

**CENTRO ESTADUAL DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA PAULA
SOUZA**

**Etec TRAJANO CAMARGO
3º MTEC – NUTRIÇÃO E DIETÉTICA**

**JÚLIA VITÓRIA E. FANIS
KAUANY LEITE DOS SANTOS
SARAH KAROLINE C. DA SILVA**

**Estudo do potencial alimentar e nutricional da semente de jaca:
uma proposta para redução de resíduos agroindustriais**

LIMEIRA-SP

2025

JÚLIA VITÓRIA E. FANIS
KAUANY LEITE DOS SANTOS
SARAH KAROLINE C. DA SILVA

**Estudo do potencial alimentar da semente de jaca: uma proposta
para redução de resíduos agroindustriais**

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Banca Examinadora, como exigência parcial para a obtenção do título de Técnico em Nutrição e Dietética, da Escola Técnica Trajano Camargo, sob a orientação da professora Margarete Galzerano Francescato e coorientação da professora Milena Donatti Scherrer.

LIMEIRA-SP
2025

RESUMO

A jaca da espécie (*Artocarpus heterophyllus Lam.*), originária da Ásia, possui grande potencial nutricional e de formulação; no entanto, devido à carência de informações disponíveis, seus componentes, como cascas, sementes e partes fibrosas, apresentam alta taxa de descarte, sendo pouco explorados comercialmente. Desse modo, o presente trabalho traz como objetivo a utilização da semente da jaca, com o propósito de aproveitar os resíduos de sua manipulação, comumente descartados, como matéria-prima para o desenvolvimento de produtos alimentícios. A semente é caracterizada por uma fina película aderente à superfície e por uma textura que, quando cozida, torna-se adequada para o consumo, uma vez que, em sua forma crua, contém compostos antinutricionais que prejudicam a absorção de nutrientes; além disso, possui sabor neutro, conferindo versatilidade para aplicações em preparações doces e salgadas. Durante o trabalho, desenvolveu-se novas preparações, explorando diferentes formas de incorporar a semente de jaca, como na produção de uma pasta cremosa e no uso das sementes fatiadas em lâminas; para a obtenção dos resultados, aplicaram-se fichas técnicas comparando uma formulação sem a semente e outra contendo o ingrediente, bem como fichas de análises sensoriais, inicialmente informais e posteriormente formais, no laboratório de técnica e dietética da ETEC Trajano Camargo, com alunos do curso de eletroeletrônica, a fim de identificar a aceitação e o potencial comercial das preparações. Ademais, o uso da semente contribui para o potencial nutricional do consumidor, visto que apresenta valores significativos de carboidratos, proteínas, vitaminas e minerais como cálcio, magnésio e, principalmente, ferro, auxiliando no combate à anemia. Portanto, a semente de jaca possui ampla aplicabilidade, sobretudo na indústria, evidenciando a importância de pesquisas científicas aprofundadas sobre esse subproduto e destacando a relevância de seu reaproveitamento tanto para o aumento do valor nutricional da alimentação de indivíduos adultos quanto para a redução do desperdício e do acúmulo de resíduos, além de contribuir para a disseminação do conhecimento sobre o potencial da semente de jaca.

Palavras-chaves: Formulação; Reaproveitamento; Semente da jaca.

ABSTRACT

Artocarpus heterophyllus Lam., commonly known as jackfruit and native to Asia, has significant nutritional and technological potential; however, due to the scarcity of available information, its components—such as the peel, seeds, and fibrous parts—are often discarded and remain commercially underexplored. Therefore, this study aimed to use jackfruit seeds as a raw material for the development of food products, promoting the reuse of processing residues that are typically discarded. The seeds are characterized by an adherent thin layer and a texture that becomes suitable for consumption when cooked, as their raw form contains antinutritional compounds that hinder nutrient absorption. Additionally, their neutral flavor and texture provide versatility for both sweet and savory preparations. Throughout the project, new formulations were developed, exploring different ways of incorporating jackfruit seeds, such as producing a creamy paste and using thinly sliced seeds. To obtain the results, technical data sheets were applied to compare a control formulation and another containing jackfruit seed, along with sensory evaluation forms, initially informal and later formal, conducted in the technique and dietetics laboratory of ETEC Trajano Camargo with the students of the electronic course, in order to assess acceptance and commercial potential. Moreover, the use of jackfruit seeds contributes to enhanced nutritional improvement, as they contain relevant levels of carbohydrates, proteins, vitamins, and minerals such as calcium, magnesium, and especially iron, supporting the prevention of anemia. Therefore, jackfruit seeds present broad applicability, particularly in the food industry, highlighting the importance of further scientific research on this by-product and reinforcing the relevance of its reuse for improving the nutritional quality of adult diets, reducing waste generation, and disseminating knowledge regarding its potential.

Keywords: Formulation; Reuse; Jackfruit seed.

Sumário

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA.....	5
2 OBJETIVOS.....	7
2.1. OBJETIVO GERAL.....	7
2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	5
3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA.....	8
3.1. A jaca, sua origem e sua composição nutricional.....	7
3.2. Fatores antinutricionais.....	11
3.3. Análise sensorial.....	13
3.4. A importância do desenvolvimento de novos produtos.....	14
4 MATERIAIS E MÉTODOS.....	16
4.1 Obtenção da semente da jaca.....	16
4.2. Elaboração das primeiras formulações.....	17
4.3. Testes de acerto de formulação e nova formulação de massa.....	19
4.4. Avaliação nutricional.....	23
4.5. Análise sensorial.....	24
4.6. Análise sensorial da reformulação do escabeche.....	25
5 RESULTADOS ESPERADOS.....	27
5.1. Primeiro teste das primeiras formulações.....	27
5.2. Primeiro teste de acerto de formulação e nova formulação de massa...27	27
5.3. Avaliação nutricional.....	28
5.4. Análise sensorial.....	32
5.5. Análise sensorial da reformulação do escabeche.....	36
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	38
REFERÊNCIAS.....	39

1 INTRODUÇÃO E JUSTIFICATIVA

A Organização das Nações Unidas (ONU) propôs no plano decenal sobre produção e consumo sustentáveis, metas para serem atingidas até 2030, que buscam reduzir pela metade o desperdício de alimentos per capita mundial, reduzir as perdas de alimentos ao longo das cadeias de produção e abastecimento e reduzir substancialmente a geração de resíduos por meio da prevenção, redução, reciclagem e reutilização (ONU, 2015).

