69 g/100g), provavelmente devido ao método utilizado que depende apenas de uma hidratação e prévio branqueamento da fibra.

Tabela 17 – Resultados de pH, acidez e composição centesimal da fibra de caju liofilizada.

Parâmetros	Fibra de Caju Liofilizada
pH	7,57 ± 0,19
Acidez (g/100g)	0,04 ± 0,05
Umidade [%]	10,08 ± 0,50
Cinzas [%]	1,02 ± 0,04
Lipídios [%]	3,08 ± 0,27
Proteínas [%]	11,96 ± 0,02
Carboidratos [%]	73,76 ± 0,73

É possível observar também um ganho de umidade durante o armazenamento, visto que a fibra utilizada para estas análises estava armazenada há dois meses, apresentou 2,55% (logo após o processo) e passou para 10,08%. SIQUEIRA (2013), ao estudar a fibra de caju em diferentes granulometrias, notou que quanto maior o cisalhamento do produto, mais facilmente ele consegue reter umidade, inclusive do ambiente.

5.3 Desenvolvimento do vatapá com diferentes quantidades de fibra de caju

O preparo do produto não apresenta dificuldades, podendo ser expandido para uma produção em larga escala. O resultado do produto final pode ser observado na Figura 20. As proporções de fibra de caju utilizadas (10%, 15% e 20%) pouco influenciaram na aparência visual final da preparação. Essas formulações foram analisadas e os resultados são apresentados a seguir.

Figura 20 – Vatapá *plant-based* elaborado com 10% de fibra de caju.



5.3.1 Caracterização físico-química das formulações

Os resultados das análises físico-químicas das formulações de vatapá são mostrados na Tabela 18. Os valores de umidade, cinzas e carboidratos foram semelhantes aos obtidos na composição estimada (Tabela 5). Os valores de proteína obtidos foram maiores que os estimados, enquanto os teores de lipídios foram menores.

O valor energético da formulação F1 (10% de fibra de caju) foi semelhante ao obtido com base na composição estimada. Os valores energéticos das demais formulações (F2 e F3) foram menores em comparação com os estimados. Todos, ainda sim, menores que o valor calórico do vatapá tradicional a base de camarão, 268kcal/100g, segundo a TBCA (2020).

Tabela 18 – Caracterização físico-química das formulações de vatapá com fibra de caju.

Parâmetros	F1	F2	F3
pH	6,91 ± 0,37	6,60 ± 0,02	6,65 ± 0,08
Acidez	0,10 ± 0,00	0,08 ± 0,01	0,08 ± 0,01
Umidade [%]	69,85 ± 1,00	73,85 ± 0,24	72,68 ± 0,40
Cinzas [%]	1,33 ± 0,03	1,21 ± 0,04	1,16 ± 0,01
Lipídios [%]	7,09 ± 0,94	4,03 ± 0,04	5,76 ± 0,26
Proteínas [%]	5,11 ± 0,04	4,76 ± 0,04	4,58 ± 0,09
Carboidratos [%]	16,62 ± 0,14	16,15 ± 0,06	15,82 ± 0,15
Kcal/100g	151	120	133

F1, F2 e F3: vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

Podemos ver que não houve grande diferença nos valores de pH, principalmente entre as formulações F2 e F3. A formulação com 10% de fibra de caju apresentou maior teor de proteína, lipídios, cinzas e carboidratos, provavelmente, devido aos demais ingredientes da formulação, visto que à medida que aumentamos a quantidade da fibra na receita, menores são os outros índices. Em contrapartida, vemos que a umidade aumenta conforme a quantidade de fibra adicionada, o que pode ser explicado pelo alto umidade da fibra de caju úmida (71,27%).

Os valores para a composição dos produtos obtidos são próximos aos que Lima *et al.* (2018) obtiveram em seus hambúrgueres a base de fibra de caju, diferenciando apenas no teor de lipídios, provavelmente maior na formulação do vatapá devido à utilização de amêndoas de castanhas de caju e azeite de dendê.

O percentual de proteínas da formulação F1 se aproxima do percentual encontrado na composição de vatapá tradicional com camarão (5,97%), divulgada na Tabela Brasileira de Composição dos Alimentos (2020). Em contrapartida, o teor de lipídios das formulações é menor em comparação com o vatapá tradicional (23,1%), denotando uma característica de maior saudabilidade, visto que a obesidade é frequentemente relacionada à uma dieta rica em lipídios (LACERDA; BOCK; FUNCHAL, 2015).

5.3.2 Análise sensorial das formulações

Durante o desenvolvimento de um novo produto, a análise sensorial é utilizada como uma ferramenta para avaliar as características do produto e, se atendem as expectativas dos consumidores. Desta forma, na sequência são apresentados os resultados da avaliação sensorial realizada com as formulações de vatapá com fibra de caju, para avaliar a viabilidade de uso da fibra de caju na formulação e qual a melhor proporção a utilizar.

5.3.2.1 Perfil dos provadores

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 19, a maior parte participantes eram do sexo feminino (68,4%), com até 25 anos (43,9%) e nível superior

incompleto (31,6%), apresentando perfil semelhante ao obtido com os respondentes da pesquisa de mercado.

Dentre os provadores, 82,5% afirmaram que tem o costume de comer vatapá e 89,5% afirmaram que gostam de caju. Do total, 63,2% sinalizaram que fazem consumo de produtos *plant-based*, porém nenhum consome diariamente. Foi apontado ainda, por 84,2% dos participantes, que “a busca por alimentos com apelo funcional” é o principal motivo que os leva/levaria a consumir produtos *plant-based*. Sobre os produtos com fibra de caju, 96,5% afirmam já ter ouvido falar, e 87,7% já consumiram em algum momento.

Tabela 19 – Perfil dos provadores que participaram da análise sensorial das formulações de vatapá com fibra de caju.

Perfil dos provadores	(continua)	
	n	%
Sexo		
Masculino	18	31,6%
Feminino	39	68,4%
Escolaridade		
Médio	6	10,5%
Superior Incompleto	18	31,6%
Superior Completo	11	19,3%
Especialização	4	7,0%
Mestrado	8	14,0%
Doutorado	9	15,8%
Faixa Etária		
Menos que 25	25	43,9%
25 a 35	16	28,1%
36 a 45	11	19,3%
46 a 55	5	8,8%
Maior que 55	0	0,0%
Você possui alguma restrição alimentar?		
Sim	5	8,8%
Não	52	91,2%
Você tem o costume de comer vatapá?		
Sim	47	82,5%
Não	10	17,5%
Você gosta de caju?		
Sim	51	89,5%
Não	6	10,5%

Perfil dos provadores	(conclusão)	
	n	%
Você é intolerante a produtos que contém caju ou derivados?		
Sim	0	0,0%
Não	57	100,0%
Você já consumiu ou consome produtos <i>plant-based</i>?		
Sim	36	63,2%
Não	21	36,8%
Com qual frequência você consome produtos <i>plant-based</i>?		
-	19	33,3%
Diariamente	0	0,0%
2 a 3 vezes por semana	1	1,8%
Quinzenalmente	5	8,8%
Mensalmente	32	56,1%
O que leva/levaria você a consumir produtos <i>plant-based</i>?		
Sou vegano/vegetariano	0	0,0%
A busca por alimentos com apelo funcional	48	84,2%
O sabor deles é mais gostoso	4	7,0%
Diminuir o consumo de produtos de origem animal	5	8,8%
São produtos mais baratos que os de origem animal	0	0,0%
Você já ouviu falar em produtos com fibra de caju?		
Sim	55	96,5%
Não	2	3,5%
Você já consumiu algum produto com fibra de caju?		
Sim	50	87,7%
Não	7	12,3%

5.3.2.2 Teste de aceitação

Os resultados obtidos no teste de aceitação são apresentados na Tabela 20, e observa-se que as três formulações apresentaram escore médio equivalente à zona de aceitação (acima de 6,0), o que mostra que o produto foi bem aceito pelos consumidores. Observa-se ainda nesta tabela que as formulações F1 e F2 (10% e 15% de fibra de caju, respectivamente) apresentaram as maiores notas para aceitação global, aparência, sabor, textura e intenção de compra, com diferença significativa ($p < 0,05$) ao comparar com F3 (20% de fibra de caju). O preparo com maior quantidade de fibra (20%) apresentou as menores avaliações. Para o teste de consistência ideal,

as três formulações receberam notas próximas a 3,0 (ideal), o que indica que a consistência do produto se mostra ideal perante os anseios dos consumidores.

Tabela 20 - Médias do teste de aceitação sensorial das formulações.

Atributo	F1	F2	F3
Aceitação Global	7,14 ^a	7,07 ^a	6,63 ^b
Aparência	6,75 ^a	6,37 ^{ab}	6,00 ^b
Sabor	7,21 ^a	7,21 ^a	6,44 ^b
Textura	6,96 ^a	6,71 ^a	6,51 ^a
Consistência Ideal	3,12 ^a	3,07 ^a	3,02 ^a
Intenção de Compra	3,88 ^a	3,88 ^a	3,28 ^b

F1, F2, F3: vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre os resultados em análise de variância e teste de Tukey entre as médias.

Os resultados obtidos na aceitação sensorial corroboram com os dados da pesquisa de Sucupira *et al.* (2020), que também obteve notas acima de 6,0 para os atributos aparência, aroma, sabor e aceitação global, e acima de 3,0 para a intenção de compra, demonstrando que os produtos com fibra de caju ficam na zona de aceitação dos consumidores.

5.3.2.3 Teste *Check-All-That-Apply* (CATA) e *Rate-All-That-Apply* (RATA)

Na Tabela 21 podemos ver a frequência em que os descritores foram atribuídos às formulações, bem como os resultados da aplicação do teste de Cochran Q. Os termos mais atribuídos e que descrevem as formulações foram “fibrosidade”, “cor amarela”, “cor marrom”, “consistente” e “textura fibrosa”. Já os atributos que menos descrevem as formulações são “gosto amargo” e “gosto ácido”. Os termos “cor marrom” e “cor laranja” apresentaram diferença significativa ($p < 0,05$), sugerindo-se que estejam diretamente relacionados ao teor de fibras nas formulações, visto que a cor marrom é mais citada na F3, enquanto a cor laranja é a menos citada para a mesma amostra.

A amostra F1 (10% de fibra de caju) foi descrita como consistente, com aparência e textura fibrosa, apresentando cor amarela e marrom. A amostra F2 (15% de fibra de caju) foi descrita da mesma forma que a formulação F1. Já a amostra F3 foi descrita como consistente, com aparência e textura fibrosa, coloração marrom predominante, além de apresentar maior sabor de caju.

Tabela 21 – Frequência de atribuição dos descritores do *Check-All-That-Apply* (CATA) utilizando o teste Cochran Q para comparação entre as formulações de vatapá de fibra de caju.

