

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICO PAULA SOUZA**

**ESCOLA TÉCNICA TRAJANO CAMARGO**

**Ensino Médio Integrado ao Técnico em Nutrição e Dietética**

**Alberto de Oliveira Alves**

**Bianca Manesco**

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DE CASCA DE  
MANGA NA RECEITA EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO**

**LIMEIRA, SP**

**2025**

**Alberto de Oliveira Alves**

**Bianca Manesco**

**SUBSTITUIÇÃO PARCIAL DA FARINHA DE TRIGO PELA FARINHA DE CASCA DE  
MANGA NA RECEITA EM PRODUTOS DE PANIFICAÇÃO**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso Técnico em Nutrição e dietética da ETEC Trajano Camargo, orientado pela professora Margarete Galzerano Francescato, como requisito parcial para obtenção do título de Técnico em Nutrição e Dietética.

**LIMEIRA, SP**

**2025**

## RESUMO

O trabalho teve como objetivo desenvolver uma farinha a partir da casca da manga orgânica e avaliar sua aplicação substituindo parcialmente a farinha de trigo em produtos de panificação, com foco na produção de pães. A pesquisa buscou promover o reaproveitamento de resíduos agroindustriais, contribuindo para a redução do desperdício de alimentos e para o desenvolvimento de produtos mais sustentáveis e nutritivos. A manga é uma das frutas tropicais mais produzidas e consumidas no Brasil, e sua casca representa cerca de 15% a 20% do peso total da fruta, sendo geralmente descartada. No entanto, estudos apontam que a casca possui elevado teor de fibras, vitaminas, minerais e compostos antioxidantes, o que a torna uma matéria-prima de alto valor nutricional e funcional. A metodologia envolveu o processo de secagem e trituração das cascas de manga para obtenção da farinha, que foi utilizada em três proporções diferentes na formulação de pães (5%, 10% e 15% de substituição da farinha de trigo). As amostras foram submetidas a análises sensoriais com consumidores, utilizando uma escala hedônica de cinco pontos para avaliar os atributos de sabor, aparência, textura, odor e aceitação geral. Os resultados demonstraram que a adição da farinha de casca de manga reduziu o valor calórico dos pães e aumentou o teor de fibras e micronutrientes, como potássio, cálcio e magnésio. Na análise sensorial, a formulação com 15% de substituição apresentou o melhor desempenho geral, sendo tão bem aceita quanto a receita base (0% farinha de casca de manga) em todos os atributos avaliados. Conclui-se que a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de casca de manga é tecnicamente viável e sensorialmente aceitável, além de representar uma alternativa nutricionalmente enriquecida e ambientalmente sustentável. O estudo reforça a importância do aproveitamento integral dos alimentos e da inovação sustentável na indústria alimentícia, em consonância com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS 12) da ONU, que tratam do consumo e produção responsáveis.

**Palavras-chave:** Reaproveitamento; Farinha; Manga; Casca.

## **ABSTRACT**

The study aimed to develop a flour from organic mango peel and evaluate its application in partially replacing wheat flour in bakery products, focusing on bread production. The research sought to promote the reuse of agro-industrial residues, contributing to reducing food waste and developing more sustainable and nutritious products. Mango is one of the most produced and consumed tropical fruits in Brazil, and its peel accounts for about 15% to 20% of the total weight of the fruit, usually being discarded. However, studies indicate that the peel has a high content of fiber, vitamins, minerals, and antioxidant compounds, making it a raw material with high nutritional and functional value. The methodology involved the drying and grinding process of mango peels to obtain the flour, which was used in three different proportions in bread formulations (5%, 10%, and 15% substitution of wheat flour). The samples were subjected to sensory analyses with consumers, using a five-point hedonic scale to evaluate the attributes of taste, appearance, texture, odor, and overall acceptance. The results demonstrated that adding mango peel flour reduced the caloric value of the breads and increased the content of fiber and micronutrients such as potassium, calcium, and magnesium. In the sensory analysis, the formulation with 15% substitution showed the best overall performance, being as well accepted as the base recipe (0% mango peel flour) in all evaluated attributes. It is concluded that the partial substitution of wheat flour with mango peel flour is technically feasible and sensorily acceptable, besides representing a nutritionally enriched and environmentally sustainable alternative. The study reinforces the importance of the full utilization of food and sustainable innovation in the food industry, in line with the Sustainable Development Goals.

**Keywords:** Reuse; Flour; Mango; Peel.

## **SUMÁRIO**

<b>1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA</b> .....	5
<b>2. OBJETIVOS</b> .....	6
<b>2.1 Objetivo Geral</b> .....	6
<b>2.2 Objetivos Específicos</b> .....	6
<b>3. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	7
<b>4. MATERIAIS E MÉTODOS</b> .....	15
<b>5. RESULTADOS</b> .....	21
<b>6. CONCLUSÃO</b> .....	30
<b>7. REFERÊNCIAS</b> .....	31

## 1. INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A manga é uma das frutas tropicais mais consumidas no mundo, sendo amplamente cultivada em regiões principalmente quente, como Ásia, América Latina e África. No Brasil, destaca-se como uma das frutas mais produzidas, com uma colheita anual que ultrapassa 1,7 milhão de toneladas, conforme dados do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística conforme a pesquisa feita em 2023 (IBGE, 2023). Além de sua relevância econômica, a manga possui alto valor nutricional, sendo rica em vitaminas, como A, C e E, fibras alimentares e compostos bioativos com propriedades antioxidantes (LOPES, 2019).

No entanto, apesar de sua importância, a manga enfrenta sérios desafios relacionados ao desperdício. Estima-se que entre 20% e 40% da produção mundial de frutas tropicais é perdida ao longo do processo produtivo, especialmente por falhas no armazenamento, transporte inadequado, danos mecânicos e falta de tecnologias de conservação (MORENO, 2024). No contexto brasileiro, essas perdas tendem a ser ainda mais acentuadas devido às dificuldades de infraestrutura e logística em certas regiões produtoras.

Entre os resíduos gerados no processamento da manga, a casca, cuja constitui cerca de 15% e 20% do peso total da fruta é frequentemente descartada. Entretanto, estudos apontam que a casca da manga contém altos teores de fibras dietéticas, polifenóis, carotenoides e outros compostos com potencial funcional, esses dados indicam que esse subproduto, tradicionalmente tratado como resíduo, pode ser transformado em um ingrediente, contribuindo não apenas para o reaproveitamento de alimentos, mas também para o desenvolvimento de produtos com melhor valor nutricional, a transformação da casca da manga em um ingrediente, como a farinha, representa uma oportunidade de inovação na área de alimentos, sustentabilidade e economia (LOPES, 2019).

A valorização de resíduos agroindustriais está alinhada com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável – ODS, da Organização das Nações Unidas, especialmente aqueles relacionados à produção e consumo responsáveis - ODS 12, a transformação da casca da manga em farinha é uma proposta que visa reduzir o

desperdício, agregar valor a partir de subprodutos e promover uma prática alimentar mais consciente. Além disso, essa farinha pode ser utilizada na produção de diferentes preparações, contribuindo para a diversificação de ingredientes na indústria alimentícia e incentivando o consumo de alimentos funcionais (MORENO, 2024).

## **2. OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo Geral**

Desenvolver uma farinha a partir da casca da manga de origem orgânica, visando o reaproveitamento desse resíduo agroindustrial como alternativa nutricional e sustentável para utilização em produtos de panificação.

### **2.2 Objetivos Específicos**

Desenvolver o processo de secagem e trituração da casca da manga orgânica para obtenção da farinha.

Aplicar a substituição parcial da farinha de trigo pela farinha de casca de manga na preparação de um pão e aplicar sua análise sensorial.