Entretanto, no ano de 2022, foi gerado aproximadamente 1,05 bilhões de toneladas de resíduos alimentares, incluindo as partes comestíveis e não comestíveis, isso é equivalente a 132 quilos por pessoa no decorrer do ano. E a maioria dos desperdícios ocorreram em lares domésticos, igual a 60%, em serviços de alimentação cerca de 28% e o setor varejista responsável por 12% (ONU, 2024).

Ademais, no Brasil, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2019 foi gerado cerca de 0,99 quilos per capita de resíduos sólidos. As partes mais descartadas são cascas e sementes de hortaliças e frutas, porque durante a manipulação, a falta de conhecimento nutricional e de criatividade leva a indústria e sociedade jogar no lixo essas partes não consumidas convencionalmente, resultando no acúmulo desses compostos. Mas, no geral as frutas são as mais desperdiçadas, por conta da enorme produção no Brasil, alcançando aproximadamente 45 milhões de toneladas de frutas no ano (EMBRAPA, 2018).

As frutas têm grande espaço econômico no Brasil, pois sua grande diversidade de fauna e flora permite a produção dos mais variados tipos frutíferos. A região Nordeste é marcada por uma grande diversidade de árvores frutíferas (BASSO, 2017).

Segundo Umesh, a *Artocarpus heterophyllus Lam.* popularmente conhecida como Jaca, é uma fruta encontrada em abundância no Nordeste brasileiro, onde se destaca pelo sabor adocicado da polpa, que pode ser amplamente utilizada em diversas preparações culinárias. Acredita-se que sua origem esteja nas florestas tropicais das cordilheiras ocidentais da península indiana, conhecidas como Gates Ocidentais da

Índia e é considerada a maior fruta comestível do mundo (GOSWAMI; CHACRABATI et al., 2016).

A massa total da jaca é constituída de aproximadamente 76% de resíduos, e desses resíduos, suas sementes representam cerca de 8 a 15% do peso total da fruta. Mas, apesar de suas qualidades nutricionais, as sementes continuam sendo descartadas pela população brasileira (GUPTA et al., 2011). Pesquisas indicam que elas são ricas em carboidratos, especialmente amido e fibras, além de conter aminoácidos essenciais - como lisina, isoleucina, leucina e valina – e uma quantidade significativa de lipídeos (MIAH et al., 2017; ZHANG et al., 2018).

Por se tratar de frutos climatéricos, ou seja, continuam o seu processo de amadurecimento mesmo após serem colhidos e com passível de alteração das suas características físico-químicas, são dotados de uma alta perecibilidade. Deste modo é percebido um elevado índice de perdas pós-colheita, o que gera prejuízo para o produtor (SAXENA et al., 2009).

Nesse sentido, quando o assunto é alimentação, o Brasil caracteriza-se pelo alto consumo de produtos ricos em gorduras e baixa ingestão de fibras, vitaminas e minerais. Portanto, algumas alternativas como o desenvolvimento de novos produtos alimentícios utilizando os caroços da jaca que possuem alto potencial nutritivo, têm sido propostas para elevar o consumo desses nutrientes, que podem trazer valor nutricional superior em relação as partes já comumente consumidas, reduzir os resíduos da agroindústria, e ainda se mostrarem acessíveis às classes economicamente menos favorecidas. Sendo assim, o aproveitamento de matérias-primas anteriormente considerados rejeitos pode trazer soluções sustentáveis e agregar valor nutricional às preparações culinárias (CAVALCANTI et al., 2021; ZAVARIZE, 2021).

2 OBJETIVOS

2.1. OBJETIVO GERAL

Utilizar a semente da jaca, com intuito de aproveitar os resíduos da sua manipulação comumente descartados, como matéria-prima a partir do desenvolvimento de produtos alimentícios.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Averiguar a viabilidade de utilização da semente de jaca, um resíduo, como matéria-prima;
- Descrever as propriedades nutricionais e funcionais da semente da jaca;
- Desenvolver produtos alimentícios nutritivos e sustentáveis para consumo de indivíduos adultos e saudáveis.

3 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

De acordo com art. 4º da instrução normativa Mapa nº 81, de 19/12/2018, resíduo sólido é um produto ou substância, em seus estados sólido, semissólido ou líquido, gerados no processo de elaboração de alimentos para consumo humano ou animal, que não apresentem características conformes ao fim inicialmente proposto.

Diante disso, experimentos visando à utilização de resíduos das indústrias de alimentos vêm sendo conduzidos com frequência, com a finalidade de reduzir esses resíduos, de suprir as necessidades nutricionais diárias com fontes de proteínas eficientes, alternativas e economicamente viáveis à população em geral e de extrair importantes nutrientes benéficos à saúde humana (LANDIM, et al., 2015), já que, esses subprodutos alimentares possuem alto potencial de reciclagem por apresentarem na sua composição substâncias de interesse como glicose, frutose, pectinas mucilagens e gomas, consideradas fibras alimentares, além de ácidos fenólicos, carotenóides, vitaminas, dentre outros compostos, como vitaminas e macronutrientes, importantes (FERRENTINO et al., 2018, KOWALSKA et al., 2017).

Portanto, o aproveitamento de cascas, bagaços e sementes de frutas, se mostra como uma grande oportunidade de desenvolvimento de subprodutos, viabilidade econômica, eficiência para a supressão das necessidades nutricionais da população, agregação de valor perdido e utilização e aproveitamento sustentável desses resíduos, evitando desperdícios (CARDOSO et al., 2021).