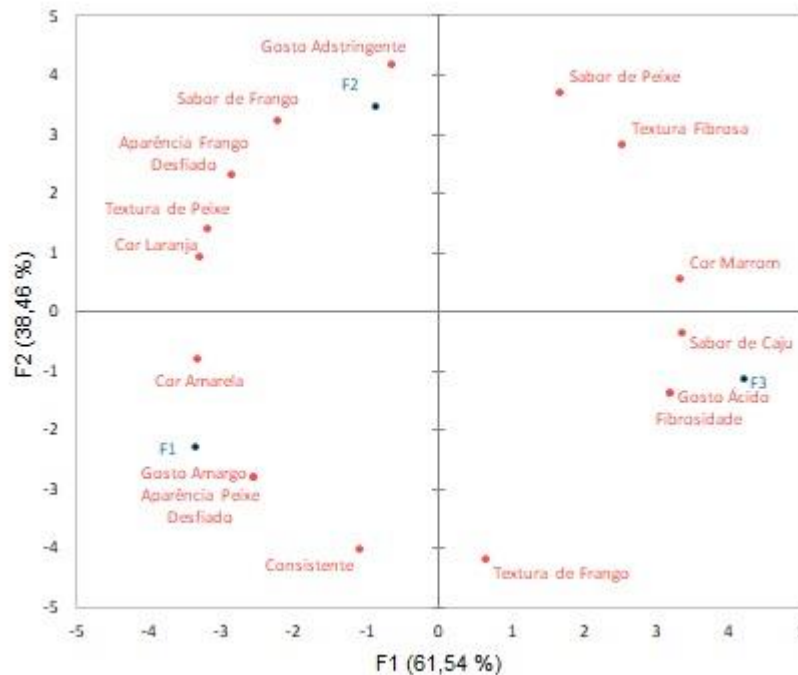
Atributo	F1	F2	F3	Valor p
Consistente	51 ^a	49 ^a	50 ^a	0,741
Fibrosidade	50 ^a	50 ^a	51 ^a	0,920
Textura Fibrosa	50 ^a	52 ^a	52 ^a	0,607
Cor Amarela	43 ^a	41 ^a	39 ^a	0,223
Cor Marrom	43^a	47^{ab}	52^b	0,004*
Sabor de Caju	34 ^a	35 ^a	38 ^a	0,197
Textura de Frango	33 ^a	32 ^a	33 ^a	0,926
Aparência Frango Desfiado	28 ^a	29 ^a	25 ^a	0,368
Cor Laranja	27^b	26^b	19^a	0,003*
Aparência Peixe Desfiado	27 ^a	24 ^a	24 ^a	0,407
Sabor de Peixe	26 ^a	29 ^a	28 ^a	0,459
Sabor de Frango	26 ^a	27 ^a	25 ^a	0,761
Gosto Adstringente	23 ^a	24 ^a	23 ^a	0,895
Textura de Peixe	22 ^a	22 ^a	21 ^a	0,895
Gosto Amargo	19 ^a	16 ^a	16 ^a	0,276
Gosto Ácido	18 ^a	18 ^a	19 ^a	0,905

F1, F2, F3 - Vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente. Letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística ($p < 0,05$) entre os resultados por teste de Cochran Q.

Na análise de componentes principais do teste CATA (Figura 21), é possível observar os descritores mais associados a cada amostra. A formulação F1 (10% de fibra de caju) foi relacionada aos atributos “cor amarela”, “aparência de peixe desfiado”, “gosto amargo” e “consistente”. A formulação F2 (15% de fibra de caju) foi associada aos descritores “gosto adstringente”, “sabor de frango”, “aparência de frango desfiado”, “textura de peixe” e “sabor de peixe”. Já a formulação F3 (20% de fibra de caju) foi relacionada aos termos “gosto ácido”, “fibrosidade”, “sabor de caju” e “cor marrom”.

De acordo com os descritores mais indicados para a formulação F3, é possível indicar que a adição de fibra de caju, mesmo após os tratamentos, ainda apresenta gosto ácido e sabor de caju quando utilizada em maiores quantidades. Esse resultado corrobora com Pinho *et al.* (2011), em seu trabalho com fibra de caju, onde aponta uma diminuição das notas na avaliação de seus produtos com maior quantidade de fibra de caju, cuja rejeição pode estar ligada à presença de taninos, conferindo maior sabor residual ao produto.

Figura 21 - Análise de componentes principais a partir dos descritores sensoriais obtidos no teste Check-All-That-Apply.

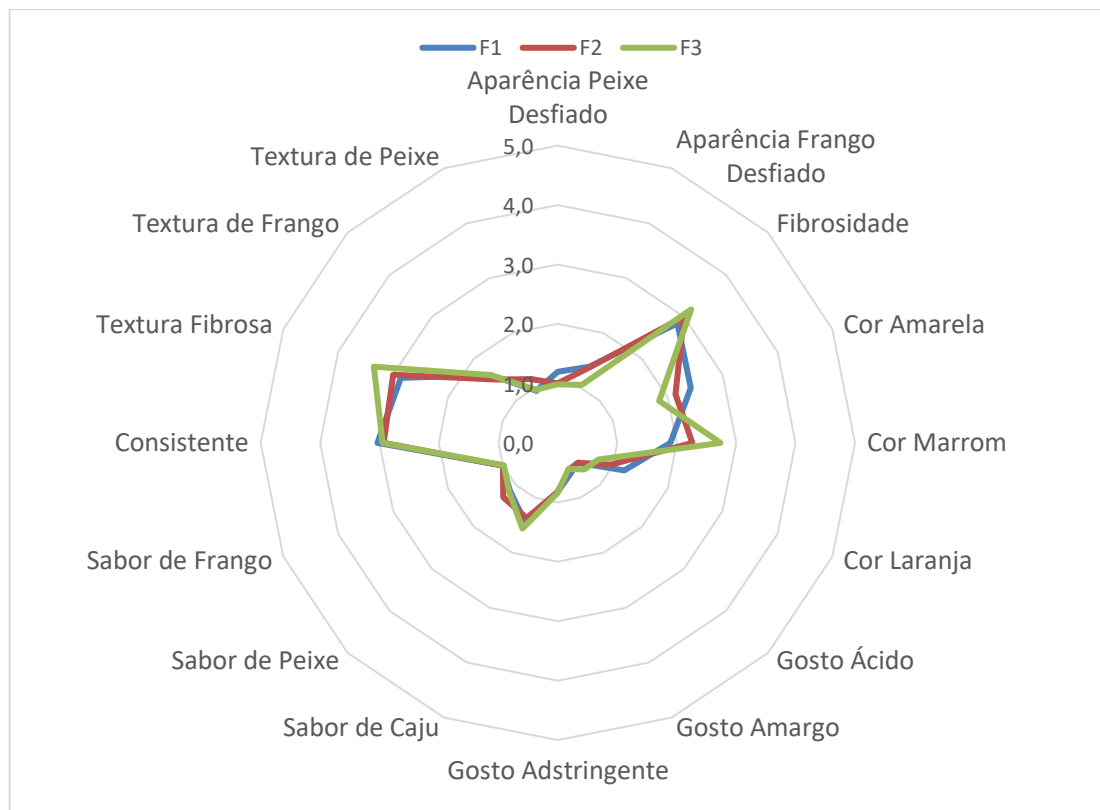


F1, F2, F3 - Vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

Nas respostas da quantificação de intensidade dos descritores de sabor, textura e aparência, as três formulações obtiveram médias similares para os atributos estudados (Figura 22), apresentando diferenças em itens como textura fibrosa e cor marrom, aumentando com maior percentual de fibra, e a cor amarela que diminui com o aumento no teor de fibra.

Na análise de componentes principais do teste RATA (Figura 23), podemos observar as principais características atribuídas à cada formulação. É possível ver que houve uma associação da amostra F1 com os termos “aparência de peixe desfiado”, “cor amarela” e “cor laranja”. Já a amostra F2 foi associada ao termo “aparência de frango desfiado”. Essa indicação de similaridade com a aparência de frango e peixe denota uma característica interessante para os consumidores de produtos com fibra de caju, enquanto análogo de produtos de origem animal, visto que foi apontado pelos respondentes do formulário como característica desejada em um produto *plant-based*. A aceitação global (ACG) está também mais próxima dessas duas amostras, indicando que foram as formulações mais aceitas.

Figura 22 – Gráfico radar obtido a partir das médias atribuídas aos termos descritivos no teste *Rate-All-That-Apply* (RATA).



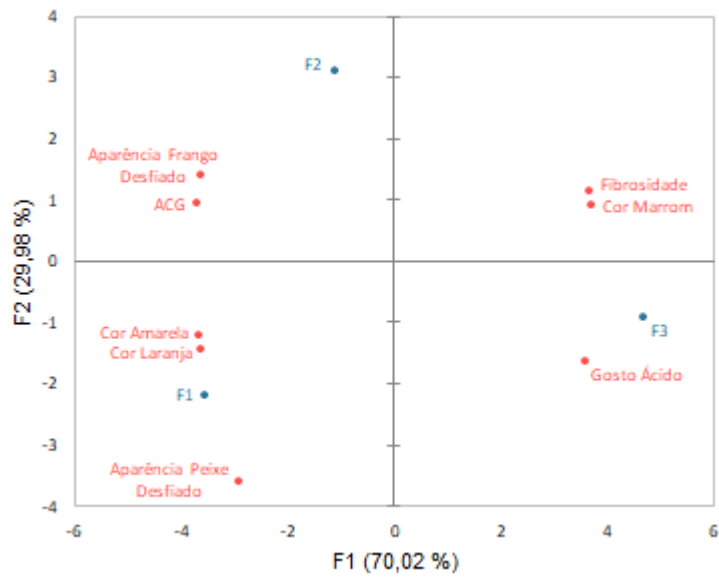
F1, F2, F3 - Vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

A amostra com 20% de fibra de caju (F3) foi associada aos termos “gosto ácido”, “cor marrom” e “fibrosidade”, características de cunho negativo. Além disso, está em posição contrária à aceitação global (ACG), indicando que não é uma formulação aceita pelos provadores. Barros *et al.* (2012), no desenvolvimento de hambúrguer enriquecido com fibra de caju, também obtiveram resultados negativos de aceitação sensorial para a formulação com maior quantidade de fibra, sendo apontada como a pior por 54,2% dos provadores.

Quando comparamos a análise de componentes principais dos testes CATA (Figura 21) e RATA (Figura 23), observa-se que os resultados são semelhantes, reforçando os descritores apontados pelos provadores em cada formulação, para ambos os testes.

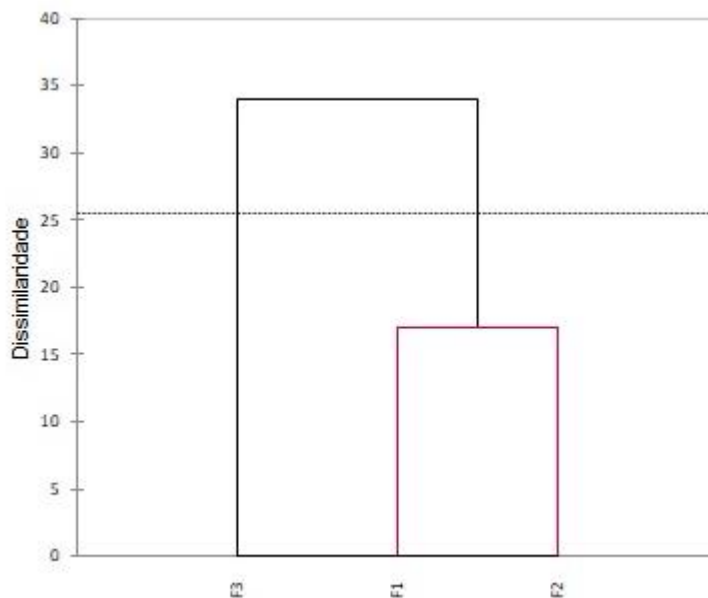
Na análise por agrupamento, representada pelo dendrograma de dissimilaridade (Figura 24), podemos ver que as amostras F1 e F2 apresentam maior semelhança entre si nos resultados, enquanto a amostra F3 é representada em um grupo separado, reforçando que apresenta características divergentes das demais.

Figura 23 – Análise de componentes principais a partir das médias de aceitação global e do teste *Rate-All-That-Apply* (RATA).



ACG – Aceitação global; F1, F2, F3 - Vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

Figura 24 – Dendrograma de dissimilaridade obtido a partir das médias de aceitação global e do teste *Rate-All-That-Apply* (RATA).



F1, F2, F3 - Vatapá com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente.

Desta forma, as formulações F1 e F2 (10% e 15% de fibra de caju, respectivamente) são as mais recomendadas para uso comercial, visto que foram mais aceitas sensorialmente e apresentaram características mais similares.

6 CONCLUSÕES

Os resultados dessa pesquisa proporcionaram o conhecimento acerca do perfil de consumidores de produtos *plant-based* na cidade de Fortaleza e Região Metropolitana, revelando que a maioria dos participantes têm a intenção de reduzir o consumo de produtos de origem animal em sua dieta e que possuem interesse em consumir produtos com fibra de caju, desde que tenham características similares aos produtos de origem animal, como sabor e textura. Ademais, os participantes indicaram a preferência por produtos que sejam saudáveis e apresentem praticidade no preparo.