### 3. Fundamentação Teórica

A crescente preocupação com a sustentabilidade tem impulsionado práticas mais responsáveis no setor alimentício, em alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável -ODS, da ONU, especialmente o ODS 12, que trata do consumo e produção responsáveis. Dentro desse objetivo, o aproveitamento de resíduos agroindustriais, como a casca da manga, se destaca como alternativa viável para reduzir o desperdício e agregar valor a subprodutos. Uma das aplicações promissoras do reaproveitamento da casca da manga está na panificação, área que possui grande relevância ao público e que pode incorporar farinhas funcionais de subprodutos na formulação de pães, biscoitos e bolos. Essa prática contribui para a saúde da população e estimula a inovação sustentável dentro da indústria alimentícia. Do ponto de vista econômico, o reaproveitamento da casca da manga representa uma estratégia inteligente para agregar valor a um resíduo que seria considerado descartável, gerando oportunidades de inovação e redução de desperdícios na indústria alimentícia. A utilização da casca da manga como matéria-prima para a produção de farinhas funcionais pode substituir parcialmente alguns ingredientes convencionais, como a farinha de trigo, e permite o desenvolvimento de produtos com apelo nutricional e sustentável. Além disso, promove a diversificação de produtos e pode beneficiar economicamente pequenos e médios produtores (AMORIM DE SÁ, 2022).

A manga (*Mangifera indica* L.) pertence à família Anacardiaceae, trata-se de uma fruta tropical muito apreciada pelos consumidores devido as suas excelentes qualidades de sabor e aroma representando uma das frutas tropicais de maior expressão econômica no mercados nacional, sua casca constitui cerca de 15% e 20% do peso total da fruta, cerca de 8 milhões de toneladas de só de casca de frutas são geradas anualmente na indústria brasileira, essas toneladas de resíduos desperdiçados poderiam ser utilizados, no caso da manga por exemplo, contém componentes funcionais como fibras, que correspondem entre 5% e 11% do peso total da casca (em sua maior parte, pectina) e compostos como vitamina C e E, beta-caroteno, O-xantona, C-glicosídeos, galotaniinóides e derivados de benzofenona, que desaceleram a oxidação das células (ZHANG, 2020). A colheita, processamento, distribuição e o consumo, constituem as etapas que geram mais

resíduos. Um alto nível de desperdício é resultante do processamento de alimentos quando principalmente as cascas são descartadas e não há tecnologia adequada para processá-los. O subproduto é um produto secundário gerado entre a colheita e o consumo que pode ter reaproveitamento econômico tanto vendido quanto reutilizado após o processo produtivo de alimentos. Nos últimos anos, tendências de consumo alimentar evidenciam grande interesse por produtos alimentícios que apresentam alto valor nutricional e que geram benefícios para a saúde humana, principalmente a busca pelo “orgânico”, que incluem as frutas. Porém, um desafio para a indústria alimentícia é incluir práticas sustentáveis na produção, utilizando resíduos industriais. Atualmente, apesar de ainda ser um desafio, existem algumas práticas mais sustentáveis como solução, como gerar novos usos para matérias-primas ou partes de alimentos que acabariam sendo descartados. Desta maneira é possível contribuir para reduzir o impacto ambiental dos descartes de alimentos (MOURA, 2022).

As indústrias processadoras de matéria-prima agroindustrial geram grande quantidade de resíduos, formados principalmente por resíduos sólidos como as cascas, caroços e bagaços, sendo eles provenientes do beneficiamento de diversas culturas. Os resíduos agroindustriais, em sua maioria, possuem alto valor nutritivo (no caso da maioria das cascas, a fibra) podendo ser reaproveitados pela indústria alimentícia e química (SARAIVA, 2018). A determinação ou avaliação das características dos resíduos gerados por uma indústria é fundamental, vez que o tratamento é benéfico, assim, surge a alternativa do aproveitamento de resíduos do processamento de frutas, sendo uma alternativa para a redução dessas perdas, mesmo que o baixo acesso à literatura científica sobre suas possíveis aplicações demonstre insegurança na aceitação desses subprodutos em cenários menores. Nesse sentido, os resíduos podem ser transformados em farinha e servir como matéria-prima para novos produtos ricos em nutrientes, de forma a serem ofertados à população mais enriquecidos em nutrientes e com custo reduzido. Conclui-se então que seja conveniente que essas farinhas sejam implementadas na elaboração de biscoitos e pães por exemplo, produtos consumidos pela população, de todas as faixas etárias e econômicas. Esses produtos originalmente têm um elevado índice calórico e baixo teor de nutrientes, porém, a partir do momento que são adicionados os subprodutos de frutos, tornam-se melhores do ponto de vista nutricional

e por vezes na avaliação sensorial (RANDOLPHO, 2019). As frutas são importantes por proporcionarem a alimentação fibras, vitaminas, minerais essenciais, compostos fenólicos que são deficientes de outros alimentos. Entretanto, muitas frutas apresentam uma alta perecibilidade devido à alta umidade. Existem muitos tipos de farinhas para fazer diversos produtos alimentícios, uma opção é a de subprodutos de frutas que são ricas em fibras, minerais, vitaminas e antioxidantes. O processo de produção das farinhas é feito através da secagem que é um método que tem se tornado uma alternativa para a conservação e utiliza os nutrientes presentes nas frutas e diminuir o volume do produto. Estudos demonstram a viabilidade de substituir a farinha de trigo por farinha obtidas de subproduto do processamento de frutas em diversos produtos alimentícios como pães, biscoitos, macarrões, bolos e entre outros, que podem ser obtidas por processos de secagem através de equipamentos apropriados. Além disso, a farinha de subprodutos pode ser uma opção para alergênicos ou aqueles que possuem alguma restrição na alimentação (MOURA, 2022). Essas alternativas utilizam o alimento de forma sustentável, reduzem a produção de resíduos orgânicos, beneficiam o público saudável e indústria, promovem práticas sustentáveis e solucionam um dos problemas em relação à destinação de resíduos sólidos.

Nesse contexto, as vias tradicionais para a valorização destes subprodutos na sua maioria, são destinadas a alimentação animal, a incineração ou a compostagem. Em contrapartida, o aproveitamento para fins alimentícios ainda é mínimo, o aproveitamento dos resíduos orgânicos com finalidade para o consumo humano, possibilita a obtenção de produtos com valor nutricional bom e impactos positivos na economia e no consumo sustentável. Dessa forma, o beneficiamento de frutas através do processamento dessas matérias-primas possibilita mais durabilidade e menos desperdício. Diante dessa perspectiva, o desenvolvimento de novos produtos ou ingredientes com aproveitamento integral dos subprodutos do processamento de alimentos é uma forma inteligente de lidar com o desperdício e promover o consumo sustentável (AMORIM DE SÁ, 2022).

A agricultura orgânica, é um sistema de cultivo que busca preservar a saúde do solo, dos ecossistemas e das pessoas, utilizando práticas sustentáveis e sem o uso de agrotóxicos ou fertilizantes sintéticos. Esse tipo de produção valoriza o equilíbrio natural, o uso

racional dos recursos e o respeito ao meio ambiente. No cultivo de frutas como a manga, a agricultura orgânica contribui para uma casca mais livre de resíduos químicos, o que pode ser relevante para estudos e seus aproveitamentos (MARQUES, 2010).

A variedade norte-americana “Tommy Atkins”, mais popularmente conhecida como “Manga Tommy”, representa 79% da área plantada no Brasil, por ser muito produtiva e atrativa ao público final, a casca de coloração avermelhada e poucas de fibras em sua polpa. Não é uma variedade sensível da fruta, ou seja, apresenta boa durabilidade em partes do transporte, armazenamento e distribuição. Avaliando-se a composição da casca e polpa da variedade Tommy, constatou o benefício da utilização desses resíduos para incremento na alimentação e desenvolvimento de novos produtos. É possível observar que a casca apresentou 11,02% de fibra alimentar total (FAT), cerca de quatro vezes mais, quando comparado à polpa da manga com 3,28% de FAT (MARQUES, 2010).

**Figura 1** - Composição e comparação entre a casca e polpa da manga (g/100g).

Componentes	Casca da Manga*	Polpa de Manga*
Umidade	78,7 ± 0,45	82,11 ± 0,21
Resíduo Mineral Fixo	0,99 ± 0,05	0,34 ± 0,06
Lipídeos	0,18 ± 0,01	0,61 ± 0,03
Proteínas	1,24 ± 0,11	0,44 ± 0,08
Açúcares Redutores	0,55 ± 0,02	4,13 ± 0,12
Açúcares Não Redutores	1,69 ± 0,04	8,94 ± 0,17
Amido	0,19 ± 0,13	0,15 ± 0,16
Fibra Alimentar Total (FAT)	11,02 ± 0,07	3,28 ± 0,28
Carboidratos Totais	12,89	16,5

Fonte: MARQUES, 2010. (\*): Média + Desvio-Padrão.