Além disso, no contexto atual, o desperdício de alimentos ainda se faz muito presente, enfatizando mais uma vez a importância do aproveitamento de resíduos alimentares. Segundo a Organização das Nações Unidas para Alimentação e Agricultura, cerca de 1,3 bilhões de toneladas de alimentos são desperdiçados a cada ano, assim como muitas partes de frutas e vegetais, incluindo as sementes, apesar de seu valor nutricional (FAO, 2020). Já no Brasil, segundo o Sistema Nacional de Informações sobre Saneamento, em 2019 foi gerado cerca de 0,99 quilos per capita de resíduos sólidos. As partes mais descartadas são cascas e sementes de hortaliças e frutas

devido à enorme produção no Brasil, alcançando aproximadamente 45 milhões de toneladas de frutas no ano (EMBRAPA, 2018).

Logo, entende-se que o reaproveitamento das sementes de jaca não só valoriza o subproduto da fruta, mas também contribui para diversos fatores primordiais, como para uma cadeia alimentar mais sustentável, reduzindo o impacto ambiental da produção e do descarte desses alimentos, sendo estes aproveitamentos uma estratégia que integra a diversificação da dieta, o oferecimento de alternativas sustentáveis e a promoção do uso integral dos recursos agrícolas. O reaproveitamento da semente de jaca representa um avanço na integração de práticas sustentáveis com inovação tecnológica (RODRIGUES et al., 2019).

3.1. A jaca, sua origem e sua composição nutricional

A jaca é um fruto originário da Ásia (Índia, Malásia, Filipinas), e sua espécie, *Artocarpus heterophyllus Lam.*, pertence à família *Moraceae*, e foi introduzida e difundida no Brasil pelos portugueses durante o século XVIII; adaptou-se tão bem, que uma de suas classificações (*Artocarpus brasiliensis*) foi dada por um botânico brasileiro (GOMES, 1977). Adequando-se bem ao clima tropical, podendo desenvolver-se também em climas semiárido e subtropical, a jaca confirma sua diversidade em vários pontos do planeta com sua pluralidade de nomes que a caracterizam, e variam de acordo com a localização (SETÚBAL, 2025).

O Brasil, em especial a região nordeste, apresenta uma grande diversidade de frutas nativas e exóticas bem adaptadas às suas condições climáticas, representando um grande potencial socioeconômico, tanto para os mercados internos e externos, quanto para a comercialização de frutas *in natura*, ou até mesmo para industrialização (CARVALHO, 1996).

Segundo Gomes (1977), a jaqueira (*Artocarpus heterophyllus, Lam.*), fornece um fruto que é considerado um dos maiores do mundo, mas que ainda é pouco explorado comercialmente.

Uma única árvore pode produzir mais de cem frutos, que alcança a maturação entre 180 e 200 dias. As variedades mais comuns de jaca são a dura ou crocante, de frutos maiores bagos de consistência rígida, variando de 5 a 15 kg; a mole de frutos menores, gomos mais macios e doces e a jaca-manteiga de bagos adocicados e de consistência intermediária, muito comum no Rio de Janeiro. O fruto da jaqueira é constituído de três partes: polpa, sementes e casca, atingem de 5 a 50 kg, sendo que a polpa constitui, em média, 30% do peso do fruto e as sementes em torno de 12% (OLIVEIRA, 2009 *apud* EVARISTO, 2016).

Além disso, o amadurecimento da jaca envolve um processo complexo e acelerado que resulta no aparecimento do sabor e odor característico da fruta madura, geralmente devido à transformação do amido em açúcares solúveis, diminuindo a acidez e a adstringência do fruto (AWAD, 1993 *apud* EVARISTO, 2016). Esse amadurecimento está associado à mudança de coloração da casca e da polpa, textura, composição de ácidos e compostos voláteis relativos ao aroma e sabor, e também a síntese e/ou acúmulo de açúcares solúveis, que levam ao adoçamento de frutos tropicais que conhecemos (GONZAGA NETO; SOARES, 1994).

A composição química de sementes de diversas frutas revela que elas apresentam concentrações mais elevadas de macro e micronutrientes, além de outros componentes, quando comparadas a partes como a polpa (ABREU, 2015). Esta constatação tem refletido em um maior interesse as pesquisas voltadas aos subprodutos vegetais, especialmente as sementes, por seu elevado potencial nutricionais e funcionais de alto valor biológico e medicinal (BISSACOTTI; LONDERO, 2016).

Figura 1 - Tabela de comparação de macronutrientes e micronutrientes da polpa e da semente da jaca em 100g.

COMPOSIÇÃO	POLPA DA JACA	SEMENTE DA JACA
Energia (Kcal)	88	136
Proteína (g)	1,4	3,5
Lípido (g)	0,3	0,3
Carboidrato (g)	22,5	36,7
Cálcio (mg)	11	50
Fibra alimentar (g)	2,4	2,7
Fósforo (mg)	-	80
Ferro (mg)	-	8,0
Magnésio (mg)	40	54
Glicídeos (g)	-	30

Fonte: Taco, 2011; Franco, 1997.

A semente da jaca é considerada um alimento com grande potencial nutricional e funcional. De acordo com Goswami e Chacrabati (2016) ela apresenta um elevado teor de carboidratos, proteínas, fibras, tiamina, riboflavina, vitamina A e vitamina C. Esses nutrientes são complementados com alto poder antioxidante atribuídos aos seus compostos fenólicos (BASSO, 2017).

Segundo Maurya e Mogra (2016), as sementes da jaca contêm de 50 a 60% de carboidratos, de 10 a 20% de proteínas e de 3 a 7% de lipídios, sendo uma excelente fonte de energia. Possui sais minerais importantes como os macro minerais fósforo, cálcio, potássio, magnésio, sódio e os micro minerais iodo, cobre, zinco e ferro, além das vitaminas hidrossolúveis A, B1 (tiamina), B2 (riboflavina), B3 (niacina) e vitamina C.