A fibra de caju apresenta potencial como ingrediente base em formulações de produtos *plant-based* tipo vatapá. O público participante aprovou todas as formulações desenvolvidas (F1, F2 e F3, com 10%, 15% e 20% de fibra de caju, respectivamente), no entanto, as com 10% e 15% foram as mais aceitas, além serem citadas como semelhantes ao vatapá tradicional, podendo ser exploradas em produção comercial.

As etapas do processamento, como o tratamento aplicado a fibra de caju *in natura* e a sua liofilização, resultam na obtenção de uma matéria-prima obtida a partir de um coproduto da indústria, que serve como ingrediente base para o desenvolvimento de produtos em futuras pesquisas das áreas da ciência e tecnologia de alimentos, e afins.

REFERÊNCIAS

- American Association of Cereal Chemists (AACC). **Approved methods of the AACC**. 10a ed. St. Paul, AACC, 2000.
- ALAMAR, Priscila Domingues. **Análise Sensorial**. Londrina: Editora e Distribuidora Educacional S.A. 168p. 2019.
- ANKOM. **Technology method 2**: rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction. Macedon, 2009. p. 2.
- AOAC - ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. 16. ed. Arlington: AOAC, 1995.
- AOAC (ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS). **Official methods of analysis of AOAC International**. 20. ed. Editor: Dr. George W. Latimer, Jr. Rockville, MD, USA, 2016.
- AOCS. American Oil Chemists' Society. Official Method Am 5-04, **Rapid determination of oil/fat utilizing high temperature solvent extraction**. Urbana: Official Methods and Recommended Practices of the American Oil Chemists' Society, 2005.
- ADEGUNWA, M. O. *et al.* Characterization of wheat flour enriched with cashew apple (*Anacardium occidentale* L.) fiber for cake production. **Journal of Food Measurement and Characterization**, 2020. v. 14, n. 4, p. 1998–2009. Disponível em: <https://doi.org/10.1007/s11694-020-00446-9>.
- ARAÚJO, W. F. *et al.* Sustentabilidade em agroindústrias: alternativas para evitar o desperdício de resíduos agroindustriais do pedúnculo de caju - uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Development**, 2018. v. 4, n. 7, p. 4546–4569.
- ARES, G. *et al.* Evaluation of a rating-based variant of check-all-that-apply questions: Rate-all-that-apply (RATA). **Food Quality and Preference**, set. 2014. v. 36, p. 87–95. Disponível em: <https://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0950329314000536>.
- ARNAUDOVA, M.; BRUNNER, T. A.; GÖTZE, F. Examination of students' willingness to change behaviour regarding meat consumption. **Meat Science**, 2022. v. 184.
- BANYTE, A. *et al.* Why do men choose and adhere to a meatless diet? **International Journal of Gastronomy and Food Science**, 2022. p. 100446. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.ijgfs.2021.100446>.
- BARRETO, G. P. De M. *et al.* Compostos bioativos em sub-produtos de castanha de caju. **Alimentos e Nutrição Araraquara**, 2007. p. 207–213.
- BARROS, N. V. D. A. *et al.* ELABORAÇÃO DE HAMBÚRGUER ENRIQUECIDO

- COM FIBRAS DE CAJU (*Anacardium occidentale* L.). **Boletim Centro de Pesquisa de Processamento de Alimentos**, 2012. p. 315–325.
- BOHRER, B. M. An investigation of the formulation and nutritional composition of modern meat analogue products. **Food Science and Human Wellness**, 2019. v. 8, n. 4, p. 320–329. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.fshw.2019.11.006>.
- BRASIL, Conselho Nacional de Saúde (2012). Resolução no 466, de 12 de dezembro de 2012 - Aprova as diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. Brasília, 2012. Disponível em: <https://conselho.saude.gov.br/resolucoes/2012/Reso466.pdf>. Acesso em 03/01/2022.
- CAMPOS, A. R. N. *et al.* Enriquecimento protéico do bagaço do pendúnculo de caju por cultivo semi-sólido. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, 2005. v. 5, n. 2, p. 0.
- CARVALHO, D. V. *et al.* Influence of low molecular weight compounds associated to cashew (*Anacardium occidentale* L.) fiber on lipid metabolism, glycemia and insulinemia of normal mice. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre**, 2018. v. 13, n. July 2017, p. 1–6. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.bcdf.2017.12.001>.
- CARVALHO, R. C. DE; MOREIRA, J. M. Níveis de Concordância com Regras Descritivas sobre Comportamentos Alimentares entre Veg(etari)anos. **Psico-USF**, 2020. v. 25, n. 3, p. 533–545.
- CHAVES, Guta; FREIXA, Dolores. **Larousse Da Cozinha Brasileira - Raízes Culturais Da Nossa Terra**. São Paulo: Larousse do Brasil, 2007.
- CURTAIN, F.; GRAFENAUER, S. Plant-based meat substitutes in the flexitarian age: An audit of products on supermarket shelves. **Nutrients**, 2019. v. 11, n. 11, p. 1–14.
- DERBYSHIRE, E. J. Flexitarian Diets and Health: A Review of the Evidence-Based Literature. **Frontiers in Nutrition**, 2017. v. 3, n. January, p. 1–8.
- DJEKIC, I. *et al.* Cultural dimensions associated with food choice: A survey based multi-country study. **International Journal of Gastronomy and Food Science**, 2021. v. 26, n. April, p. 100414.
- DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. ed. Curitiba: Champagnat, 2013. 531 p.
- ESTELL, M.; HUGHES, J.; GRAFENAUER, S. Plant protein and plant-based meat alternatives: Consumer and nutrition professional attitudes and perceptions. **Sustainability (Switzerland)**, 2021. v. 13, n. 3, p. 1–18.
- FAO, 2017. Statistics Division Online Databases. <http://faostat.fao.org/>. (Acesso em 21 de janeiro de 2021).
- FARIA, A. De P. *et al.* CAJU: o sabor do Nordeste. **Revista de Gastronomia**, 2018. p. 1–15.
- FELIX, Marize. **Receitas Globo: Vatapá**. 2014. Disponível em: <https://receitas.globo.com/vatapa-531a4c174d38854b79000043.ghtml>.

FREIRE, V. N. **PRÁTICAS ALIMENTARES FORTALEZENSES: UM ESTUDO DA OBRA FORTALEZA DA GASTRONOMIA DE RUA.** [S.l.]: Universidade Federal do Ceará, 2018. Disponível em: https://repositorio.ufc.br/bitstream/riufc/34820/1/2018_tcc_vnfreire.pdf.

FREIXA, Dolores; CHAVES, Guta. **Gastronomia no Brasil e no mundo.** 3. ed. Rio de Janeiro: Senac Nacional, 2015.

GRAÇA, J.; CALHEIROS, M. M.; OLIVEIRA, A. Attached to meat? (Un)Willingness and intentions to adopt a more plant-based diet. **Appetite**, 2015. v. 95, p. 113–125.

GUEDES-OLIVEIRA, J. M. *et al.* Washed cashew apple fiber (*Anacardium occidentale* L.) as fat replacer in chicken patties. **LWT - Food Science and Technology**, 2016. v. 71, p. 268–273. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.lwt.2016.04.005>.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ (IAL). Métodos físico-químicos para análise de alimentos. 4 ed. Brasília: ANVISA, 2008.

LACERDA, D. Dos S.; BOCK, P. M.; FUNCHAL, C. Consumo exacerbado de lipídeos provoca dano celular em algumas doenças metabólicas e cardiovasculares. **Nutrire**, 2015. v. 40, n. 2, p. 200–213.

LANG, M. Consumer acceptance of blending plant-based ingredients into traditional meat-based foods: Evidence from the meat-mushroom blend. **Food Quality and Preference**, 2020. v. 79, n. April 2019, p. 103758.

LARRAURI, J.A. New approaches in the preparation of high dietary fibre powders from fruits by-products. **Trends in Food Science and Technology**, v.10, p.3–8, 1999.

LIMA, J. R. *et al.* **Hambúguer Vegetal de Fibra de Caju e Proteína Texturizada de Soja:** Obtenção e avaliação de Viabilidade Econômica da Produção. Comunicado técnico número 208 - Embrapa, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/981708/hamburguer-vegetal-de-fibra-de-caju-e-proteina-texturizada-de-soja-obtencao-e-avaliacao-de-viabilidade-economica-da-producao>.

LIMA, J. R.; MODESTO, A. L. G.; COSTA, A. N. Da; GARRUTI, D. Dos S.; PINTO, G. A. S.; MAGALHÃES, H. C. R.; *et al.* **Desidratação da fibra do caju para utilização em produtos alimentícios.** Boletim de Pesquisa Número 91 - Embrapa. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/4779/1/Bp-023.pdf>.

LIMA, J. R.; MODESTO, A. L. G.; COSTA, A. N. Da; GARRUTI, D. Dos S.; PINTO, G. A. S.; MESQUITA, W. De S. Boletim de Pesquisa. **Boletim de Pesquisa Número 91 - Embrapa**, 2014. n. January 2010, p. 1–59. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/CNPAT-2010/4779/1/Bp-023.pdf>.

LIMA, J. R. *et al.* Vegetal burgers of cashew fiber and cowpea: Formulation, characterization and stability during frozen storage. **Revista Ciencia Agronomica**, 2018. v. 49, n. 4, p. 708–714.

LIMA, J.R. *et al.* **Elaboração de Hambúguer Vegetal de Fibra de Caju e Feijão-**

Caupi. Comunicado técnico número 203 - Embrapa, 2013. Disponível em: <https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/976958/elaboracao-de-hamburguer-vegetal-de-fibra-de-caju-e-feijao-caupi>. 2013.

LIMA, JANICE RIBEIRO *et al.* VEGETAL BURGERS OF CASHEW FIBER AND TEXTURIZED SOY PROTEIN. **Revista Brasileira de Fruticultura**, 7 ago. 2017. v. 39, n. 3. Disponível em: http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-29452017000300901&lng=en&tlng=en.

LIMA, L. C. De. **Enriquecimento proteico a partir do resíduo do processamento do caju por fermentação em estado semissólido.** [S.l.]: [s.n.], 2017.

LIMA, M. *et al.* Alimentação à base de plantas: uma revisão narrativa. **Acta Portuguesa de Nutrição**, 2021. v. 26, p. 46–52. Disponível em: https://actaportuguesadenutricao.pt/wp-content/uploads/2021/11/07_ARTIGO-REVISAO.pdf.

LIN, M.J.Y.; HUMBEST, E.S.; SOSULKI, F.W. **Certain Functional properties of sunflower meal product.** *Journal Food Science*. v. 39, p.368 – 370. 1974.

LODY, Raul. **Coco: comida, cultura e patrimônio.** São Paulo: Editora Senac São Paulo, 2011.

LOSADA-LÓPEZ, C.; DOPICO, D. C.; FAÍÑA-MEDÍN, J. A. **Neophobia and Seaweed consumption: Effects on consumer attitude and willingness to consume seaweed.** *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 2021. v. 24, n. November 2020, p. 100338.

MACIEL NETO, P. *et al.* **Alimentos plant-based: estudo dos critérios de escolha do consumidor.** *Research, Society and Development*, 20 jun. 2020. v. 9, n. 7, p. e984974980. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/4980>.

MANOUKIAN, E.B. **Mathematical nonparametric statistics.** New York: Gordon & Breach, 1986.

MARQUES, F. R. Da S. **Efeito da incorporação da fibra de caju a um reestruturado proteico a base de pirarucu (arapaima gigas).** [S.l.]: [s.n.], 2018. Disponível em: https://movisa.org.mx/images/NoBS_Report.pdf.

MATIAS, M. D. F. O. *et al.* **Use of fibres obtained from the cashew (*Anacardium occidentale*, L) and guava (*Psidium guayava*) fruits for enrichment of food products.** *Brazilian Archives of Biology and Technology*, 2005. v. 48, n. SPEC. ISS., p. 143–150.