Em relação às fibras na alimentação, uma ingestão de fibras de pelo menos 30 g/dia, bem como a variedade de alimentos fonte de fibras (frutas, verduras, grãos integrais e farelos), são fatores relevantes para que alguns benefícios principais como fibras “ocuparem” o lugar das calorias e nutrientes da dieta, já que precisam de mais mastigação, o que limita a ingestão por meio da promoção e secreção de saliva e suco gástrico, resultando na expansão do estômago e do aumento da saciedade. Ainda, os

alimentos ricos em fibras têm uma densidade energética menor em comparação aos alimentos ricos em qualquer macronutriente, principalmente gorduras e carboidratos. Dessa forma, alimentos ricos em fibras poderiam estrategicamente substituir as calorias dos demais alimentos não ingeridos, que possuam maior densidade energética (BERNAUD, 2013).

Além das fibras a casca de manga revelou ser uma importante fonte de elementos minerais, que também foram avaliados na análise centesimal feita no artigo da Figura 1, os resultados das determinações realizadas nessas cascas mostraram que as concentrações desses elementos foram superiores às encontradas na polpa, exceto para zinco e ferro. O mineral que apresentou maior concentração na casca foi o potássio, regulador da atividade neuromuscular, como, por exemplo, a fadiga, fraqueza e câibras, e promoção do crescimento celular, seguido de cálcio e magnésio, que atuam em atividades hormonais importantes do organismo, a baixa concentração desses minerais pode provocar complicações no sistema ósseo de adultos e crianças como osteoporose e raquitismo. Uma concentração relativa de sódio também foi encontrada, sua importância na atuação no controle da absorção e transporte de alguns nutrientes, como cloro, aminoácidos, glicose e água devem ser consideradas se houver implementação do micronutriente em qualquer receita (MARQUES, 2010).

**Figura 2** - Concentração de minerais e comparação entre a casca e a polpa da manga (mg/100g).

Componentes	Magnésio	Fósforo	Ferro	Sódio	Potássio	Zinco	Cálcio
Casca*	22,38	17,53	Tr	37,47	176,05	Tr	74,06
Polpa*	7	14	0,1	Tr	138	0,1	8

Fonte: MARQUES, 2010. (\*): Média. Tr: Traço (0)

Tendo em vista a importância dos minerais e fibras presentes na casca da manga, foi realizada uma pesquisa com adolescentes de 10 a 19 anos no município de Campinas para conhecer a ingestão de fibra alimentar e fatores associados a esse consumo. Para isso, foram aplicadas entrevistas utilizando o recordatório alimentar de 24 horas, com a abordagem “Por favor, me diga tudo o que comeu e bebeu ontem, desde o momento em que acordou até o horário em que foi dormir”. Os dados obtidos foram processados por meio do software *Nutrition Data System for Research*. Ao analisar esses dados, conforme

demonstrado na Figura 3 (MEIRA, 2021), observou-se que a ingestão diária de fibras desses adolescentes está significativamente abaixo da recomendação, mesmo quando considerada a média calórica consumida, expressa na Figura 4. Esses achados reforçam a necessidade de estratégias alimentares que promovam o aumento do consumo de fibras, como a inclusão de farinhas de subprodutos funcionais, por exemplo, a farinha da casca da manga, rica em fibras e minerais essenciais (MARQUES, 2010), podendo contribuir para a melhoria do estado nutricional dessa faixa etária.

**Figura 3** – Consumo de cada tipo de Fibra Alimentar (FA) de acordo com a faixa etária.

Variáveis	n (%)	FA Total	
		g/1000 kCal	DP
Faixa Etária			
10 a 14 anos	422 (47,4%)	6,2 <sup>a</sup>	±2,4
15 a 19 anos	469 (52,6)	6,6 <sup>b</sup>	±3,9

**Fonte:** MEIRA, 2021. <sup>a</sup>,<sup>b</sup>: letras diferentes indicam diferenças significativas.

Considerando uma média de consumo calórico expressa na Figura 4 por adolescentes da mesma faixa etária em território nacional aliando a média de consumo de fibras a cada mil calorias como demonstrado na Figura 3, é possível concluir que a ingestão diária dos adolescentes está significativamente abaixo da recomendada.

**Figura 4** - Ingestão calórica de adolescentes entre 10 e 19 anos em território nacional.

Calorias	Maculino		Feminino		Total
	Média	Desvio Padrão	Média	Desvio Padrão	Média
Calorias (kCal)	2356	898	2204	1069,3	2254,9

**Fonte:** PEREIRA, 2016.

Dentro da faixa de calorias e fibras, o questionamento dos alimentos também foi realizado no recordatório a fim de classificar e quantificar as fontes das fibras presentes na Figura 3, dados esses que foram expressos e tabelados entre frutas, hortaliças (cozidas ou cruas), alimentos presentes no café da manhã e uma relação com o hábito de verificar rótulos e seu índice de massa corporal.

**Figura 5** – Fonte dos tipos de fibras ingeridas de adolescentes entre 10 e 19 anos.

Variáveis	n (%)	FA total (g/1.000 kcal)	DP	FA solúvel (g/1.000 kcal)	DP	FA insolúvel (g/1.000 kcal)	DP
<b>Consumo de frutas</b>							
≥5 vezes/semana	330 (38.0)	7.1 <sup>a</sup>	±3.2	1.7 <sup>a</sup>	±1.1	5.4 <sup>a</sup>	±2.5
<5 vezes/semana	561 (62.0)	6.0 <sup>b</sup>	±4.7	1.4 <sup>b</sup>	±1.6	4.5 <sup>b</sup>	±3.5
<b>Consumo de hortaliças</b>							
≥5 vezes/semana	172.5 (19.8)	7.3 <sup>a</sup>	±3.6	1.8 <sup>a</sup>	±1.4	5.5 <sup>a</sup>	±2.8
<5 vezes/semana	718.5 (80.2)	6.2 <sup>b</sup>	±8.6	1.5 <sup>b</sup>	±3.3	4.7 <sup>b</sup>	±6.4
<b>Café da manhã</b>							
7 vezes/semana	569 (63.8)	6.7 <sup>a</sup>	±2.6	1.6 <sup>a</sup>	±0.9	5.0 <sup>a</sup>	±2.1
<7 vezes/semana	322 (36.2)	5.9 <sup>b</sup>	±3.4	1.4 <sup>b</sup>	±1.1	4.5 <sup>b</sup>	±2.7
<b>Verifica rótulos</b>							
Não	613 (68.7)	6.2 <sup>a</sup>	±2.5	1.5 <sup>a</sup>	±1.0	4.7 <sup>a</sup>	±2.2
Sim/às vezes	278 (31.3)	6.8 <sup>b</sup>	±3.7	1.7 <sup>b</sup>	±1.3	5.1 <sup>b</sup>	±2.8
<b>IMC</b>							
Baixo peso/eutrofia	543 (66.5)	6.4	±2.7	1.6	±0.9	4.8	±2.1
Sobrepeso/obesidade	275 (33.5)	6.5	±2.8	1.6	±1.2	4.9	±2.3

**Fonte:** MEIRA, 2021. <sup>a</sup>,<sup>b</sup>: letras diferentes indicam diferenças significativas.

O subproduto da casca da manga, que representa cerca de 15 a 20% do peso da fruta é normalmente descartado em grande quantidade e possui elevado valor nutricional, destacando-se pelo seu teor de fibras, minerais essenciais como potássio, cálcio e magnésio, além de compostos bioativos antioxidantes (ZHANG, 2020). A incorporação de farinha da casca de manga, em produtos de panificação, substituindo parcialmente a farinha de trigo em uma receita de pão, pode contribuir para melhorar a qualidade nutricional desse alimento amplamente consumidos, auxiliando no aumento da ingestão diária de fibras, que segundo estudos com adolescentes brasileiros, encontra-se significativamente abaixo do recomendado (MEIRA, 2021.). Ademais, essa prática promove benefícios econômicos ao agregar valor a um resíduo industrial, incentivando a inovação sustentável e a redução do desperdício (MOURA, 2022.). Dessa forma, o reaproveitamento da casca da manga se configura como uma alternativa promissora que alia benefícios nutricionais, econômicos e ambientais, fomentando um modelo mais sustentável para a indústria alimentícia.