As sementes contêm fitonutrientes, como lignanas, saponinas e isoflavonas, presentes nas sementes desempenham um papel benéfico à saúde humana (NOOR, 2014). Seu alto teor de fibras, ajudam a reduzir o risco de doenças cardíacas, previnem a constipação e promovem a perda de peso. Além disso, o amido resistente presente nas sementes, ajuda controlar o açúcar no sangue e mantém o intestino saudável (MAURYA & MOGRA, 2016).

Outros benefícios relevantes incluem sua atividade antimicrobiana, que previne doenças transmitidas por alimentos e uma lectina conhecida como jacalina, usada como ferramenta para avaliar o sistema imunológico de uma pessoa infectada pelo HIV (MAURYA & MOGRA, 2016).

No contexto nutracêutico, a semente da jaca possui potencial como alimento relevante no combate aos transtornos intestinais, também como terapia complementar no diabetes, devido à presença potencial do ácido gálico e suas ações antioxidantes, protegendo contra danos induzidos pelo estresse oxidativo no estado diabético (ANIL et al. 2019).

Por fim, o magnésio presente em abundância, desempenha um papel vital na redução da pressão arterial e na manutenção da saúde óssea, pois auxilia na absorção de cálcio e, conseqüentemente, no fortalecimento dos ossos (MAURYA & MOGRA, 2016). Além disso, são ricas em proteínas altamente solúveis, resultando na prevenção e no tratamento do estresse mental e da ansiedade. As sementes têm baixa capacidade de absorção de água e gordura, o que ajuda na prevenção da obesidade (WAGHMARE et al, 2019). Adicionalmente como um exemplo, estudos indicam que a adição da farinha de semente de jaca a produtos fritos resulta na redução da absorção de gordura até um certo limite, melhorando assim sua qualidade nutricional desses alimentos (BUTOOL & BUTOOL, 2015).

A presença predominante do amido em sua composição faz da semente da jaca uma alternativa culinária com boa viscosidade de pasta e alto índice de solubilidade, conferindo uma boa qualidade nas preparações de vários produtos alimentícios que

atendam às demandas por alternativas mais saudáveis e sustentáveis (LANDIM et al, 2015).

Segundo O Ministério da Saúde (2014), alimentos funcionais são aqueles que, além dos efeitos nutritivos, oferecem outros benefícios ao organismo como, por exemplo, o potencial terapêutico existente, ajudando na prevenção de doenças e promovendo o bem-estar. A jaca pode ser considerada um produto funcional devido às diversas propriedades e compostos existentes nela (SWAMI et al, 2012).

Embora ainda pouco explorada, a utilização das sementes da jaca na culinária apresenta-se de forma bem diversificada, principalmente quando esta é transformada em farinha, fonte de proteína e carboidrato em especial, sendo indicada para muitas preparações, com excelente resposta de rendimento e manuseio; enquanto que a semente triturada destaca com facilidade o alto índice de amido presente, caracterizando seu potencial como espessante para a elaboração de bebidas lácteas e outras alternativas dentro da culinária (ABELAMA; BEZERRA; MATOS, 2017).

3.2. Fatores antinutricionais

Segundo Sgarbieri (1996), os fatores antinutricionais podem ser definidos como substâncias que são consideradas antinutritivas ou tóxicas. Além disso, são compostos que podem ser nocivos à saúde lesionando órgãos e tecidos e podendo levar à morte de pessoas.

Compostos fenólicos e taninos

Acerca das sementes cruas de jaca, Pérez (2017) *apud* Nascimento (2019) reporta a presença de taninos e outros compostos derivados do fenol, que possuem propriedades benéficas como os antioxidantes naturais (BENEVIDES, 2018). Esses compostos funcionam como uma defesa e uma proteção das sementes. Entretanto, os taninos podem alterar a atuação de enzimas e reduzir a capacidade de digestão das proteínas, carboidratos e minerais. (MATTILA; et al., 2018).

Inibidores de tripsina

Já os inibidores de tripsina são capazes de influenciar no metabolismo de proteínas, ao anularem as ações de algumas enzimas como as proteases, que são responsáveis pela hidrólise de macronutrientes, os indisponibilizando nutricionalmente (ABREU, 2015). É possível encontrá-los em alguns alimentos como as frutas, e principalmente em suas sementes. (CHEVREUIL; et al., 2009). Desse modo, Lyu et al. (2015) identificaram essas substâncias e as caracterizaram como abundantes nesses compostos que agem como proteção contra pragas de variados insetos.

Saponinas

As saponinas são definidas como metabólitos secundários formados por uma fração de esteroide ligada a um açúcar, que concedem defesa natural às plantas, sendo encontradas em todas suas partes, mas majoritariamente em suas sementes (AMORIM, 2016; LOZANO, 2016, HAMID et al., 2017). No organismo, as saponinas podem diminuir a absorção de alguns nutrientes, como a glicose e colesterol e enzimas, além de modificarem a permeabilidade seletiva realizada pela mucosa intestinal (AMORIM, 2016; HAMID et al., 2017).

O processamento térmico e seus efeitos nos alimentos

O uso do calor é um procedimento culinário empregado nos alimentos, visando obter a melhoria da sua palatabilidade, textura e propriedades organolépticas, seja através da gelatinização do amido, da desnaturação de proteínas ou da inativação de toxinas e compostos influenciados pela temperatura (ABREU, 2015; JUÁREZ-BARRIENTOS et al., 2017). Os autores Olanipekun et al. (2015) e Juárez-Barrientos et al. (2017) definem a fervura como o cozimento dos alimentos em água fervente, favorecendo sua hidratação, com possível desnaturação de enzimas e proteínas, solubilização de minerais e degradação de vitaminas e compostos antinutricionais, e afirmam que a fervura não influenciou de maneira negativa, os teores de proteínas e fibras das sementes de jaca, o que pode levar a uma melhora nas propriedades funcionais das mesmas, quando utilizadas como ingrediente principal ou adicional.

3.3. Análise sensorial

A análise sensorial é uma ciência utilizada para avaliar e identificar as características sensoriais dos alimentos por meio dos cinco sentidos: visão, paladar, tato, olfato e audição. Por meio desse teste, é possível interpretar a textura, o aroma, a aparência e o sabor dos alimentos, pois, ao utilizar os cinco sentidos, pode-se proporcionar uma experiência mais prazerosa em relação ao alimento (SÁ, 2021).