MENDES, R.; TORRAL, I.; PINTO, P. **Compostos Bioativos: Uma Influência Nas Escolhas Alimentares Dos Consumidores?** *Revista da UI_IPSantarém - Unidade de Investigação do Instituto Politécnico de Santarém*, 2020. v. 8, n. 3, p. 149–156.

MINIM, V. P. R. **Análise sensorial: estudos com consumidores.** 3. ed. Viçosa: Editora UFV, 2013. 332 p.

MORAIS, E. C. De *et al.* **Elaboração de cupcake adicionado de farinha de fibra**

de caju: caracterização físico-química e sensorial. *Brazilian Journal of Food Research*, 2018. v. 9, n. 2, p. 1.

MOURA, A. F. De; MASQUIO, D. C. L. **A influência da escolaridade na percepção sobre alimentos considerados saudáveis.** *Revista de Educação Popular*, 2014. v. 13, n. 1, p. 82–94.

NAM, T. N. *et al.* **Investigation Of Processing Conditions For Dietary Fiber Production From Cashew Apple (Anacardium Occidentale L.) Residue.** 2014. v. 3, n. 1, p. 148–156.

OBANDA, M.; OWUOR, P.O. **Flavanol composition and caffeine content of green leaf as quality potential indication oh Kenya Black Teas.** *Journal of the Science of Food and Agriculture*, v.74, p.209-215, 1977.

OLIVEIRA, C. F. P. De *et al.* **Desenvolvimento, Avaliação Sensorial E Físico-Química De Barra De Cereal De Caju.** *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, 2013. v. 7, n. 1, p. 934–942.

PADILHA, C. E. De A. *et al.* **Valorization of cashew apple bagasse using acetic acid pretreatment:** Production of cellulosic ethanol and lignin for their use as sunscreen ingredients. *Process Biochemistry*, 2020. v. 91, n. November, p. 23–33. Disponível em: <https://doi.org/10.1016/j.procbio.2019.11.029>.

PETINARI, R. A.; TARSITANO, M. A. A. **Comercialização de caju in natura na região noroeste do estado de São Paulo.** *Revista Brasileira de Fruticultura*, 2002. v. 24, n. 3, p. 700–702.

PINHO, L. X. **APROVEITAMENTO DO RESÍDUO DO PEDÚNCULO DE CAJU (Anacardium occidentale L.) PARA ALIMENTAÇÃO HUMANA.** [S.l.]: [s.n.], 2009.

PINHO, L. X. *et al.* **The use of cashew apple residue as source of fiber in low fat hamburgers.** 2011. v. 31, n. 4, p. 941–945.

POLLI, G. M. *et al.* **Representations of food among vegetarians in Brazil: A psychosocial approach.** *International Journal of Gastronomy and Food Science*, 2021. v. 24, n. August 2020.

ROSA, M. Y. De O.; LOBATO, F. H. S. **Cashew burger:** elaboração e análise sensorial de hambúrguer à base de caju (anacardium occidentale l). *Research, Society and Development*, 21 jul. 2020. v. 9, n. 8, p. 1–43. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5958>.

RUFINO, M. S. M.; ALVES. R. E.; BRITO, E. S.; MORAIS, S. M.; SAMPAIO, C.G.; PÉREZ-JIMENEZ, J.; SAURA-CALIXTO, F. **Metodologia Científica:** Determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS•+. (Embrapa Agroindústria Tropical. Comunicado Técnico). Fortaleza: Embrapa Agroindústria Tropical, 2007.

SAMPAIO, L. M. F. *et al.* **Pesquisa Mercadológica:** Consumo De Molho De Frutas Em Fortaleza E Região Metropolitana, Ceará, Brasil / Market Research: Consumption of Fruit Sauce in Fortaleza and Metropolitan Region, Ceara, Brazil.

Brazilian Journal of Development, 2021. v. 7, n. 3, p. 31324–31341.

SANTOS, M. F. B.; CABRAL, A. C. M. M.; FURQUIM, N. R. **Produto alternativo para o mercado brasileiro: sanduíche de hambúrguer de caju e emulsão de castanha de caju congelado.** Brazilian Journal of Health Review, 21 jul. 2020. v. 3, n. 2, p. 3399–3412. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/5958>.

SAPATA, M. M. *et al.* **Secagem do pseudofruto de caju para alimentação humana.** Vida Rural, 2017. p. 30–31. Disponível em: http://www.inia.vpt/fotos/editor2/secagem_do_pseudofruto_de_caju.pdf.

SIQUEIRA, A. M. De A. **Caracterização de fibra antioxidante obtida a partir do bagaço de caju.** Fortaleza: [s.n.], 2013.

SIQUEIRA, A. M. De A.; BRITO, E. S. De. Aproveitamento do bagaço do caju para alimentação humana e utilização em outras indústrias de alimentos. **Agronegócio caju: práticas e inovações.** [S.l.]: [s.n.], 2013, p. 349–361.

SOSULSKI, F.W., HUMBERT, E.S., BUI, K., JONNES, J.D. **Functional properties of rapeseed flours, concentrates and isolates.** Journal Food Science. p.1341-1349, 1976.

SUCUPIRA, N. R. *et al.* **Evaluation of cooking methods on the bioactive compounds of cashew apple fibre and its application in plant-based foods.** Heliyon, 2020. v. 6, n. 11.

Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA). Universidade de São Paulo (USP). Food Research Center (FoRC). Versão 7.1. São Paulo, 2020. [Acesso em: 18 de abril de 2021]. Disponível em: <http://www.fcf.usp.br/tbca>.

TANIGUCHI, F. P. *et al.* **Estudo in vivo do comportamento de bioprótese liofilizada: Seguimento de 3 meses em carneiros jovens.** Brazilian Journal of Cardiovascular Surgery, 2012. v. 27, n. 4, p. 592–599.

VELP SCIENTIFICA. **Operating Manual NDA Series Dumas Nitrogen Analyzer.** Italy, 2019 (Rev F 11/20/19), 145 p.

VIDAL, L. *et al.* **Comparison of Correspondence Analysis based on Hellinger and chi-square distances to obtain sensory spaces from check-all-that-apply (CATA) questions.** FOOD QUALITY AND PREFERENCE, 2015. v. 43, p. 106–112. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foodqual.2015.03.003>.

WOZNIAK, H. *et al.* **Vegetarian, pescatarian and flexitarian diets: Sociodemographic determinants and association with cardiovascular risk factors in a Swiss urban population.** British Journal of Nutrition, 2020. v. 124, n. 8, p. 844–852.

ZEPKA, L. Q. *et al.* **Thermal degradation kinetics of carotenoids in a cashew apple juice model and its impact on the system color.** Journal of Agricultural and Food Chemistry, 2009. v. 57, n. 17, p. 7841–7845.

APÊNDICE A – FORMULÁRIO UTILIZADO NA PESQUISA MERCADOLÓGICA SOBRE PRODUTOS *PLANT-BASED*

TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO (TCLE)

Você está sendo convidado(a) para participar da "Pesquisa Mercadológica Sobre Produtos Plant-Based". A pesquisa em questão tem como objetivo coletar informações de consumidores sobre o consumo de produtos à base de plantas (plant-based).

Sua participação consiste em responder o questionário on-line e o tempo médio para responder a pesquisa é de 5 minutos. O participante não terá despesas e nem será remunerado pela participação na pesquisa. Você poderá desistir a qualquer momento, sem qualquer necessidade de justificativa.

A pesquisa não trará risco ao participante, visto que trata somente de uma entrevista, mas caso se sinta constrangido, você poderá abandonar a pesquisa no momento que lhe convier.

Esta pesquisa é realizada em parceria pelos estudantes Diogo Portela, Gecyene Rodrigues e Stéfanie Sampaio, oriundos dos programas de Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará e Mestrado em Ciências Gastronômicas da Universidade Nova de Lisboa, sob orientação dos professores Dr. Nedio Jair Wurlitzer, Dr. Paulo Henrique Machado de Sousa e Dra. Selene Daiha Benevides.

E-mail: _____

Caso concorde com os termos estabelecidos, escolha a opção "eu aceito" abaixo, caso não concorde, escolha a opção "eu não aceito".

- Eu aceito.
- Eu não aceito.

Qual a sua cidade e estado?

- Fortaleza/CE
- Outros: _____

Perfil alimentar

Nesta seção poderemos conhecer um pouco mais sobre a sua rotina de alimentação e como isso pode impactar na criação de novos produtos à base de plantas.

Você consome produtos de origem animal (carnes, ovos, leite....)?

- Sim, todos os dias
- Sim, algumas vezes na semana
- Não

Como você descreveria sua dieta?

- Vegana: não consome carnes, leites e derivado, ovos e mel, e não usa nenhum produto de origem animal; se
- Dieta a base de plantas: prioriza o consumo de alimentos vegetais, cereais integrais e diminuição de alimentos de origem animal nas refeições, mas usa produtos oriundos de animais, tais como couro, lã e etc.;
- Lacto-vegetariana: permite laticínios, mas exclui ovos, peixe, frutos do mar, frango e carnes vermelhas;
- Lacto-ovo-vegetariana: permite ovos e laticínios, mas exclui peixe, frutos do mar, frango e carnes vermelhas;
- Flexitariano: seguem maioritariamente uma dieta vegetariana, mas consomem produtos de origem animal ocasionalmente;
- Pescetariana: que se abstém de carne, mas come peixe;
- Dieta normal (onívoro): pessoas que escolhem se alimentar de produtos de origem animal e vegetal;
- Outros: _____

Em relação à sua dieta atual, até que ponto você acha que restringirá os produtos de origem animal no futuro?

- Pretendo reduzir significativamente os produtos de origem animal da minha dieta
- Pretendo reduzir um pouco os produtos de origem animal da minha dieta
- Não pretendo mudar minha dieta
- Pretendo elevar um pouco o consumo de produtos de origem animal
- Pretendo elevar significativamente o consumo de produtos de origem animal

Caso você optasse por uma dieta flexitariana, vegetariana ou vegana, qual seria o principal motivo?

- Consumo sustentável
- Saúde
- Preocupação com o bem-estar animal
- Diminuição de gastos
- Experiência de consumo diferenciada
- Nunca me tornarei flexitariano, vegetariano ou vegano
- Outros: _____

Com relação às suas refeições, assinale a opção que melhor representa sua rotina:

- A maior parte das minhas refeições é produzida por mim
- A maior parte das minhas refeições é realizada em restaurantes
- A maior parte das minhas refeições é pedida por delivery
- A maior parte das minhas refeições é comprada pronta (congelados, enlatados, etc)
- Outros: _____

Produtos à base de plantas

Os produtos à base de plantas são alimentos completamente livres de ingredientes de origem animal.

As próximas questões dizem respeito a esses produtos e suas características desejáveis, assim como a intenção de compra destes itens.

Qual o seu interesse sobre produtos à base de plantas?

- Eu me interessou e pesquiso bastante sobre o assunto
- Eu me interessou, mas vejo apenas o que é veiculado na mídia sobre o assunto
- Nunca pesquisei sobre o assunto, mas tenho interesse em conhecer
- Não tenho interesse pelo assunto

Você já consumiu algum produto à base de plantas?

- Sim
- Não
- Talvez

Qual a sua frequência de consumo dos produtos à base de plantas?

- Todos os dias
- Uma vez por semana
- Uma vez a cada quinze dias
- Uma vez por mês
- Só experimentei uma vez
- Nunca experimentei

Você acha que o consumo de produtos à base de plantas é melhor para a saúde das pessoas do que o consumo de produtos de origem animal? Se você não sabe nada sobre o assunto, selecione uma resposta que represente seu palpite.