A análise sensorial é uma ferramenta fundamental na avaliação da qualidade de alimentos, sendo utilizada para identificar e mensurar características percebidas pelos sentidos humanos, como aparência, aroma, sabor e textura. A análise sensorial pode ser

classificada em métodos discriminativos, descritivos e afetivos. Neste trabalho, optou-se pela realização da análise sensorial hedônica, pertencente ao grupo dos testes afetivos, por se tratar de um método voltado à medição da aceitação do produto pelo consumidor final, permitindo verificar o grau de agrado em relação às características sensoriais do pão formulado com substituição parcial da farinha de trigo por farinha da casca de manga (MINIM,2013)

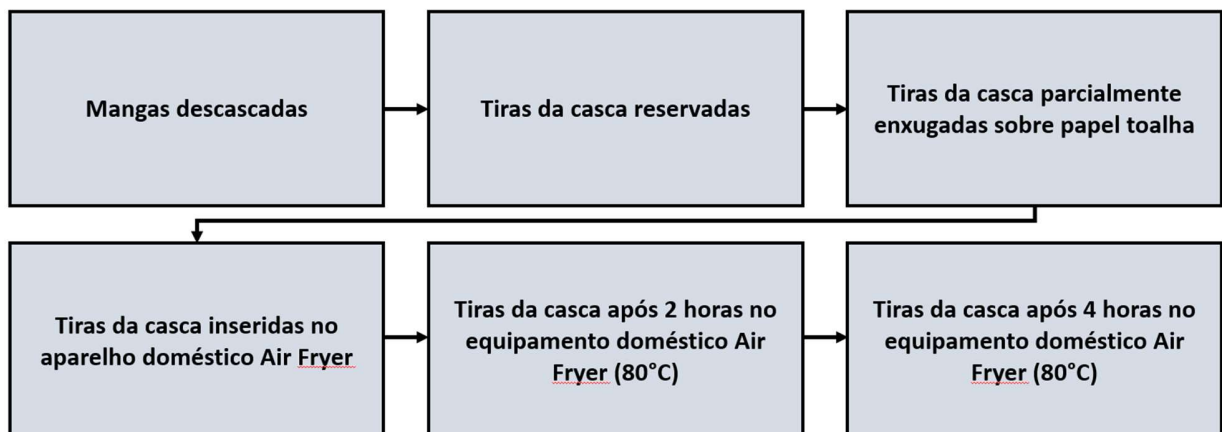
A análise hedônica consiste na aplicação de testes com consumidores ou julgadores não treinados, que expressam suas preferências utilizando escalas específicas. A mais comum é a escala hedônica de 5 pontos, que varia de “desgostei muitíssimo” a “gostei muitíssimo”, essa abordagem permite avaliar de forma direta a aceitabilidade global do produto a escolha por esse tipo de análise justifica-se pelo foco do trabalho em entender como a modificação da formulação tradicional do pão, por meio da incorporação de um subproduto agroindustrial, impacta na aceitação do produto por parte dos consumidores. Além disso, o uso da análise hedônica possibilita obter dados relevantes sobre a viabilidade sensorial da nova formulação, auxiliando na tomada de decisões quanto à sua aplicação em escala comercial ou doméstica. Ao envolver consumidores reais, sem treinamento técnico, os resultados refletem de maneira mais fiel as percepções do público-alvo, contribuindo para o desenvolvimento de produtos mais sustentáveis e aceitáveis sensorialmente (MINIM, 2013).

#### 4. MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa teve como objetivo principal desenvolver uma farinha a partir da casca da manga orgânica, visando o reaproveitamento desse resíduo agroindustrial como uma alternativa nutricional e sustentável para aplicação em produtos de panificação. Para isso, foram realizadas etapas específicas, como o processo de secagem e trituração da casca da manga para obtenção da farinha, e sua posterior aplicação na elaboração de pães, substituindo parcialmente a farinha de trigo. A avaliação do produto envolveu uma pesquisa de campo, por meio da aplicação de um teste sensorial e avaliação nutricional com consumidores, a fim de analisar a aceitação da nova formulação em comparação à receita tradicional. A seguir, são apresentados os procedimentos adotados em cada etapa da pesquisa, desde a preparação da farinha até a análise sensorial dos produtos.

Para obtermos a farinha utilizada na receita, passamos pelos seguintes tratamentos com a casca da manga, o processo de descascamento, retirando camadas de aproximadamente 1mm da casca da manga e separados em tiras para secagem parcial em papel toalha descartável, já a desidratação foi feita em equipamento doméstico *air fryer* regulada à 80°C por aproximadamente 4h, como evidenciado nas seguintes figuras:

**Figura 6** – Passo a passo da obtenção da casca da manga desidratada.



Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

**Figura 7** – Passo a passo da obtenção da casca da manga desidratada em imagens.



Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

Para o processo do tritramento e moagem, o resultado da desidratação foi inserido no equipamento doméstico “*mixer*” por uma velocidade de 11.500 rpm por 3 minutos até que as tiras desidratadas tivessem a aparência de uma farinha, de menor granulometria possível, como evidenciado nas seguintes figuras:

**Figura 8** – Passo a passo da obtenção da farinha de casca de manga.

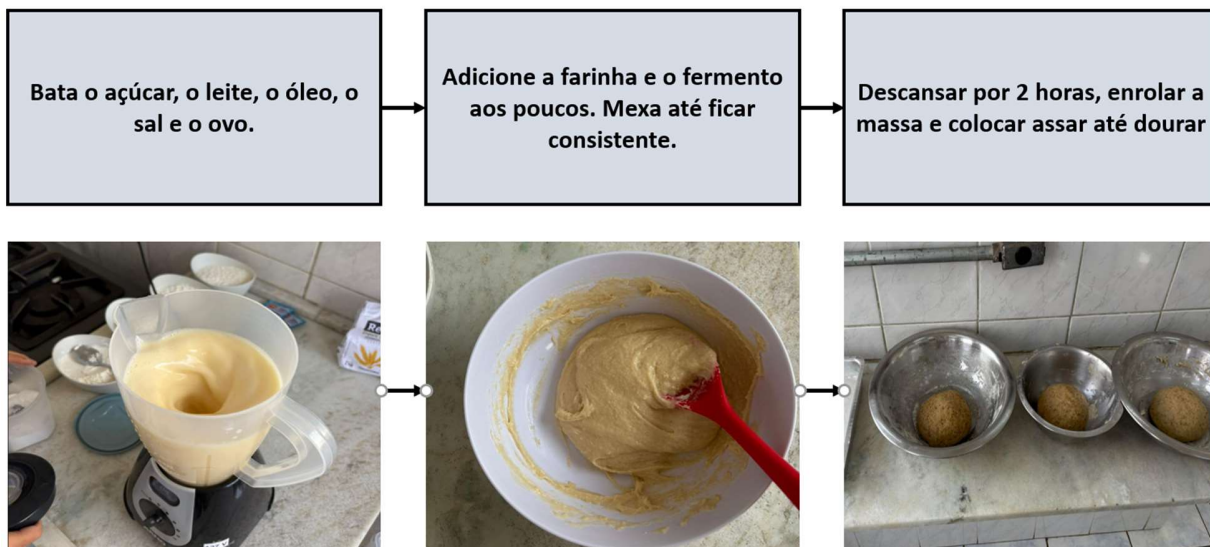


**Fonte:** Arquivo do Projeto, 2025.

A formulação padrão de pão comum usada como base para substituição parcial das amostras continha os seguintes ingredientes e modo de preparo:

“Açúcar, farinha de trigo, leite, óleo de soja, sal, ovo e fermento seco biológico.”