O paladar, olfato e visão têm um papel fundamental na apreciação do alimento, já que, com o surgimento do sistema capitalista e a ideia de consumo, o ser humano passou a adquirir preferencialmente aquilo que é mais atrativo. Além disso, ao sentir o sabor e o cheiro do alimento, despertam-se várias sensações psicológicas, fisiológicas e culturais, que influenciam o indivíduo a ingerir o produto, criando, assim, uma relação entre o homem e o alimento (SÁ, 2021).

Para analisar um produto possui vários tipos de métodos sensoriais, cada um com metas específicas, mas no geral é para identificar o potencial no mercado.

Método afetivo

Consiste na opinião pessoal do avaliador, sendo um teste subjetivo que mede gostos e preferências individuais. Por ser pessoal, apresenta grande diversidade de respostas, o que torna mais difícil tirar conclusões precisas. Em geral, esses testes são usados para identificar a satisfação do consumidor e a aceitação de um produto no mercado (TEIXEIRA et al., 1987).

Método discriminativo

O objetivo é detectar se duas ou mais amostras são diferentes entre si. Não utiliza opinião pessoal, apenas a percepção dos provadores. É usado para verificar a qualidade de produtos e auxiliar no desenvolvimento de novos produtos (TEIXEIRA et al., 1987).

Método analítico

Esse teste é chamado analítico porque descreve e quantifica características específicas do produto que está sendo avaliado. Ou seja, eles não medem se o

produto agrada ou não, mas sim identificam e medem detalhadamente propriedades como sabor, textura, aroma e cor (TEIXEIRA, 1987).

Método de sensibilidade

É usado para avaliar a sensibilidade do provador a sabores e aromas, sendo aplicado para selecionar e treinar provadores, medindo sua capacidade de perceber diferenças entre produtos (TEIXEIRA et al., 1987).

3.4. A importância do desenvolvimento de novos produtos

Assim, com o aumento de subprodutos sendo desperdiçados, ocasionando o aumento do lixo orgânico produzido diariamente, é urgente desenvolver estratégias como o reaproveitamento de alimentos para minimizar os impactos (DAMIANI; MARTINS; BECKER, 2020). A indústria é a principal responsável por produzir essa quantidade em massa de compostos orgânicos, além disso, os consumidores também têm grande culpa por descartarem partes que possuem grande valor nutricional, por isso deve-se criar soluções sustentáveis para impedir o aumento de produtos nos lixos industriais e domésticos.

Paralelamente, há um aumento na busca por alimentos que beneficiam a saúde, principalmente aqueles aliados a tecnologias sustentáveis e higiênicas, acarretando o aproveitamento integral e oferta de alimentos com menor impacto ambiental (MARTINS; SANTOS, 2022).

Segundo Setúbal (2025), aproveitamento integral de produtos alimentícios, além de agregar um valor significativo na indústria por auxiliar na redução de resíduos e nos custos das empresas, também contribuem positivamente no setor ecológico por produzir menos lixo, colaborando para a sustentabilidade das etapas produtivas no setor industrial.

Contudo, para o funcionamento de alternativas que visa a redução dos compostos orgânicos, é ideal análises subjetivas em relação aparência, odor, textura e sabor,

porque é possível identificar a aceitabilidade do alimento pelo consumidor de forma científica, com isso desenvolve uma avaliação e produto de qualidade e seguro (DUTCOSKY, 2011).

O presente estudo destaca a jaca como uma fruta versátil, podendo ser consumida *in natura* ou em diversas preparações como exemplo o uso da semente para fabricação de farinha, sendo utilizada em diversas panificações. Também vale ressaltar o baixo valor calórico da jaca, tornando-se uma opção saudável para aqueles que buscam o emagrecimento (SETÚBAL, 2025). Ademais, segundo o autor Nascimento (2022), a semente de jaca possui alta quantidade de carboidratos e fibras alimentares, dessa forma possui propriedades antioxidantes e efeito energético para práticas esportivas. Portanto, o uso da semente para produzir novos produtos alimentícios, representa estratégias sustentáveis, econômicas e saudáveis, pois, como dito anteriormente, a jaca contém propriedades nutricionais que garantem seu uso como um alimento funcional. E com o aumento na busca por alimentos saudáveis, esse trabalho busca orientar as indústrias a transformarem seus modos produtivos para atender seu público, evitando futuros desperdício.

É válido destacar o alinhamento com os Objetivos de Desenvolvimento Sustentável (ODS) propostos pela Organização das Nações Unidas, principalmente a de número 12, que retrata uma produção e consumo responsável, e tem como objetivo o fortalecimento de ações sustentáveis, por exemplo uma das metas globais estabelecidas é até o ano de 2030 diminuir em 50% o desperdício de alimentos por cada pessoa no mundo, além disso, reduzir as perdas que ocorrem na cadeia produtiva, incluindo os pós colheita (ONU, 2015).

Ou seja, deve-se produzir e consumir de forma consistente pensando nas consequências econômicas, sociais e ecológicas, garantindo assim uma economia circular positiva e reduz o passivo ambiental.