- Certamente é mais saudável
- Provavelmente é mais saudável
- São semelhantes
- Provavelmente é muito menos saudável
- Certamente é muito menos saudável

Em termos de custo, você acha que os produtos plant-based:

- Certamente tem custo elevado
- Provavelmente tem custo elevado
- Não tenho a menor noção do custo
- Provavelmente não tem custo elevado
- Certamente não tem custo elevado

Enquanto consumidor, você teria interesse em consumir produtos plant-based elaborados a partir da fibra de caju?

- Certamente consumiria
- Possivelmente consumiria
- Talvez consumiria, talvez não consumiria
- Possivelmente não consumiria
- Certamente não consumiria

Dentre os produtos plant-based abaixo, elaborados com fibra de caju, qual(is) você teria mais interesse em consumir em sua dieta? (Pode marcar mais de uma opção)

- Salsicha
- Linguiça
- Mortadela
- Estrogonofe
- Vatapá (com sabor de pescado)
- Vatapá (com sabor de frango)
- Nuggets
- Hambúrguer
- Croquete
- Coxinha
- Quibe
- Outros: _____

Quais características seriam interessantes em um produto plant-based à base de fibra de caju? (Pode ser assinalada mais de uma opção)

- Textura semelhante à proteína animal
- Sabor semelhante à proteína animal
- Odor semelhante à proteína animal
- Não ter glúten em sua composição
- Não ter soja em sua composição
- Ser clean-label (poucos ingredientes em sua composição)
- Ser saudável
- Ter muitos aditivos em sua composição
- Ter poucos aditivos em sua composição
- Praticidade no preparo
- Teor de proteínas semelhante aos produtos de origem animal
- Boa disponibilidade de nutrientes
- Outros: _____

O que faria você pagar mais por um produto do tipo plant-based?

- A utilização de aditivos naturais ao invés de artificiais
- A não utilização de aditivos
- Não ter glúten em sua composição
- Ter menos açúcar
- Não ter gorduras saturadas
- Não ter gorduras hidrogenadas
- Não pagaria a mais de jeito nenhum

Análise de produtos

Nesta seção você poderá analisar imagens de produtos à base de plantas feitos com fibra de caju. Por favor, olhe as imagens com atenção e responda as perguntas correspondentes.

Observe a imagem abaixo e assinale seu grau de satisfação com o produto "Hamburguer com fibra de caju".

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei, nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Com relação ao produto "Hamburguer com fibra de caju", qual seria sua intenção de compra? Assinale na escala abaixo:

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Observe a imagem abaixo e assinale seu grau de satisfação com o produto "Nuggets com fibra de caju".

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei, nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Com relação ao produto "Nuggets com fibra de caju", qual seria sua intenção de compra? Assinale na escala abaixo:

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Observe a imagem abaixo e assinale seu grau de satisfação com o produto "Vatapá com fibra de caju".

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente

- Nem gostei, nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Com relação ao produto "Vatapá com fibra de caju", qual seria sua intenção de compra? Assinale na escala abaixo:

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Observe a imagem abaixo e assinale seu grau de satisfação com o produto "Salsicha com fibra de caju".

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei, nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Com relação ao produto "Salsicha com fibra de caju", qual seria sua intenção de compra? Assinale na escala abaixo:

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Observe a imagem abaixo e assinale seu grau de satisfação com o produto "Croquete com fibra de caju".

- Gostei muitíssimo
- Gostei muito
- Gostei moderadamente
- Gostei ligeiramente
- Nem gostei, nem desgostei
- Desgostei ligeiramente
- Desgostei moderadamente
- Desgostei muito
- Desgostei muitíssimo

Com relação ao produto "Croquete com fibra de caju", qual seria sua intenção de compra? Assinale na escala abaixo:

- Certamente compraria
- Possivelmente compraria
- Talvez comprasse, talvez não comprasse
- Possivelmente não compraria
- Certamente não compraria

Perfil socioeconômico

Nesta última seção gostaríamos de conhecer um pouco mais sobre o seu perfil socioeconômico. São perguntas rápidas e objetivas!!

Qual o seu gênero?

- Feminino
- Masculino

Qual sua idade?

- Menos de 18 anos
- Entre 18 e 25 anos
- Entre 26 e 30 anos
- Entre 31 e 35 anos
- Entre 36 e 40 anos
- Entre 41 e 50 anos
- Acima de 50 anos

Qual o seu maior nível de instrução?

- Ensino Fundamental Incompleto
- Ensino Fundamental Completo
- Ensino Médio/Técnico Incompleto
- Ensino Médio/Técnico
- Ensino Superior Incompleto
- Ensino Superior Completo
- Especialização
- Mestrado
- Doutorado

Qual seu estado civil?

- Solteiro (a)
- Casado (a)
- União Estável
- Divorciado (a)
- Viúvo (a)
- Separado (a)

Qual sua renda familiar?

- Até R\$1.100,00
- De R\$ 1.101,00 a R\$ 4.400,00

- De R\$ 4.401,00 a R\$ 6.600,00
- De R\$ 6.601,00 a R\$ 11.000,00
- Acima de R\$ 11.001,00

APÊNDICE B - TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO – TCLE (ANÁLISE SENSORIAL)

O Sr.(a) está sendo convidado(a) a participar como voluntário(a) em uma atividade do projeto de pesquisa “Rotas tecnológicas aplicadas à produção de fibra de pedúnculo de caju para aplicação como “carne vegetal” em produtos alimentícios *plant-based*”, sob a coordenação do pesquisador DSc. Nedio Jair Wurlitzer.

O propósito do teste sensorial é avaliar a aceitação sensorial de produtos (vatapá) que foram elaborados com fibras provenientes de um dos processos industriais de tratamento e conservação da fibra de caju (FC) do estudo. Assim, lhe será solicitado comparecer ao Laboratório de Análise Sensorial, onde em cerca de 15 minutos realizará os testes sensoriais.

Você não será remunerado por esta atividade, porém contribuirá para o processo de obtenção da formulação do vatapá de fibra de caju. Sua participação não é obrigatória, e, a qualquer momento, você poderá desistir de participar e retirar seu consentimento. Sua recusa não trará nenhum prejuízo em sua relação com o pesquisador ou com a instituição. Ainda lhe será garantido o sigilo que assegure a privacidade da sua identidade, como também a confidencialidade de todos os resultados obtidos, os quais somente serão divulgados em relatórios e/ou artigos diretamente relacionados aos objetivos da pesquisa e pelos pesquisadores desse projeto.

O consumo deste produto não oferece riscos à saúde, contudo se ocorrer algum desconforto durante ou até 12 h após a análise você será encaminhado ao serviço público de saúde.

Após ter sido esclarecido(a) sobre as informações acima, no caso de concordar em fazer parte do estudo, por favor assinar ao final do documento. Você receberá uma cópia deste termo onde consta o telefone e endereço do pesquisador principal, podendo tirar dúvidas do projeto e de sua participação.

Eu, _____, declaro que li as informações contidas nesse documento, fui devidamente informado (a) pelo pesquisador sobre a pesquisa, os procedimentos nela envolvidos, assim como os possíveis riscos e benefícios decorrentes de minha participação. Foi-me garantido que posso retirar o consentimento a qualquer momento, sem que isso leve a qualquer penalidade. Declaro ainda que recebi uma cópia deste Termo de Consentimento. Desse modo, concordo em participar, como voluntário, do projeto de pesquisa acima descrito.

Fortaleza/CE, ____ de _____ de _____

Assinatura do participante

APÊNDICE C - FICHA PARA TESTE DE ACEITAÇÃO, CATA E RATA (ANÁLISE SENSORIAL)

Provedor _____

1ª AMOSTRA _____

1) Por favor, prove a amostra e utilizando a Escala Hedônica, indique (circulando) o quanto você gostou ou desgostou de uma MANEIRA GLOBAL:

ACEITAÇÃO GLOBAL



Comentários:

2) Agora avaliando apenas o atributo APARÊNCIA, sinalize:

2.1) O quanto você gostou ou desgostou da APARÊNCIA dessa amostra?



Comentários:

2.2) Abaixo estão listados vários termos descritivos. **OBSERVE** a amostra e marque **TODOS** os termos que a **CARACTERIZAM**. Somente nos termos que foram marcados, indique o **GRAU DE INTENSIDADE**, variando de **POUQUÍSSIMO** a **MUITÍSSIMO**.

()	Descritor	Pouquíssimo	Pouco	Médio	Muito	Muitíssimo
()	Aparência de Peixe Desfiado	()	()	()	()	()
()	Aparência de Frango Desfiado	()	()	()	()	()
()	Fibrosidade (Presença de fibras)	()	()	()	()	()
()	Cor Amarela	()	()	()	()	()
()	Cor Marrom	()	()	()	()	()
()	Cor Laranja	()	()	()	()	()

3) Quanto ao atributo SABOR, sinalize:

3.1) O quanto você gostou ou desgostou do SABOR dessa amostra?



Comentários:

3.2) Abaixo estão listados vários termos descritivos. **DEGUSTE** a amostra novamente e marque **TODOS** os termos que a **CARACTERIZAM**. Somente nos termos que foram marcados, indique o **GRAU DE INTENSIDADE**, variando de **POUQUÍSSIMO** a **MUITÍSSIMO**.

()	Descritor	Pouquíssimo	Pouco	Médio	Muito	Muitíssimo
()	Gosto Ácido	()	()	()	()	()
()	Gosto Amargo	()	()	()	()	()
()	Gosto Adstringente	()	()	()	()	()
()	Sabor de Caju	()	()	()	()	()
()	Sabor de Peixe	()	()	()	()	()
()	Sabor de Frango	()	()	()	()	()

4) Quanto ao atributo TEXTURA, sinalize:

4.1) O quanto você gostou ou desgostou da TEXTURA dessa amostra?



Comentários:

4.2) Abaixo estão listados vários termos descritivos. Marque **TODOS** os termos que **CARACTERIZAM** a Textura. Somente nos termos que foram marcados, indique o **GRAU DE INTENSIDADE**, variando de **POUQUÍSSIMO** (1) a **MUITÍSSIMO** (5).

()	Descritor	Pouquíssimo	Pouco	Médio	Muito	Muitíssimo
()	Consistente	()	()	()	()	()
()	Textura Fibrosa (Presença de fibras)	()	()	()	()	()
()	Textura de Frango	()	()	()	()	()
()	Textura de Peixe	()	()	()	()	()

4.3) Agora indique o quão **IDEAL** está a **CONSISTÊNCIA** dessa amostra para você.

()	()	()	()	()
Muito acima do ideal	Um pouco acima do Ideal	Ideal	Um pouco abaixo do Ideal	Muito abaixo do Ideal

5) Se você encontrasse essa amostra disponível no mercado, qual seria a sua **ATITUDE DE COMPRA**?

()	Certamente Compraria
()	Provavelmente Compraria
()	Talvez Comprasse/Talvez não Comprasse
()	Provavelmente não Compraria
()	Certamente não Compraria

APÊNDICE D – DADOS BRUTOS OBTIDOS NA ANÁLISE SENSORIAL

Neste apêndice encontram-se todos os dados obtidos como resposta na análise sensorial realizada. Todas as análises foram aplicadas no mesmo dia, porém estão separadas de acordo com o tipo de teste. Primeiro são os dados referentes ao teste afetivo de aceitação, compreendendo todos os quesitos estudados. Em seguida, seguem os dados do teste CATA/RATA dividido por atributos relacionados à aparência, sabor e textura. As amostras estão dispostas em ordem, onde F1 (10% de fibra de caju) equivale a amostra 421, F2 (15% de fibra de caju) é a amostra 158 e F3 (20% de fibra de caju) é a amostra 876.