**Figura 9 – Processos da receita do pão.**



Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

**Figura 10 – Ficha da avaliação sensorial utilizada.**

Ficha de Avaliação Sensorial	
Idade: _____	
Sexo: <input checked="" type="checkbox"/> Feminino ( ) Masculino    Data: __/__/__	
<b>Teste de aceitação – Escala Hedônica</b>	
Use os critérios abaixo para avaliar a preparação:	
1. Desgostei muito	
2. Desgostei ligeiramente	
3. Indiferente	
4. Gostei ligeiramente	
5. Gostei muito	
Textura <input checked="" type="checkbox"/> Cor ( ) Sabor ( ) Aparência ( )	
<b>Intenção de Compra</b>	
Avalie a amostra, usando a escala abaixo para mostrar sua intenção de consumo:	
<input checked="" type="checkbox"/> Decididamente compraria	
<input checked="" type="checkbox"/> Provavelmente compraria	
<input checked="" type="checkbox"/> Talvez compraria	
<input checked="" type="checkbox"/> Provavelmente não compraria	
<input checked="" type="checkbox"/> Decididamente não compraria	

Fonte: Adaptado de Métodos Para Avaliação Sensorial Dos Alimentos, 1993

A ficha de avaliação sensorial apresentada é uma ferramenta fundamental para analisar a aceitação de produtos, sendo especialmente utilizada em pesquisas de mercado e desenvolvimento de novos produtos alimentícios. Por meio de uma escala hedônica, o avaliador é convidado a expressar seu grau de satisfação em relação a diferentes características do produto, como textura, cor, sabor e aparência. O formulário também inclui uma seção dedicada à intenção de compra, onde o consumidor pode indicar, com base em sua percepção sensorial, a probabilidade de adquirir o produto. Essa abordagem permite não apenas a mensuração subjetiva da aceitação, mas também a identificação de tendências de consumo, fornecendo dados essenciais para otimizar produtos de acordo com as preferências dos consumidores. O uso dessa ficha é crucial para compreender as preferências sensoriais e comportamentais dos consumidores, sendo uma ferramenta estratégica em testes de produtos no mercado.

**Figura 11 – Modelo da ficha técnica**

Ficha Técnica											
Nome da Preparação:											
Nome:											
Série:			Curso:			Período:		Prof:			
Gênero	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo Unitário (R\$)	Custo Consumo (R\$)	Per Capita Cru (PCC)	Calorias	Carboidratos (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)
PPP: Peso do Prato Pronto:			CT: Custo Total: R\$								
PPC: Peso Per Capita:			CPC: Custo Per Capita: R\$			VCT: Valor Calórico Total:					
RDN: Rendimento:						Valor Calórico Per Capita:					

**Fonte:** Adaptado de Fichas Nutricionais, 2005.

A ficha técnica nutricional utilizada tem como objetivo apresentar e comparar a composição de macronutrientes das formulações produzidas. Por meio da análise quantitativa do valor energético, carboidratos, proteínas, gorduras totais e fibras é possível avaliar as diferenças nutricionais entre as receitas e identificar qual delas oferece melhor equilíbrio ou atende a determinadas propostas nutricionais. Essa comparação permite fundamentar escolhas em termos de reformulação de produtos, desenvolvimento de versões mais saudáveis ou adequadas a públicos específicos, contribuindo

diretamente para a tomada de decisões no processo de criação ou aprimoramento de alimentos.

## 5. RESULTADOS

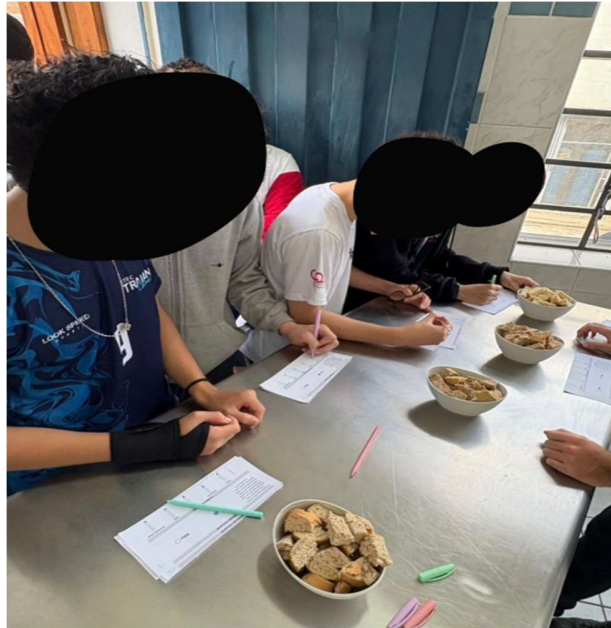
Após a fermentação de aproximadamente uma hora e assamento de trinta minutos em forno tradicional comum regulado à 160°C, o pão foi dividido e servido conforme a porcentagem de substituição da farinha de trigo, conforme as figuras:

**Figura 12** – Imagens dos pães assados



**Fonte:** Arquivo do Projeto, 2025.

**Figura 13 – Amostras fracionadas e servidas para avaliação**



Fonte: Acervo do Projeto, 2025.

Como descrito, esta ficha foi produzida com intuito de produzir uma comparação entre as amostras de pão substituídos parcialmente com as porcentagens 5%, 10% e 15% da farinha de trigo pela farinha de casca de manga:

**Figura 14 - Ficha técnica da formulação base**

Ficha Técnica												
Nome da Preparação: Amostra de pão 100% farinha de trigo												
Nome: Alberto de Oliveira Alves e Bianca Manesco												
Série: 3ª Série			Curso: Nutrição			Período: Matutino		Prof: Jacqueline Curi				
Gênero	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo Unitário (R\$)	Custo Consumo (R\$)	Per Capita Cru (PCC)	Calorias	Carboidratos (g)	Proteína (g)	Lípido (g)	Fibras (g)	
Farinha de Trigo	250	250	-	7,79 /kg	1,94	20,8	855	180	27,5	3	7,5	
Açúcar	100	100	-	5,49 /kg	0,54	8,3	400	100	0	0	0	
Leite (Integral)	125	125	-	6,19 /L	0,77	10,4	74	6	3,88	3,75	0	
Óleo	20	20	-	8,29 /900g	0,18	1,7	108	0	0	12	0	
Ovo	50	50	-	18,90 /20un	0,94	4,2	75	0,55	6,27	5,27	0	
Fermento Biológico Seco	10	10	-	2,49 /10g	2,49	0,8	37	4	4,8	0,6	0	
								1549	290,55	42,45	24,62	7,5
PPP: Peso do Prato Pronto: 610g			CT: Custo Total: R\$ 6,86					1162,2	169,8	221,58	15	
PPC: Peso Per Capita: 50g			CPC: Custo Per Capita: R\$ 0,57			VCT: Valor Calórico Total: 1568,58						
RDN: Rendimento: 12						Valor Calórico Per Capita: 130,71						

Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

**Figura 15 - Ficha técnica amostra 95% farinha de trigo 5% farinha de casca de manga**

Ficha Técnica											
Nome da Preparação: Amostra de pão 95% farinha de trigo 5% de farinha de casca de manga											
Nome: Alberto de Oliveira Alves e Bianca Manesco											
Série: 3ª Série			Curso: Nutrição			Período: Matutino		Prof: Jacqueline Curi			
Gênero	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo Unitário (R\$)	Custo Consumo (R\$)	Per Capita Cru (PCC)	Calorias	Carboidratos (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)
Farinha de Casca de Manga	12	12	-	10,49 /kg	0,77	1,0	33	7,08	0,68	0,1	5,8
Farinha de Trigo	237	237	-	7,79 /kg	1,84	19,8	811	170,64	26,07	2,84	7,1
Açúcar	100	100	-	5,49 /kg	0,54	8,3	400	100	0	0	0
Leite (Integral)	125	125	-	6,19 /L	0,77	10,4	74	6	3,88	3,75	0
Óleo	20	20	-	8,29 /900g	0,18	1,7	108	0	0	12	0
Ovo	50	50	-	18,90 /20un	0,94	4,2	75	0,55	6,27	5,27	0
Fermento Biológico Seco	10	10	-	2,49 /10g	2,49	0,8	37	4	4,8	0,6	0
PPP: Peso do Prato Pronto: 620g							CT: Custo Total: R\$ 7.53		VCT: Valor Calórico Total: 1566,72		
PCP: Peso Per Capita: 50g							CPC: Custo Per Capita: R\$ 0.62		Valor Calórico Per Capita: 130,56		
RDN: Rendimento: 12											

Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

**Figura 16 - Ficha técnica amostra 90% farinha de trigo 10% farinha de casca de manga**

Ficha Técnica											
Nome da Preparação: Amostra de pão 90% farinha de trigo 10% de farinha de casca de manga											
Nome: Alberto de Oliveira Alves e Bianca Manesco											
Série: 3ª Série			Curso: Nutrição			Período: Matutino		Prof: Jacqueline Curi			
Gênero	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo Unitário (R\$)	Custo Consumo (R\$)	Per Capita Cru (PCC)	Calorias	Carboidratos (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)
Farinha de Casca de Manga	25	25	-	10,49 /kg	1,15	2,1	66	14,17	1,36	0,2	11
Farinha de Trigo	225	225	-	7,79 /kg	1,75	18,8	770	162	24,75	2,7	6,8
Açúcar	100	100	-	5,49 /kg	0,54	8,3	400	100	0	0	0
Leite (Integral)	125	125	-	6,19 /L	0,77	10,4	74	6	3,88	3,75	0
Óleo	20	20	-	8,29 /900g	0,18	1,7	108	0	0	12	0
Ovo	50	50	-	18,90 /20un	0,94	4,2	75	0,55	6,27	5,27	0
Fermento Biológico Seco	10	10	-	2,49 /10g	2,49	0,8	37	4	4,8	0,6	0
PPP: Peso do Prato Pronto: 614g							CT: Custo Total: R\$ 7.82		VCT: Valor Calórico Total: 1567,4		
PCP: Peso Per Capita: 50g							CPC: Custo Per Capita: R\$ 0.65		Valor Calórico Per Capita: 130,61		
RDN: Rendimento: 12											

Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

**Figura 17 - Ficha técnica amostra 85% farinha de trigo 15% de farinha de casca de manga**

Ficha Técnica											
Nome da Preparação: Amostra de pão 85% farinha de trigo 15% de farinha de casca de manga											
Nome: Alberto de Oliveira Alves e Bianca Manesco											
Série: 3ª Série			Curso: Nutrição			Período: Matutino		Prof: Jacqueline Curi			
Gênero	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo Unitário (R\$)	Custo Consumo (R\$)	Per Capita Cru (PCC)	Calorias	Carboidratos (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)
Farinha de Casca de Manga	37,5	37,5	-	10,49 /kg	1,73	3,1	99	21,25	2,04	0,3	16,5
Farinha de Trigo	212	212	-	7,79 /kg	1,65	17,7	725	152,64	23,32	2,54	6,4
Açúcar	100	100	-	5,49 /kg	0,54	8,3	400	100	0	0	0
Leite (Integral)	125	125	-	6,19 /L	0,77	10,4	74	6	3,88	3,75	0
Óleo	20	20	-	8,29 /900g	0,18	1,7	108	0	0	12	0
Ovo	50	50	-	18,90 /20un	0,94	4,2	75	0,55	6,27	5,27	0
Fermento Biológico Seco	10	10	-	2,49 /10g	2,49	0,8	37	4	4,8	0,6	0
PPP: Peso do Prato Pronto: 612g							CT: Custo Total: R\$ 8.30		VCT: Valor Calórico Total: 1564,94		
PCP: Peso Per Capita: 50g							CPC: Custo Per Capita: R\$ 0,69		Valor Calórico Per Capita: 130,41		
RDN: Rendimento: 12											

Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

Pode-se observar que a quantidade de calorias diminuiu, conforme a adição da farinha da casca de manga, juntamente dos carboidratos, proteínas e lipídios. Como expresso a seguir:

**Figura 18** – Quantidade de fibras na receita base.

queline Curi		
na (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)
27,5	3	7,5
0	0	0
3,88	3,75	0
0	12	0
6,27	5,27	0
4,8	0,6	0
42,45	24,62	7,5

Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

A formulação base contém 7,5g de fibra, fornecidas somente pela farinha de trigo contidas na receita. A fibra aumentou de acordo com a adição de farinha de casca de manga expresso na figura a seguir:

**Figura 19 – Aumento significativo da quantidade de fibras em cada receita.**

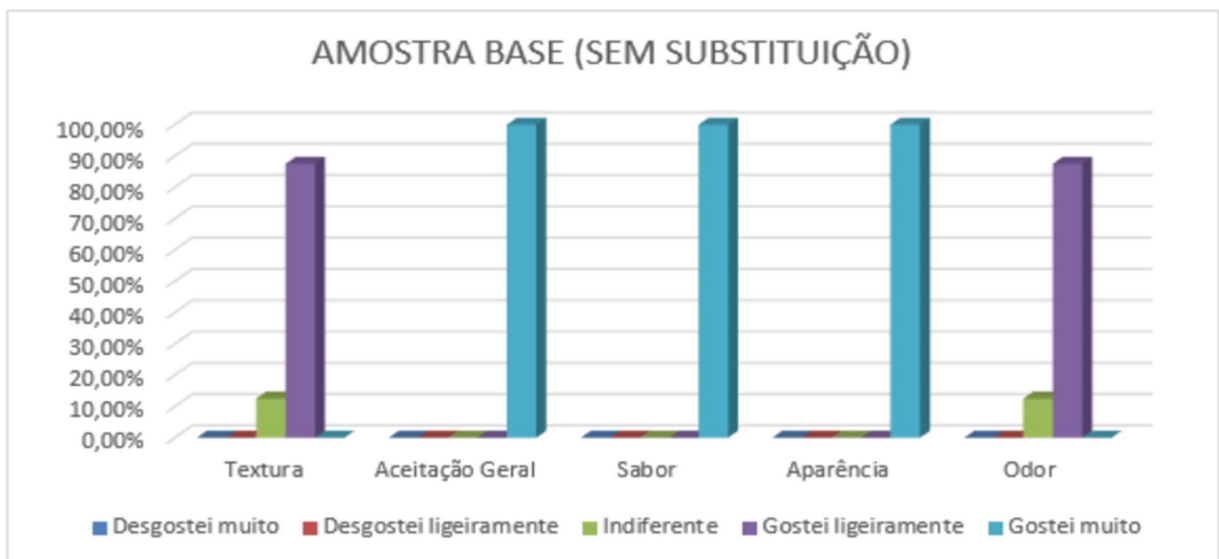
queime Curri			queime Curri			queime Curri		
Água (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)	Água (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)	Água (g)	Lipídio (g)	Fibras (g)
0,68	0,1	5,8	1,36	0,2	11	2,04	0,3	16,5
26,07	2,84	7,1	24,75	2,7	6,8	23,32	2,54	6,4
0	0	0	0	0	0	0	0	0
3,88	3,75	0	3,88	3,75	0	3,88	3,75	0
0	12	0	0	12	0	0	12	0
6,27	5,27	0	6,27	5,27	0	6,27	5,27	0
4,8	0,6	0	4,8	0,6	0	4,8	0,6	0
41,7	24,56	12,9	41,06	24,52	17,8	40,31	24,6	22,9

Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

De acordo com a figura 1, o teor de fibra alimentar total aumentou significativamente com a proporção de 44g a cada 100g de casca de manga desidratada. Os micronutrientes potássios, cálcio e sódio também aumentaram significativamente de acordo com a figura 2.

Levando em consideração a versatilidade do pão como um alimento comum essa receita pode ser muito útil em diversas preparações por ter uma quantidade menor de calorias e maior de micronutrientes e fibras. Com a análise sensorial aplicada consegue-se observar o seguinte:

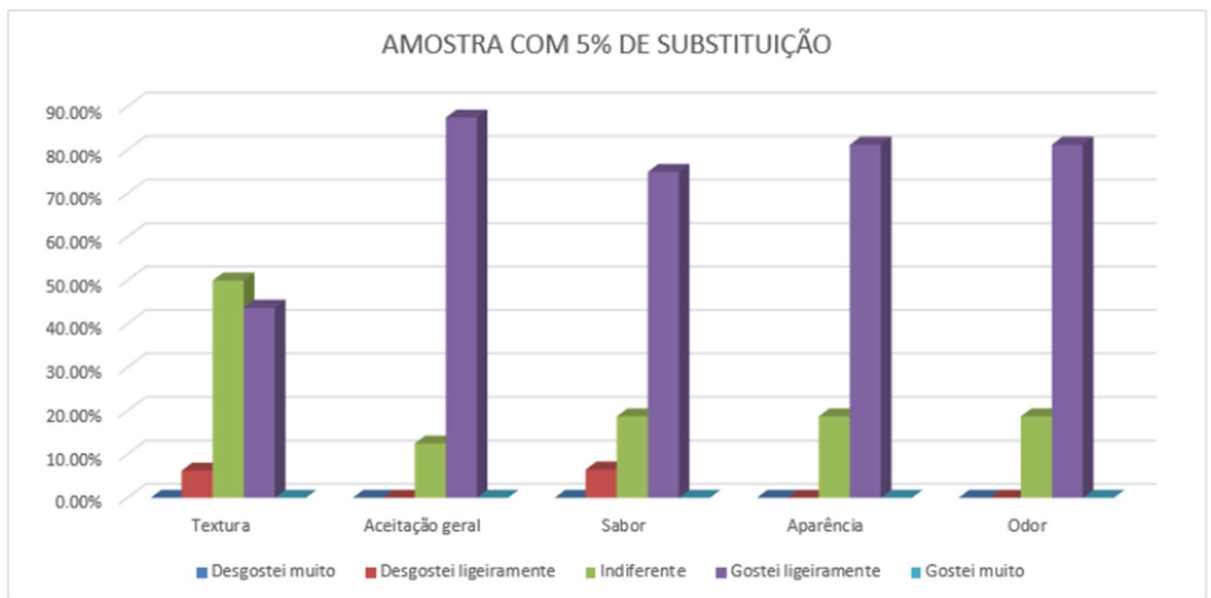
**Figura 20 - Critério de avaliação da amostra base.**



Fonte: Arquivo do Projeto, 2025.