4 MATERIAIS E MÉTODOS

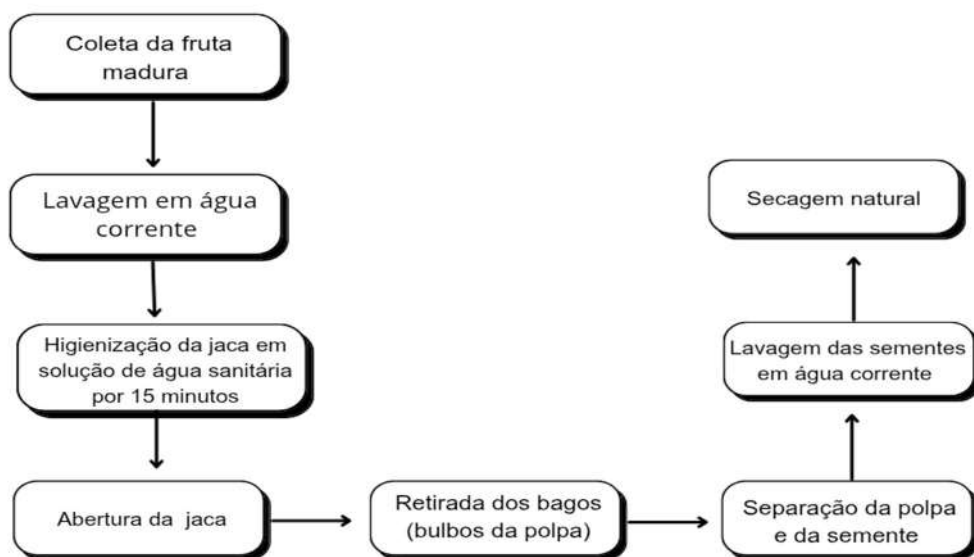
Com o intuito de contribuir para a redução do desperdício de alimentos, este trabalho investigou alternativas de aproveitamento de subprodutos alimentares, com destaque nas sementes, que frequentemente são descartadas. Durante o estudo, identificou-se a falta de informação sobre o potencial nutricional desses resíduos como um dos principais fatores que contribuem para seu descarte. Dessa forma, optou-se por utilizar a semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus Lam*) como objeto de estudo, devido à sua disponibilidade e potencial pouco explorado.

Como forma de aproveitar as sementes, optou-se por desenvolver preparações culinárias. Para isso, o primeiro passo foi identificar o sabor da semente. Que inicialmente, foi cozida apenas em água e provada para analisar suas características organolépticas.

4.1 Obtenção da semente da jaca

Para a obtenção da semente, a jaca foi processada de acordo com o fluxograma apresentado na Figura 2. Foram utilizadas sementes de jaca mole em estágio de maturação adequada, provenientes de um fornecedor local do município de Limeira

Figura 2 - Fluxograma da obtenção da semente



Fonte: Arquivo do projeto, 2025

Figura 3 - Jaca

Fonte: Odair Plantas. (s.d).

Figura 4 - Anatomia da jaca

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Figura 5 - Bulbos da polpa

Fonte: Science Direct, 2024.

Figura 6 - Sementes de jaca

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

4.2. Elaboração das primeiras formulações

Inicialmente, o projeto buscou identificar o sabor da semente para orientar a escolha das preparações. Para isso, a semente foi cozida apenas em água, revelando um sabor versátil e uma textura semelhante à do pinhão e do amendoim. Considerando essas características, definiu-se a elaboração de um petisco condimentado.

Na etapa seguinte, foram avaliados diferentes tipos de preparações, com a proposta inicial de desenvolver uma receita doce e outra salgada. Após análises em grupo e discussões com os professores, optou-se pela criação de duas formulações: um gelato, utilizando uma base neutra de leite acrescida de pasta de jaca, e uma mini pizza preparada com massa de farinha de aveia e pasta de jaca, que foram testadas no Laboratório de Técnica Dietética e Prática em Laboratório, da ETEC Trajano Camargo.

Antes do preparo das receitas, realizou-se a obtenção da pasta, conforme ilustrado no fluxograma abaixo (figura 7).

Figura 7 - Fluxograma da preparação da pasta da semente da jaca



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Figura 8 - Mini pizza**Figura 9 - Gelato artesanal**

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

4.3. Testes de acerto de formulação e nova formulação de massa

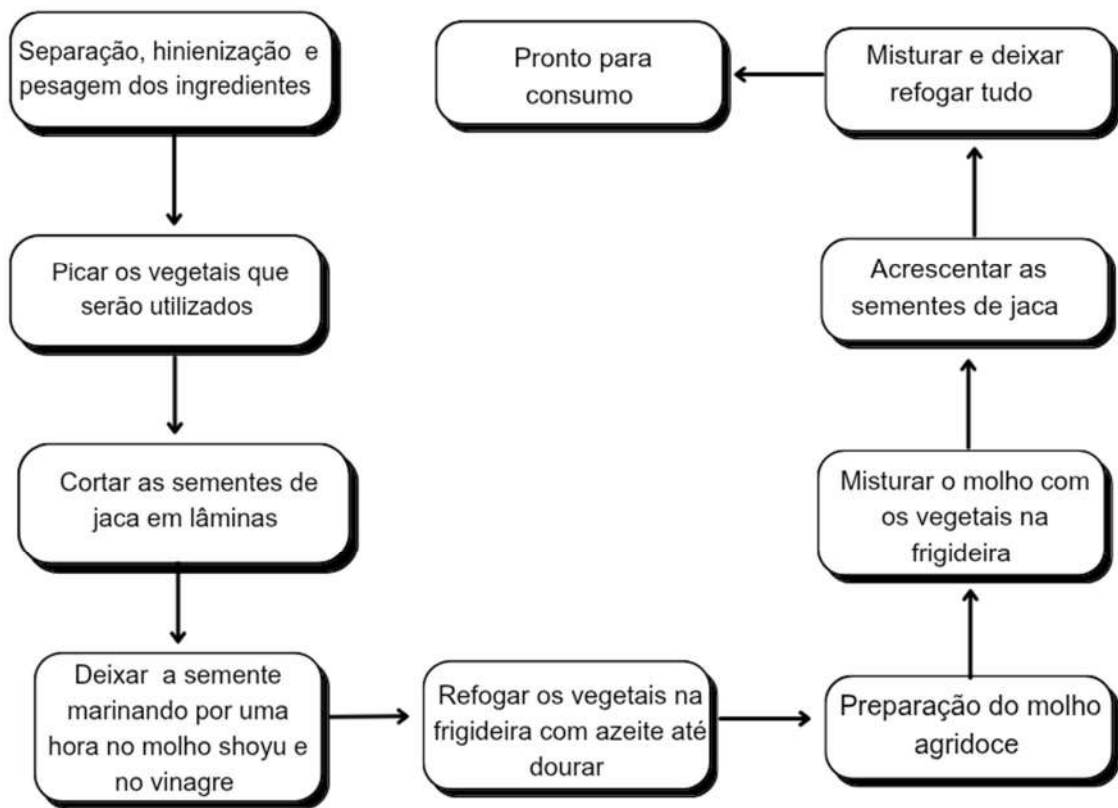
Esses testes foram realizados na casa de uma das integrantes, com o surgimento da nova proposta de desenvolver um escabeche, orientado pela professora, com o intuito de fatiar a semente em lâminas e agregar o seu sabor, juntamente com a reformulação da pizza, agora utilizando farinha de trigo, que contém glúten e auxilia no crescimento e na textura da massa.