Teste de aceitação							
Provador	Amostra	ACG	Aparência	Sabor	Textura	Ideal Cons.	Intenção de Compra
1	421	6	4	7	7	3	4
2	421	7	6	7	7	3	4
3	421	8	8	9	8	3	5
4	421	8	6	7	7	3	5
5	421	9	6	9	6	4	3
6	421	9	9	9	8	3	5
7	421	7	7	6	7	3	3
8	421	7	5	8	4	3	4
9	421	8	8	8	8	3	5
10	421	9	9	9	9	3	5
11	421	6	5	6	5	3	2
12	421	7	3	7	5	4	3
13	421	7	7	8	7	3	3
14	421	7	7	8	7	3	4
15	421	7	7	7	7	3	5
16	421	3	2	6	3	5	4
17	421	9	6	9	9	3	5
18	421	6	4	7	7	2	3
19	421	7	7	8	7	3	4
20	421	6	7	6	8	3	3
21	421	8	7	8	8	3	5
22	421	9	9	9	9	3	5
23	421	7	7	7	7	3	4
24	421	7	7	7	7	3	4
25	421	5	3	4	5	4	2

26	421	8	8	8	8	4	4
27	421	7	7	7	6	3	3
28	421	8	8	6	8	3	5
29	421	7	6	7	7	3	4
30	421	7	7	6	7	3	4
31	421	8	6	7	6	4	3
32	421	6	6	6	6	3	3
33	421	8	7	8	7	3	4
34	421	8	8	8	7	3	4
35	421	4	4	6	7	2	3
36	421	9	9	9	9	3	5
37	421	7	7	7	8	3	5
38	421	5	7	5	7	3	3
39	421	8	8	8	4	5	3
40	421	7	7	7	8	3	4
41	421	7	7	7	7	3	3
42	421	8	7	8	8	3	4
43	421	9	9	9	9	3	5
44	421	4	7	2	4	4	1
45	421	6	6	7	6	2	4
46	421	8	7	8	8	2	4
47	421	5	7	4	4	2	2
48	421	8	8	9	7	3	4
49	421	8	8	8	8	2	4
50	421	8	7	6	8	3	5
51	421	4	4	4	4	4	2
52	421	7	8	7	8	4	3
53	421	9	9	9	8	3	5
54	421	7	7	8	8	3	5
55	421	8	8	8	8	3	5
56	421	7	7	7	7	4	4
57	421	8	8	9	8	3	5
1	158	7	6	6	7	3	4
2	158	7	6	8	7	3	4
3	158	8	7	9	8	3	5
4	158	7	3	8	7	4	4
5	158	9	6	9	6	4	3
6	158	9	9	9	9	3	5
7	158	7	7	7	8	3	5
8	158	7	6	7	6	2	4
9	158	8	7	8	8	3	5
10	158	8	8	8	9	3	5
11	158	6	5	4	4	3	3
12	158	7	3	7	5	5	1
13	158	7	7	6	7	2	3

14	158	7	7	7	7	3	4
15	158	7	7	7	8	3	5
16	158	6	4	7	4	4	2
17	158	9	8	8	9	3	5
18	158	7	7	8	8	2	4
19	158	5	6	6	5	4	3
20	158	7	6	7	6	3	5
21	158	5	5	6	5	2	3
22	158	8	8	8	7	2	5
23	158	7	4	8	7	4	4
24	158	7	7	9	7	3	3
25	158	4	3	3	4	4	2
26	158	8	8	7	8	3	4
27	158	6	6	7	6	3	4
28	158	7	6	7	4	2	4
29	158	7	6	7	7	3	4
30	158	8	8	7	7	3	4
31	158	8	6	6	6	4	3
32	158	7	7	7	6	4	3
33	158	6	3	6	6	2	3
34	158	8	8	9	9	3	5
35	158	5	4	5	5	3	3
36	158	9	9	9	9	3	5
37	158	8	8	9	9	3	5
38	158	5	7	6	7	3	3
39	158	8	7	7	6	4	3
40	158	6	5	6	4	3	3
41	158	7	6	7	7	3	3
42	158	7	3	7	4	2	4
43	158	9	8	9	9	3	5
44	158	3	7	3	3	3	2
45	158	5	4	7	3	2	3
46	158	8	7	8	8	2	4
47	158	5	6	4	5	2	2
48	158	9	9	9	9	3	5
49	158	7	6	8	7	2	4
50	158	8	7	8	9	3	5
51	158	7	5	7	-	4	3
52	158	8	8	8	8	3	4
53	158	8	7	8	7	3	5
54	158	7	7	9	7	4	5
55	158	8	8	8	8	3	5
56	158	7	7	7	7	3	5
57	158	8	8	9	8	3	5
1	876	7	4	8	6	4	4

2	876	7	6	8	7	2	4
3	876	8	8	9	8	4	4
4	876	7	4	3	6	3	3
5	876	7	6	7	6	4	3
6	876	9	9	9	8	3	4
7	876	4	5	5	7	3	2
8	876	8	6	7	7	3	4
9	876	8	7	8	8	3	5
10	876	7	7	8	8	3	5
11	876	7	5	7	7	3	4
12	876	5	3	4	3	5	1
13	876	6	6	6	6	4	2
14	876	7	7	6	7	3	3
15	876	7	7	7	7	3	5
16	876	-	3	3	3	-	1
17	876	7	7	7	7	3	5
18	876	6	4	5	4	1	2
19	876	4	6	3	6	4	2
20	876	8	6	8	7	3	4
21	876	7	7	7	6	2	4
22	876	7	6	7	7	1	2
23	876	6	4	6	9	4	3
24	876	7	6	4	6	5	2
25	876	5	3	7	8	3	4
26	876	8	8	8	8	3	5
27	876	7	7	7	7	3	4
28	876	5	4	4	4	1	2
29	876	7	6	7	7	3	4
30	876	7	7	6	7	2	3
31	876	8	6	8	6	4	3
32	876	6	6	6	6	4	3
33	876	6	7	8	7	3	4
34	876	7	7	8	8	3	4
35	876	4	4	5	5	4	2
36	876	8	8	8	7	4	3
37	876	8	7	8	9	3	5
38	876	5	7	6	7	3	3
39	876	8	7	7	6	5	3
40	876	7	7	7	7	3	4
41	876	5	4	3	4	3	2
42	876	-	3	6	7	3	3
43	876	8	7	8	9	2	4
44	876	3	5	2	3	2	1
45	876	5	4	7	6	3	4
46	876	8	8	7	6	1	3

47	876	3	5	2	3	2	1
48	876	9	9	8	9	2	5
49	876	8	4	8	7	3	3
50	876	6	6	6	6	4	4
51	876	5	4	-	4	3	4
52	876	7	7	7	8	5	1
53	876	7	7	7	6	2	4
54	876	7	7	7	7	4	4
55	876	7	8	-	8	3	4
56	876	7	7	6	7	2	3
57	876	7	7	7	6	4	3

CATA/RATA - Aparência							
Provedor	Amostra	Aparência Peixe Desfiado	Aparência Frango Desfiado	Fibrosidade	Cor Amarela	Cor Marrom	Cor Laranja
1	421	3	0	2	0	3	0
2	421	0	0	2	0	4	0
3	421	2	0	3	3	2	0
4	421	0	0	2	3	0	0
5	421	1	5	4	3	3	3
6	421	5	0	3	0	3	0
7	421	0	2	2	1	2	1
8	421	0	0	5	3	0	0
9	421	0	0	3	4	2	0
10	421	3	0	4	0	0	4
11	421	2	4	5	2	1	3
12	421	0	0	4	3	3	3
13	421	0	0	2	3	2	0
14	421	0	4	5	0	2	4
15	421	3	0	4	0	3	3
16	421	4	2	4	4	4	2
17	421	2	4	3	4	2	3
18	421	3	3	4	4	2	4
19	421	2	2	1	3	2	1
20	421	4	2	5	4	0	0
21	421	2	4	3	5	4	3
22	421	2	3	4	3	2	3
23	421	0	3	5	4	2	0
24	421	2	2	3	4	0	0
25	421	1	0	0	3	2	1

26	421	0	0	3	3	3	2
27	421	0	2	3	0	0	2
28	421	0	4	1	2	3	0
29	421	0	2	3	2	4	0
30	421	1	1	1	1	5	1
31	421	0	3	5	4	3	2
32	421	2	1	3	3	2	1
33	421	0	0	0	4	0	0
34	421	3	0	0	3	3	0
35	421	2	0	3	4	2	0
36	421	4	2	4	4	2	2
37	421	0	0	2	3	2	2
38	421	0	5	4	3	0	0
39	421	0	0	2	3	0	0
40	421	2	0	0	2	3	0
41	421	0	2	2	0	0	0
42	421	0	0	0	0	0	0
43	421	0	0	3	4	2	3
44	421	0	0	3	5	2	0
45	421	0	0	4	2	2	0
46	421	0	0	3	0	0	0
47	421	2	0	4	0	3	4
48	421	4	0	5	0	0	4
49	421	0	0	3	4	2	0
50	421	3	2	0	4	1	0
51	421	0	2	3	0	0	3
52	421	2	2	4	4	3	2
53	421	0	4	0	0	4	0
54	421	2	3	4	3	2	0
55	421	0	4	2	3	2	3
56	421	0	0	4	3	3	0
57	421	0	0	2	2	0	0
1	158	3	0	0	0	3	0
2	158	0	0	2	0	0	0
3	158	2	0	4	3	2	1
4	158	0	0	2	4	3	0
5	158	2	5	3	3	3	3
6	158	5	0	0	0	3	0
7	158	0	2	2	2	2	1
8	158	0	0	5	2	4	0
9	158	0	0	3	4	3	0
10	158	2	0	3	0	0	3
11	158	4	2	5	2	1	3
12	158	0	0	5	3	4	3
13	158	0	0	3	3	3	0

14	158	0	4	5	0	3	3
15	158	2	0	4	0	3	3
16	158	3	2	3	4	3	1
17	158	1	2	5	5	2	3
18	158	4	4	4	4	3	3
19	158	1	2	2	3	2	1
20	158	2	0	0	0	3	0
21	158	2	3	5	5	4	1
22	158	2	3	5	3	2	4
23	158	0	3	5	3	2	0
24	158	2	2	3	4	0	0
25	158	0	2	0	3	1	0
26	158	0	0	3	2	3	1
27	158	0	3	4	3	0	0
28	158	0	4	5	0	4	0
29	158	0	3	2	2	4	0
30	158	1	1	1	4	1	1
31	158	0	3	5	3	3	1
32	158	1	1	3	2	2	1
33	158	0	0	3	0	4	0
34	158	4	2	2	3	3	2
35	158	2	0	4	4	3	0
36	158	4	2	4	4	2	2
37	158	0	0	2	3	2	1
38	158	0	4	4	3	0	0
39	158	0	0	2	3	0	0
40	158	0	0	2	2	3	0
41	158	0	3	1	0	0	0
42	158	0	0	0	0	0	0
43	158	0	0	4	3	4	2
44	158	0	0	2	3	2	0
45	158	0	0	4	2	2	0
46	158	0	0	5	0	3	0
47	158	2	0	3	0	4	3
48	158	0	0	3	0	0	4
49	158	0	3	5	1	4	0
50	158	2	1	0	1	2	0
51	158	3	0	3	0	3	0
52	158	1	3	4	4	3	1
53	158	0	3	4	0	3	0
54	158	0	2	3	3	2	0
55	158	0	4	3	3	2	3
56	158	0	0	3	2	2	0
57	158	0	0	0	2	0	0
1	876	0	0	3	0	3	0