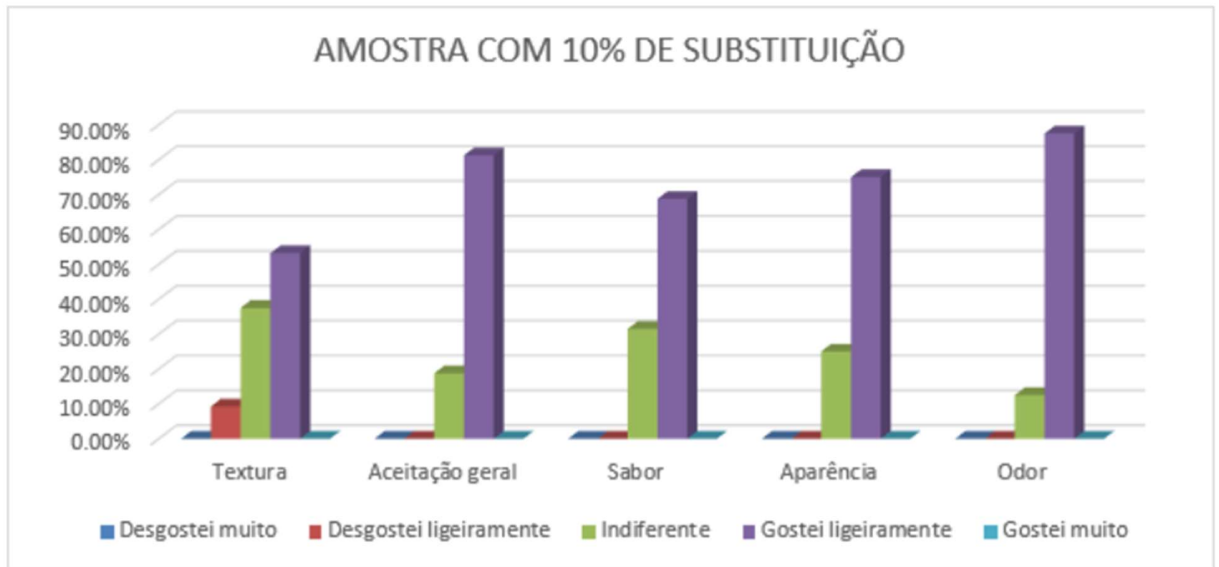
Com a aplicação desta pesquisa foi possível se observar que dos indivíduos que consumiram o pão com 100% de farinha de trigo, 100% das pessoas gostaram de seu sabor, 100% gostaram de sua aparência, 87,5% gostaram de sua textura onde 12,5% classificaram como indiferente, 87,5% gostaram de seu odor onde 12,5% classificaram como indiferente e 100% gostaram dela de uma aceitação geral.

**Figura 21** - Critério de avaliação da amostra de 5%



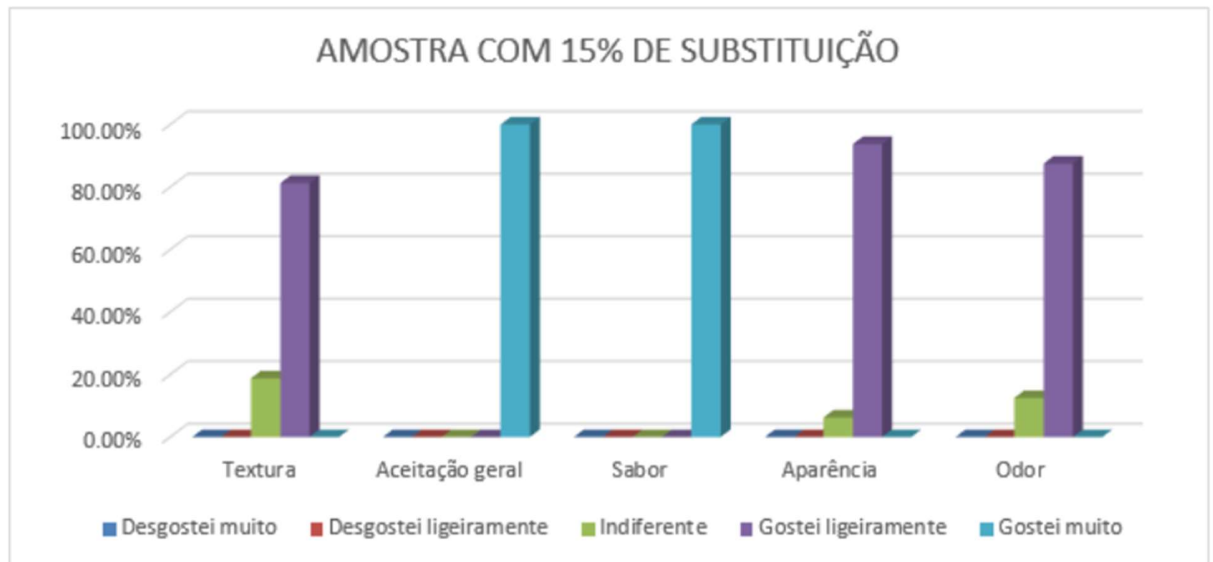
**Fonte:** Arquivo do Projeto, 2025.

Os indivíduos que consumiram o pão com 5% de substituição da farinha de trigo pela farinha da casca da manga, 75% gostaram de seu sabor onde 18,75% classificaram como indiferente e 6,25% não gostaram, 81,25% gostaram de sua aparência onde 18,75% classificaram como indiferente, 43,75% gostaram de sua textura onde 50% classificaram como indiferente e 9,25% não gostaram, 81,25% gostaram de seu odor onde 18,75% classificaram como indiferente e 87,5% gostaram dela de uma aceitação geral onde 12,5% classificaram como indiferente.

**Figura 22** - Critério de avaliação da amostra de 10%

**Fonte:** Arquivo do Projeto, 2025.

Os indivíduos que consumiram o pão com 10% de substituição da farinha de trigo pela farinha da casca da manga, 68,75% gostaram de seu sabor onde 31,25% classificaram como indiferente, 75% gostaram de sua aparência onde 25% classificaram como indiferente, 53,25% gostaram de sua textura onde 37,5% classificaram como indiferente e 9,25% não gostaram, 87,5% gostaram de seu odor onde 12,5% classificaram como indiferente e 81,25% gostaram dela de uma aceitação geral onde 18,75% classificaram como indiferente.

**Figura 23** - Critério de avaliação da amostra de 15%

**Fonte:** Arquivo do Projeto 2025.

Os indivíduos que consumiram o pão com 15% de substituição da farinha de trigo pela farinha da casca da manga, 100% gostaram de seu sabor, 93,75% gostaram de sua aparência onde 6,25% classificaram como indiferente, 81,25% gostaram de sua textura onde 18,75% classificaram como indiferente, 87,5% gostaram de seu odor onde 12,5% classificaram como indiferente e 100% gostaram dela de uma aceitação geral.

De modo geral, a avaliação sensorial revelou que a adição de farinha de casca de manga exerceu efeitos distintos sobre os atributos analisados. No sabor, as amostras com 0% e 15% foram as mais bem avaliadas, ambas com alta aceitação, enquanto as formulações com 5% e 10% apresentaram menor aprovação, sugerindo que concentrações intermediárias podem ter causado alterações perceptíveis no gosto.