Escabeche de semente de jaca

O desenvolvimento do escabeche de semente de jaca, conforme ilustrado no fluxograma a seguir (figura 10), surgiu então como uma sugestão e alternativa para melhor degustação e aproveitamento da semente de jaca em si. Para isso, buscou-se preservar a identidade da preparação culinária original, então apenas algumas adaptações foram realizadas de modo que valorizassem o sabor das sementes. Desse modo, utilizou-se os pimentões amarelo e vermelho ao invés do verde para que o sabor deles não se sobressaíssem demasiadamente, alho e cebola para equilibrar a preparação sensorialmente, também o molho shoyu, vinagre e azeite para que as sementes marinassem e ficassem mais saborosas, já que o vinagre e sua acidez enfatizam a identidade do escabeche e atuam como agente de conservação, e a cenoura que contribui para a complementação sensorial do escabeche.

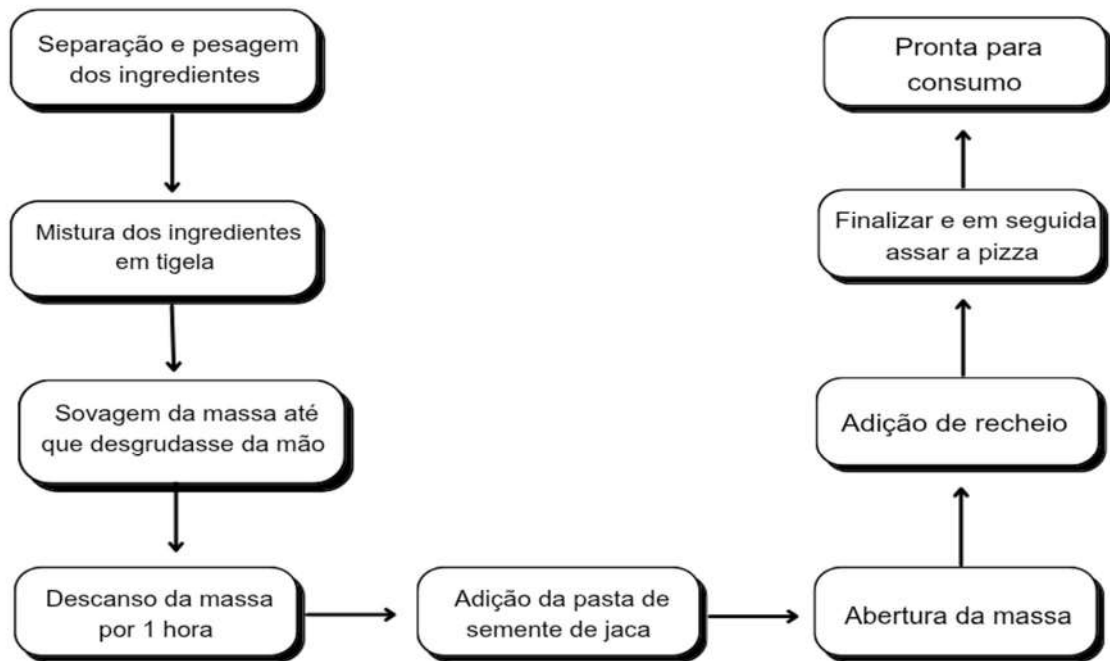
Já para o molho, o objetivo traçado era a preparação e o desenvolvimento de um molho agridoce que integrasse os ingredientes, já que o contraste entre a doçura e a acidez gera equilíbrio e suaviza o sabor, tornando a elaboração culinária mais agradável e harmoniosa.

Figura 10 - Fluxograma do desenvolvimento do Escabeche de semente da jaca



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Figura 12 - Fluxograma do desenvolvimento da pizza de mussarela



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Figura 13: Ingredientes da massa; pasta da semente de jaca



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Figura 14 - Após o descanso da massa; Antes da cocção



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

4.4. Avaliação nutricional

Para avaliação nutricional das preparações culinárias elaboradas, produziu-se uma ficha técnica, utilizando como modelo aquela empregada nas aulas de TD1, no 1º ano do curso de ETIM Nutrição e Dietética. A ficha técnica original foi complementada com a inclusão de micro e macro nutrientes, como ferro, cálcio, fósforo, magnésio e fibra alimentar, com o objetivo de deixá-la mais completa, conforme apresentado na figura 15.

Além disso, foram elaboradas fichas técnicas da massa de pizza e do escabeche com a formulação tradicional, com o intuito de fazer uma comparação dos aspectos nutricionais entre as preparações desenvolvidas e as convencionais.

Figura 16 - Questionário utilizado na avaliação sensorial

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

Fonte: Adaptado de Métodos para avaliação sensorial dos alimentos, 1993.

4.6. Análise sensorial da reformulação do escabeche

Após a análise informal, a professora orientadora nos auxiliou na nova elaboração do escabeche, com algumas modificações, como o aumento da quantidade de molho, a redução da gordura e a posterior submissão do produto ao processo de pasteurização. O objetivo dessas alterações foi possibilitar uma análise formal do produto.

A avaliação sensorial foi realizada com a participação de 10 voluntários da turma do terceiro ano de Eletroeletrônica da Etec Trajano Camargo, com a faixa etária de 17 e

18 anos. As preparações foram oferecidas no Laboratório de Técnica e Dietética, utilizando-se o modelo de ficha apresentado anteriormente para a coleta de dados referentes ao teste de aceitação e à intenção de compra.