2	876	0	0	2	0	3	0
3	876	2	0	4	3	2	0
4	876	0	1	3	2	4	0
5	876	1	1	3	3	3	3
6	876	5	0	3	0	3	0
7	876	0	0	3	1	1	1
8	876	0	0	3	2	4	0
9	876	0	0	2	3	2	0
10	876	3	0	4	0	2	0
11	876	2	4	4	2	1	3
12	876	0	0	5	1	5	1
13	876	0	0	4	1	3	0
14	876	0	3	5	0	4	3
15	876	3	0	4	0	3	3
16	876	4	3	4	5	4	2
17	876	1	3	5	3	3	5
18	876	3	3	4	3	4	2
19	876	2	2	2	4	2	1
20	876	0	0	5	0	3	0
21	876	3	4	4	4	4	3
22	876	1	1	5	3	2	3
23	876	0	3	3	5	4	0
24	876	0	0	4	2	3	0
25	876	0	0	2	2	2	0
26	876	0	3	4	2	4	1
27	876	0	2	2	0	3	0
28	876	3	2	5	2	3	0
29	876	0	2	2	2	4	0
30	876	1	1	5	1	5	1
31	876	0	4	5	3	3	0
32	876	2	1	3	2	3	1
33	876	0	0	0	0	4	0
34	876	3	0	0	3	3	0
35	876	2	0	3	4	3	0
36	876	3	1	3	3	2	2
37	876	0	2	2	3	2	0
38	876	0	4	4	3	0	0
39	876	0	0	3	2	1	0
40	876	3	0	0	0	3	0
41	876	0	0	3	0	0	0
42	876	0	0	0	0	0	0
43	876	0	0	5	3	4	2
44	876	0	0	4	4	1	0
45	876	0	0	0	2	3	0
46	876	0	0	0	0	0	0

47	876	2	0	4	3	4	0
48	876	0	0	3	0	0	0
49	876	0	0	5	4	4	0
50	876	2	0	3	0	4	0
51	876	2	2	3	0	3	0
52	876	2	2	4	3	3	2
53	876	1	0	4	0	3	0
54	876	0	2	3	3	2	0
55	876	0	4	2	3	2	3
56	876	0	0	4	1	4	0
57	876	0	0	3	0	2	0

CATA/RATA - Sabor							
Provedor	Amostra	Gosto Ácido	Gosto Amargo	Gosto Adstringente	Sabor de Caju	Sabor de Peixe	Sabor de Frango
1	421	0	0	0	0	0	0
2	421	0	0	0	2	0	0
3	421	0	0	0	3	1	0
4	421	0	0	0	1	0	2
5	421	2	2	3	1	1	1
6	421	2	0	0	0	5	0
7	421	0	0	1	1	0	2
8	421	3	0	3	4	0	0
9	421	0	0	0	0	3	0
10	421	0	0	0	0	3	0
11	421	3	4	2	4	3	2
12	421	0	0	0	2	0	0
13	421	2	2	0	0	0	0
14	421	0	0	0	0	2	0
15	421	0	0	0	2	0	2
16	421	1	1	2	3	3	3
17	421	1	1	2	2	5	2
18	421	2	2	2	3	3	3
19	421	1	2	1	3	2	3
20	421	0	2	0	0	5	0
21	421	2	2	1	3	3	4
22	421	1	1	1	3	2	1
23	421	0	1	1	3	0	2
24	421	0	2	2	2	0	0
25	421	1	0	1	0	2	0
26	421	0	0	0	0	0	2

27	421	0	0	0	0	0	3
28	421	0	1	1	1	3	0
29	421	0	0	0	0	0	2
30	421	1	1	3	1	1	1
31	421	0	0	4	3	0	3
32	421	1	1	1	3	1	1
33	421	0	0	0	0	0	4
34	421	0	0	0	0	2	0
35	421	1	0	0	1	0	0
36	421	1	1	1	1	1	1
37	421	0	0	0	1	0	1
38	421	0	0	4	0	0	0
39	421	0	0	0	1	0	0
40	421	0	0	0	0	5	0
41	421	1	0	2	0	0	0
42	421	0	0	0	0	2	0
43	421	0	0	0	2	0	0
44	421	0	2	0	4	0	0
45	421	0	0	0	0	0	2
46	421	0	0	0	0	0	0
47	421	0	0	4	3	0	0
48	421	0	0	0	3	0	0
49	421	0	0	0	0	1	1
50	421	0	0	4	0	0	3
51	421	0	3	0	3	0	0
52	421	1	1	1	3	1	2
53	421	0	0	0	3	0	4
54	421	0	0	0	3	0	0
55	421	0	0	0	0	3	0
56	421	0	0	0	0	2	0
57	421	0	0	0	4	0	0
1	158	0	0	0	3	0	0
2	158	0	0	0	2	0	0
3	158	0	0	1	2	0	0
4	158	0	0	0	1	3	0
5	158	2	2	3	2	1	1
6	158	0	0	0	0	5	0
7	158	0	0	1	1	0	2
8	158	3	0	3	3	0	0
9	158	0	0	0	0	4	0
10	158	0	0	0	0	3	0
11	158	3	4	2	3	4	2
12	158	0	0	0	2	0	0
13	158	2	2	0	0	0	0
14	158	0	0	0	0	2	0

15	158	0	0	0	3	2	0
16	158	2	2	1	1	2	1
17	158	1	1	1	1	5	2
18	158	2	2	2	4	4	4
19	158	1	1	1	2	2	1
20	158	0	0	0	0	5	0
21	158	1	2	2	4	4	3
22	158	1	1	1	3	2	2
23	158	0	2	1	4	0	3
24	158	0	3	3	3	0	0
25	158	1	0	2	0	0	1
26	158	1	0	2	0	2	0
27	158	0	0	0	0	0	3
28	158	0	0	0	1	1	0
29	158	0	0	0	0	0	2
30	158	1	1	1	1	1	1
31	158	0	0	3	2	0	3
32	158	1	1	1	1	1	1
33	158	0	0	3	0	0	4
34	158	0	0	0	0	3	0
35	158	1	0	0	2	0	0
36	158	1	1	2	1	1	1
37	158	0	0	0	1	0	2
38	158	0	0	3	0	0	2
39	158	0	0	0	1	0	0
40	158	0	0	0	0	4	0
41	158	0	0	0	0	0	2
42	158	0	0	0	0	3	0
43	158	0	0	0	3	0	0
44	158	0	0	0	5	0	1
45	158	0	0	0	0	0	1
46	158	0	0	0	0	3	0
47	158	1	0	3	3	0	0
48	158	0	0	0	3	0	0
49	158	0	0	0	0	2	0
50	158	0	0	3	0	1	4
51	158	1	0	0	1	0	3
52	158	1	2	2	2	1	1
53	158	0	0	0	3	0	4
54	158	0	0	0	1	0	0
55	158	0	0	0	0	2	0
56	158	0	1	0	0	1	0
57	158	0	0	0	3	0	0
1	876	3	0	0	2	0	0
2	876	0	0	0	3	0	0

3	876	0	0	0	3	1	0
4	876	0	0	0	1	0	1
5	876	1	1	3	1	1	1
6	876	0	0	0	0	5	0
7	876	1	0	0	1	0	0
8	876	3	0	3	2	0	0
9	876	0	0	0	2	3	0
10	876	0	0	0	1	3	0
11	876	2	3	3	4	1	3
12	876	2	0	0	2	0	0
13	876	0	0	0	0	0	0
14	876	0	0	0	0	2	0
15	876	0	0	0	2	2	0
16	876	2	3	2	3	4	4
17	876	1	1	2	1	1	3
18	876	2	2	2	3	3	3
19	876	2	1	2	4	3	2
20	876	0	0	0	0	5	0
21	876	1	2	2	3	4	4
22	876	1	1	1	3	2	1
23	876	0	2	1	3	0	2
24	876	0	4	4	4	0	0
25	876	0	0	0	0	0	3
26	876	0	0	1	0	0	4
27	876	0	0	0	0	0	2
28	876	0	0	4	0	4	0
29	876	0	0	0	0	0	2
30	876	5	1	1	1	1	1
31	876	0	0	1	1	0	3
32	876	1	1	1	2	1	1
33	876	0	0	0	0	0	3
34	876	0	0	0	0	2	0
35	876	3	0	0	2	0	0
36	876	1	2	1	2	1	1
37	876	0	0	0	2	0	4
38	876	0	0	3	0	0	1
39	876	0	0	0	1	0	0
40	876	0	0	0	0	5	0
41	876	0	0	0	4	0	0
42	876	0	0	0	0	3	0
43	876	0	0	0	3	0	0
44	876	0	0	0	5	0	0
45	876	0	0	0	0	0	1
46	876	0	0	0	0	1	0
47	876	1	0	3	2	0	0

48	876	0	0	0	3	0	0
49	876	0	0	0	1	1	0
50	876	0	0	4	0	2	0
51	876	3	0	0	2	2	2
52	876	1	1	1	4	1	1
53	876	0	0	2	0	0	3
54	876	0	0	0	2	0	0
55	876	0	0	0	0	2	0
56	876	0	1	1	2	0	0
57	876	0	1	0	2	0	0

CATA/RATA - Textura					
Provedor	Amostra	Consistente	Textura Fibrosa	Textura de Frango	Textura de Peixe
1	421	0	3	0	3
2	421	3	3	0	0
3	421	3	3	0	1
4	421	3	3	3	0
5	421	4	4	5	1
6	421	5	3	0	5
7	421	3	2	2	0
8	421	4	5	3	0
9	421	3	2	0	0
10	421	4	0	0	0
11	421	3	4	3	2
12	421	4	4	0	0
13	421	4	3	0	0
14	421	4	5	2	0
15	421	3	4	0	3
16	421	2	3	3	3
17	421	1	2	2	4
18	421	4	4	3	3
19	421	4	2	3	3
20	421	5	5	0	1
21	421	4	3	4	3
22	421	4	4	4	3
23	421	5	4	0	0
24	421	4	3	0	0
25	421	2	1	0	2
26	421	2	3	2	0
27	421	3	3	2	0
28	421	3	3	2	0
29	421	3	0	2	0

30	421	4	1	3	1
31	421	3	5	3	0
32	421	3	3	2	1
33	421	3	0	3	0
34	421	0	3	0	2
35	421	4	3	3	0
36	421	4	4	2	4
37	421	2	3	2	0
38	421	0	4	5	0
39	421	3	3	0	0
40	421	4	0	3	3
41	421	2	3	0	0
42	421	4	0	0	0
43	421	4	3	0	0
44	421	4	3	0	0
45	421	3	0	0	0
46	421	0	0	0	0
47	421	4	4	0	0
48	421	3	5	4	0
49	421	5	3	0	0
50	421	0	2	1	2
51	421	3	3	3	0
52	421	3	3	2	2
53	421	0	3	4	0
54	421	3	3	3	0
55	421	2	3	3	0
56	421	3	4	0	2
57	421	4	4	1	0
1	158	0	4	0	3
2	158	3	2	0	0
3	158	3	3	1	0
4	158	3	3	0	0
5	158	4	3	4	2
6	158	5	0	0	5
7	158	3	2	2	0
8	158	4	4	0	0
9	158	0	4	0	0
10	158	4	3	0	3
11	158	3	4	2	4
12	158	5	4	0	0
13	158	4	3	0	0
14	158	4	4	2	0
15	158	3	4	0	4
16	158	2	2	1	3
17	158	1	2	4	5

18	158	4	4	4	4
19	158	1	2	1	2
20	158	0	5	0	3
21	158	4	5	4	5
22	158	4	5	4	2
23	158	4	2	0	0
24	158	4	3	0	0
25	158	0	3	1	0
26	158	4	4	4	0
27	158	3	3	0	0
28	158	4	4	3	0
29	158	3	0	2	0
30	158	3	1	1	1
31	158	4	5	4	0
32	158	3	3	1	1
33	158	0	3	2	0
34	158	4	0	0	4
35	158	3	4	2	0
36	158	4	4	2	2
37	158	0	2	3	0
38	158	0	4	4	0
39	158	3	2	0	0
40	158	3	2	0	3
41	158	2	2	2	0
42	158	4	0	0	0
43	158	4	3	0	0
44	158	2	3	3	0
45	158	3	4	0	0
46	158	4	3	4	0
47	158	4	4	0	0
48	158	4	3	3	0
49	158	4	5	0	0
50	158	4	3	4	3
51	158	3	4	3	3
52	158	4	4	2	1
53	158	0	0	4	3
54	158	3	3	0	0
55	158	2	3	3	0
56	158	3	3	0	0
57	158	4	3	0	0
1	876	4	4	2	3
2	876	3	4	0	0
3	876	3	3	0	2
4	876	3	4	3	0
5	876	4	3	5	3