Em relação à aparência, novamente a amostra controle se destacou com 100% de aceitação, seguida pela de 15% (93,75%), indicando que a maior concentração de farinha comprometeu o aspecto visual do produto positivamente. Já as formulações com 5% e 10% tiveram menor aceitação, o que pode estar associado a mudanças no padrão visual percebido pelos avaliadores.

No atributo textura, a amostra controle obteve o melhor resultado (87,5% de aceitação), acompanhada de perto pela formulação com 15% (81,25%). Por outro lado, as concentrações intermediárias (5% e 10%) foram menos bem aceitas, apresentando índices mais baixos de aprovação e maior proporção de indiferença e rejeição, o que indica que quantidades moderadas de farinha podem ter impactado negativamente a sensação tátil do produto.

Quanto ao odor, os resultados foram estáveis e consistentes: as amostras com 0%, 10% e 15% alcançaram 87,5% de aprovação, e a de 5% apresentou desempenho semelhante (81,25%), revelando que a adição da farinha não exerceu impacto significativo sobre esse atributo.

Por fim, na aceitação geral, destacaram-se novamente a amostra controle e a de 15%, ambas com 100% de aprovação, evidenciando que a maior concentração testada foi tão bem aceita quanto a formulação sem adição. As amostras de 5% e 10% apresentaram aceitação satisfatória, porém em menor proporção.

Assim, a análise integrada sugere que a formulação com 15% de farinha de casca de manga foi a mais promissora, alcançando resultados próximos ou iguais ao controle em praticamente todos os atributos. Já as concentrações intermediárias apresentaram desempenho inferior, indicando que a aceitabilidade do produto não ocorre de forma linear, mas pode estar relacionada a um equilíbrio específico na proporção de adição da farinha.

## 6. CONCLUSÃO

Este trabalho foi feito com o intuito de elaborar um pão com substituição parcial da farinha de trigo pela farinha da casca de manga, com o objetivo de tornar a receita mais rica nutricionalmente aumentando o teor de micronutrientes e fibras e contribuindo para a redução de desperdício de alimentos, ao reaproveitar um subproduto que geralmente é descartado.

Foram realizadas análises sensoriais com o objetivo de avaliar a aceitação das diferentes receitas e identificar qual percentual substituído seria mais adequado para manter a qualidade sensorial do produto. Esses testes foram fundamentais para comparar e comprovar que é possível agregar valor nutricional ao produto, melhorando suas características organolépticas, como observado nos resultados das análises expressos na Figura 18, onde a grande maioria da parcela consumidora aprovou a receita de maior concentração.

Dessa forma, o estudo demonstrou que é viável unir saúde e sustentabilidade em uma única proposta, incentivando o aproveitamento integral dos alimentos e promovendo um consumo mais consciente. Os resultados obtidos reforçam o potencial da farinha da casca de manga como ingrediente funcional e sustentável na panificação, onde alterações como trocar o tipo de gordura, farinha e fermento na composição podem ser feitas afim de aumentar a porcentagem da farinha da casca de manga para que a massa mantenha sua estrutura e acrescentar mais valor nutricional, principalmente de fibras. A formulação proposta pode ser apresentada a comércios de panificação para que o estabelecimento se torne um ponto de coleta de resíduos afim de reduzir o desperdício e aplicar a formulação adaptada.

## 7. REFERÊNCIAS

- AMORIM DE SÁ, Arianny. **Desenvolvimento de produtos alimentícios a partir do aproveitamento integral dos alimentos com destaque para manga e banana: revisão de literatura**, 2022. Disponível em: <https://downloads.editoracientifica.com.br/articles/220207735.pdf>. Acesso em: 19 jun. 2025.
- BERNAUD, Fernanda. **Fibra alimentar: ingestão adequada e efeitos sobre a saúde do metabolismo**. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abem/a/PZdwfM5xZKG8BmB9YH59crf/?lang=pt>. Acesso em: 19 jun. 2025.
- BUENO, Priscilla. **Ficha Técnica de Preparo (FTP)**. 2018. Disponível em: [https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/SBRT/pdfs/33762\\_68357.pdf](https://sebrae.com.br/Sebrae/Portal%20Sebrae/SBRT/pdfs/33762_68357.pdf). Acesso em: 24 set. 2025
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Produção Agropecuária: Manga**. 2023. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/explica/producao-agropecuaria/manga/br>. Acesso em: 6 jun. 2025.
- LOPES, Paulo. **Produção Integrada de Manga – PI-MANGA**. 2019. Disponível em: <https://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/bitstream/doc/160990/1/OPB1949.pdf>. Acesso em: 21 mar. 2025.
- MARQUES, Adriana. **Composição centesimal e de minerais de casca e polpa de manga (Mangifera indica L.) cv. Tommy Atkins**. 2010. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-29452010005000117>. Acesso em: 19 jun. 2025.
- MEIRA, Rafaela. **Contribuição dos diferentes alimentos segundo a classificação Nova para a ingestão de fibras alimentares em adolescentes**. 2021. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/csc/a/d7QGw3zDct8rdww7nXB4rqP/?lang=pt>. Acesso em: 20 jun. 2025.
- MICHELON, Flávia. **Análise Sensorial Clássica: Fundamentos e Métodos**. 2021. Disponível em: <https://meridapublishers.com/l11analise/l11analise.pdf>. Acesso em: 24 set. 2025.
- MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise sensorial: estudos com consumidores**. 2013. Disponível em: <https://www.indicalivros.com/livros/analise-sensorial-estudos-com-consumidores-valeria-paula-rodrigues-minim>. Acesso em: 27 ago. 2025.

MORENO, Cesar. **Fibra alimentar, polifenóis e aceitabilidade sensorial e tecnológica em pães fatiados elaborados com farinha de casca de manga.** 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1981-6723.07323>. Acesso em: 4 abr. 2025.

MOURA, Fernanda. **UMA ABORDAGEM UPCYCLING PARA APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DE FRUTAS: OBTENÇÃO DE FARINHAS PARA O USO EM PRODUTOS ALIMENTÍCIOS.** 2022. Disponível em: [https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/238136/TCC\\_FERNANDA\\_MOURA.pdf?sequence=1&isAllowed/y](https://repositorio.ufsc.br/bitstream/handle/123456789/238136/TCC_FERNANDA_MOURA.pdf?sequence=1&isAllowed/y). Acesso em: 16 jun. 2025

PEREIRA, Carolinny. **INGESTÃO DE CALORIAS E NUTRIENTES POR ADOLESCENTES.** 2016. Disponível em: [https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/11/1129060/ingestao-de-calorias-e-nutrientes-por-adolescentes-do-estado-d\\_8hxnlTw.pdf](https://docs.bvsalud.org/biblioref/2020/11/1129060/ingestao-de-calorias-e-nutrientes-por-adolescentes-do-estado-d_8hxnlTw.pdf). Acesso em: 20 jun. 2025.

RANDOLPHO, Gabriela. **Resíduos de frutas transformados em novos produtos alimentícios: uma revisão sistemática.** 2019. Disponível em: <https://www.multitemas.ucdb.br/multitemas/article/view/2363/2521>. Acesso em: 20 jun. 2025.

SARAIVA, Bianca. **Valorização de resíduos agroindustriais: fontes de nutrientes e compostos bioativos para a alimentação humana.** 2018. Disponível em: [https://www.researchgate.net/publication/329050382\\_ValORIZACAO\\_DE\\_RESIDUOS\\_AGROINDUSTRIAIS\\_FONTES\\_DE\\_NUTRIENTES\\_E\\_COMPOSTOS\\_BIOATIVOS\\_PARA\\_A\\_ALIMENTACAO\\_HUMANA](https://www.researchgate.net/publication/329050382_ValORIZACAO_DE_RESIDUOS_AGROINDUSTRIAIS_FONTES_DE_NUTRIENTES_E_COMPOSTOS_BIOATIVOS_PARA_A_ALIMENTACAO_HUMANA). Acesso em: 16 jun. 2025.

ZHANG, Liming. **Preparação de biochar a partir da casca de manga e suas características de absorção.** 2020. Disponível em: <https://pubs.rsc.org/en/content/articlelanding/2020/ra/d0ra06586b>. Acesso em: 18 jun. 2025.