6	876	5	3	0	5
7	876	3	2	2	0
8	876	3	3	0	0
9	876	3	2	0	0
10	876	3	4	0	3
11	876	4	4	3	1
12	876	5	5	0	0
13	876	4	4	0	0
14	876	4	5	2	0
15	876	3	4	0	4
16	876	2	4	3	3
17	876	1	5	3	1
18	876	5	4	4	4
19	876	2	2	2	2
20	876	4	5	0	0
21	876	5	4	4	3
22	876	5	5	4	4
23	876	3	5	0	0
24	876	2	4	0	0
25	876	0	3	4	0
26	876	4	4	4	0
27	876	0	2	0	0
28	876	5	5	4	0
29	876	3	0	2	0
30	876	4	5	1	1
31	876	4	5	3	0
32	876	2	2	1	1
33	876	3	0	4	0
34	876	0	3	0	3
35	876	3	4	2	0
36	876	4	3	2	2
37	876	0	3	3	0
38	876	0	4	4	0
39	876	3	4	0	0
40	876	4	0	4	5
41	876	2	4	2	0
42	876	3	0	0	0
43	876	4	4	0	0
44	876	3	4	0	0
45	876	3	3	0	0
46	876	0	0	0	0
47	876	4	4	2	0
48	876	5	3	3	0
49	876	4	5	0	2
50	876	1	3	1	0

51	876	3	2	2	2
52	876	4	4	3	1
53	876	0	4	2	0
54	876	3	3	0	0
55	876	2	2	2	0
56	876	3	4	0	0
57	876	2	3	0	0

APÊNDICE E – DADOS OBTIDOS NA ANÁLISE ESTATÍSTICA DO ESTUDO SENSORIAL

Neste apêndice estão inseridos os principais dados brutos obtidos nas análises estatísticas realizadas. Os dados faltantes foram substituídos por médias. Estão divididas de acordo com cada teste sensorial. As amostras estão dispostas com a seguinte codificação: F1 - 421 (10% de fibra de caju); F2 - 158 (15% de fibra de caju); F3 - 876 (20% de fibra de caju).

ANOVA – Aceitação sensorial:

Regression of variable **ACG**:

Goodness of fit statistics (ACG):

Observations	171
Sum of weights	171
DF	112
R ²	0,786
Adjusted R ²	0,675
MSE	0,605
RMSE	0,778
MAPE	
DW	
Cp	59,000
AIC	-40,207
SBC	145,152
PC	0,440

Analysis of variance (ACG):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	58	248,726	4,288	7,085	<0,0001
Error Corrected Total	112	67,794	0,605		
Total	170	316,521			

Computed against model $Y=Mean(Y)$

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Provador	56,000	239,992	4,286	7,080	0,000
Amostra	2,000	8,734	4,367	7,215	0,001

Amostra / Tukey (HSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (ACG):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
421 vs 876	0,511	3,504	2,375	0,002	Yes
421 vs 158	0,070	0,482	2,375	0,880	No
158 vs 876	0,440	3,022	2,375	0,009	Yes
Tukey's d critical value:			3,359		

Category	Mean	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
421	7,140	0,103	6,936	7,345	A
158	7,070	0,103	6,866	7,274	A
876	6,630	0,103	6,426	6,834	B

Regression of variable **Aparência**:

Goodness of fit statistics (Aparência):

Observations	171
Sum of weights	171
DF	112
R ²	0,797
Adjusted R ²	0,693
MSE	0,796
RMSE	0,892
MAPE	
DW	
Cp	59,000
AIC	6,546
SBC	191,904
PC	0,416

Analysis of variance (Aparência):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	58	350,936	6,051	7,605	<0,0001
Error Corrected Total	112	89,111	0,796		
	170	440,047			
Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
421 vs 876	0,754	4,515	2,375	<0,0001	Yes
421 vs 158	0,386	2,310	2,375	0,058	No
158 vs 876	0,368	2,205	2,375	0,075	No
Tukey's d critical value:			3,359		

Category	Mean	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
421	6,754	0,118	6,520	6,988	A
158	6,368	0,118	6,134	6,603	A B
876	6,000	0,118	5,766	6,234	B

Regression of variable **Sabor**:

Goodness of fit statistics (Sabor):

Observations	171
Sum of weights	171
DF	112
R ²	0,707
Adjusted R ²	0,555
MSE	1,118
RMSE	1,057
MAPE	
DW	
Cp	59,000
AIC	64,732
SBC	250,091
PC	0,601

Analysis of variance (Sabor):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	58	302,391	5,214	4,663	<0,0001
Error	112	125,231	1,118		
Corrected Total	170	427,621			

Computed against model Y=Mean(Y)

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Provador	56,000	279,650	4,994	4,466	0,000
Amostra	2,000	22,741	11,370	10,169	0,000

Amostra / Tukey (HSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Sabor):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
421 vs 876	0,774	3,906	2,375	0,000	Yes
421 vs 158	0,000	0,000	2,375	1,000	No
158 vs 876	0,774	3,906	2,375	0,000	Yes

Tukey's d critical value: 3,359

Category	Mean	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
158	7,211	0,140	6,933	7,488	A
421	7,211	0,140	6,933	7,488	A
876	6,437	0,140	6,159	6,714	B

Regression of variable **Textura**:

Goodness of fit statistics (Textura):

Observations	171
Sum of weights	171
DF	112
R ²	0,701
Adjusted R ²	0,547
MSE	1,086
RMSE	1,042
MAPE	
DW	
Cp	59,000
AIC	59,820
SBC	245,178
PC	0,613

Analysis of variance (Textura):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	58	285,869	4,929	4,537	<0,0001
Error	112	121,684	1,086		
Corrected Total	170	407,553			

Computed against model Y=Mean(Y)

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Provador	56,000	279,920	4,999	4,601	0,000
Amostra	2,000	5,949	2,974	2,738	0,069

Amostra / Tukey (HSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Textura):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
421 vs 876	0,456	2,336	2,375	0,055	No
421 vs 158	0,250	1,282	2,375	0,408	No
158 vs 876	0,206	1,054	2,375	0,545	No

Tukey's d critical value: 3,359

Category	Mean	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
421	6,965	0,138	6,691	7,238	A
158	6,715	0,138	6,441	6,988	A
876	6,509	0,138	6,235	6,782	A

Regression of variable Ideal Cons.:

Goodness of fit statistics (Ideal Cons.):

Observations	171
Sum of weights	171
DF	112
R ²	0,642
Adjusted R ²	0,457
MSE	0,329
RMSE	0,574
MAPE	
DW	
Cp	59,000
AIC	-144,315
SBC	41,043
PC	0,734

Analysis of variance (Ideal Cons.):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	58	66,273	1,143	3,470	<0,0001
Error	112	36,880	0,329		
Corrected Total	170	103,153			

Computed against model Y=Mean(Y)

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Provador	56,000	65,957	1,178	3,577	0,000
Amostra	2,000	0,316	0,158	0,480	0,620

Amostra / Tukey (HSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Ideal Cons.):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
421 vs 158	0,105	0,979	2,375	0,591	No
421 vs 876	0,051	0,478	2,375	0,882	No
876 vs 158	0,054	0,501	2,375	0,871	No
Tukey's d critical value:			3,359		

Category	Mean	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
421	3,123	0,076	2,972	3,273	A
876	3,071	0,076	2,921	3,222	A
158	3,018	0,076	2,867	3,168	A

Regression of variable Intenção de Compra:

Goodness of fit statistics (Intenção de Compra):

Observations	171
Sum of weights	171
DF	112
R ²	0,722
Adjusted R ²	0,578
MSE	0,504
RMSE	0,710
MAPE	
DW	
Cp	59,000
AIC	-71,431
SBC	113,927
PC	0,570

Analysis of variance (Intenção de Compra):

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Model	58	146,830	2,532	5,020	<0,0001
Error	112	56,480	0,504		
Corrected Total	170	203,310			

Computed against model Y=Mean(Y)

Source	DF	Sum of squares	Mean squares	F	Pr > F
Provador	56,000	133,310	2,381	4,721	0,000
Amostra	2,000	13,520	6,760	13,406	0,000

Amostra / Tukey (HSD) / Analysis of the differences between the categories with a confidence interval of 95% (Intenção de Compra):

Contrast	Difference	Standardized difference	Critical value	Pr > Diff	Significant
421 vs 876	0,596	4,484	2,375	<0,0001	Yes
421 vs 158	0,000	0,000	2,375	1,000	No
158 vs 876	0,596	4,484	2,375	<0,0001	Yes

Tukey's d critical value: 3,359

Category	Mean	Standard error	Lower bound (95%)	Upper bound (95%)	Groups
158	3,877	0,094	3,691	4,064	A
421	3,877	0,094	3,691	4,064	A
876	3,281	0,094	3,094	3,467	B

Teste de Cochran Q – *Check-All-That-Apply (CATA)*

Aparência de peixe desfiado:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	1,800
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,407
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.

The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Aparência de frango desfiado:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	2
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,368
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.

The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Fibrosidade:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,167
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,920
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value. The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Cor amarela:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	3
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,223
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Cor marrom:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	11,091
--------------------	--------

Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,004
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.

The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is lower than the significance level $\alpha=0,05$, one should reject the null hypothesis H0, and accept the alternative hypothesis Ha.

Multiple pairwise comparisons using the Critical difference (Sheskin) procedure:

Sample	Relative frequency	Groups	
Cor Marrom 421	0,754	A	
Cor Marrom 158	0,825	A	B
Cor Marrom 876	0,912		B

Table of pairwise differences:

	Cor Marrom 421	Cor Marrom 158	Cor Marrom 876
Cor Marrom 421	0	-0,070	-0,158
Cor Marrom 158	0,070	0	-0,088
Cor Marrom 876	0,158	0,088	0

Critical difference: 0,1137

Significant differences:

	Cor Marrom 421	Cor Marrom 158	Cor Marrom 876
Cor Marrom 421	No	No	Yes
Cor Marrom 158	No	No	No
Cor Marrom 876	Yes	No	No

Cor Iaranja:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	11,400
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,003
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.

The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is lower than the significance level $\alpha=0,05$, one should reject the null hypothesis H0, and accept the alternative hypothesis Ha.

Multiple pairwise comparisons using the Critical difference (Sheskin) procedure:

Sample	Relative frequency	Groups
Cor Laranja 876	0,333	A
Cor Laranja 158	0,456	B
Cor Laranja 421	0,474	B

Table of pairwise differences:

	Cor Laranja 421	Cor Laranja 158	Cor Laranja 876
Cor Laranja 421	0	0,018	0,140
Cor Laranja 158	-0,018	0	0,123
Cor Laranja 876	-0,140	-0,123	0

Critical difference: 0,1084

Significant differences:

	Cor Laranja 421	Cor Laranja 158	Cor Laranja 876
Cor Laranja 421	No	No	Yes
Cor Laranja 158	No	No	Yes
Cor Laranja 876	Yes	Yes	No

Gosto ácido:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,200
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,905
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.

The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H_0 .

Gosto amargo

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	2,571
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,276
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H_0 : The treatments are identical.

H_a : The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H_0 .

Gosto adstringente:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,222
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,895
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H_0 : The treatments are identical.

H_a : The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H_0 .

Sabor de caju:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	3,250
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,197
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Sabor de peixe:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	1,556
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,459
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Sabor de frango:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,545
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,761
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Consistente:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,600
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,741
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H0.

Textura fibrosa:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	1
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,607
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H0: The treatments are identical.

Ha: The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H_0 .

Textura de frango:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,154
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,926
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H_0 : The treatments are identical.

H_a : The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H_0 .

Textura de peixe:

Cochran's Q test (Asymptotic p-value):

Q (Observed value)	0,222
Q (Critical value)	5,991
DF	2
p-value (one-tailed)	0,895
alpha	0,050

An approximation has been used to compute the p-value.
The continuity correction has been applied.

Test interpretation:

H_0 : The treatments are identical.

H_a : The treatments are different.

As the computed p-value is greater than the significance level $\alpha=0,05$, one cannot reject the null hypothesis H_0 .