Além disso, foi disponibilizado um termo de autorização para a realização da análise com os alunos. Durante o processo, foram seguidas normas de segurança e higiene, como a proibição de induzir respostas entre os participantes, a manutenção do ambiente limpo para evitar contaminações, o uso obrigatório de EPIs e a verificação prévia de possíveis alergias alimentares.

Durante a degustação, os estudantes inalaram o aroma de café torrado por alguns segundos, o que auxilia na análise sensorial do aroma. Também foi disponibilizada água para a limpeza das papilas gustativas entre as amostras. Essas etapas foram essenciais para garantir a confiabilidade dos resultados e identificar o potencial comercial do produto desenvolvido.

5 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Durante o processo de desenvolvimento do trabalho e das elaborações culinárias, foi identificado a versatilidade da semente de jaca e como ela pode ser utilizada em diversas preparações doces e salgadas, por conter um gosto neutro. Além disso, sua textura é semelhante à do pinhão, macia por dentro, o que permite que seja processada, amassada ou triturada para a obtenção de novos produtos.

Então, para obtenção desses produtos, fez-se três testes de formulação, um teste de acerto de formulação, testes de análise sensorial, realizado de maneira informal, e testes de análise sensorial de comparação.

5.1. Primeiro teste das primeiras formulações

Após o desenvolvimento das receitas e os diálogos com os professores, foi observado o potencial do projeto. No entanto, algumas modificações eram necessárias. A pasta de semente de jaca apresentou um sabor muito forte de tempero, como o limão. E a mini pizza, por ser feita com farinha de aveia, não obteve a textura macia esperada.

Já o gelato artesanal, embora o sabor tenha ficado agradável, não alcançou o ponto ideal e nem a textura desejada. Por essas razões, foi sugerido pela professora orientadora Margarete Francescato Galzerano, sua substituição por outra elaboração culinária, sendo esta a formulação do escabeche de semente de jaca.

5.2. Primeiro teste de acerto de formulação e nova formulação de massa

Nesse teste, os objetivos pretendidos foram alcançados, a massa da pizza ficou com a textura macia e firme, e com o gosto mais neutro, possibilitando a utilização de variados recheios com perfeição. Já o escabeche com seu sabor agridoce, devido ao molho, e diferentes texturas que se complementam, possibilitou que a semente de jaca fosse degustada com satisfação, agradando o paladar de quase todos os indivíduos que provaram o produto.

Em suma, ambos os produtos testados satisfizeram o paladar de quem os degustou, e apenas poucas insatisfações foram demonstradas, confirmando que seriam utilizados na análise sensorial de comparação.

Figura 16 - Escabeche de semente de jaca

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Figura 17 - Pizza de mussarela

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

5.3. Avaliação nutricional

Para identificar o potencial do produto, foram elaboradas quatro fichas técnicas: duas referentes às receitas tradicionais e duas modificadas, com o acréscimo da semente de jaca ou substituindo algum ingrediente. Essa análise permitiu uma comparação quanto ao valor nutricional, custo e viabilidade da preparação. A inclusão da semente de jaca mostrou-se uma alternativa eficiente para o aproveitamento integral do alimento, contribuindo para a redução de desperdícios e agregando valor nutricional.

A comparação entre as versões evidenciou diferenças nos teores de macronutrientes e micronutrientes, principalmente nas quantidades de carboidratos e proteínas, destacando-se como uma excelente opção energética e reconstrutora. Além disso, verificou-se um aumento significativo na disponibilidade de minerais, como o ferro. Considerando que a recomendação diária varia entre 8 e 27 mg, de acordo com as necessidades individuais, a preparação do escabeche alcançou 24 mg, evidenciando-se como uma inovação relevante no âmbito dietético.

Tabela 1 - Ficha técnica tradicional do Escabeche

Gênero (g)	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo unitário (R\$)	Custo Consumo (R\$)	PCC (g)	Calorias (g)	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Sódio (mg)	Fe (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Mg (mg)	Fibra (g)
Cenoura	162g	129g	1,25	3,89 (kg)	0,63	16,2	43,86	9,933	1,677	0,258	3,87	0,258	29,67	36,12	14,19	4,128
Pimentão vermelho	231g	174g	1,32	29,90 (kg)	6,90	23,1	40,02	9,57	1,74	0,174	-	0,522	10,44	34,8	19,14	2,784
Pimentão amarelo	196g	129g	1,51	29,90 (kg)	5,86	19,6	36,12	7,74	1,548	0,516	-	0,516	12,9	28,38	14,19	2,451
Cebola roxa	194g	176g	1,1	7,99 (kg)	1,55	19,4	66,88	15,2	2,05	0,28	5,28	0,38	35,2	58,08	17,6	2,95
Alho	14g	13g	1,07	23,90 (kg)	0,33	1,4	14,69	3,107	0,91	0,026	0,65	0,104	1,82	19,37	2,73	0,559
Azeite	60g	60g	-	29,89 (500 ml)	3,58	6,0	530,4	-	-	60	-	-	-	-	-	-
Pimenta do reino	5g	5g	-	5,99 (50g)	0,59	0,5	12,75	3,24	0,545	0,163	2,2	1,445	21,85	8,65	9,7	1,325
Açúcar	40g	40g	-	4,69 (kg)	0,18	4,0	154,8	39,84	0,12	-	-	0,08	3,2	-	0,4	-
Sal	5g	5g	-	2,79 (kg)	0,01	0,5	-	-	-	-	1937,9	1,2	0,1	-	0,005	-
Ketchup	60g	60g	-	7,50 (400 g)	1,12	6,0	74	17,8	0,67	0,07	588	0,23	9,72	16,9	8,46	0,19
Shoyu	50g	50g	-	2,79 (150 ml)	0,93	5,0	30,5	5,8	1,65	0,15	2512	0,25	7,5	23,5	12	-
Amido de milho	40g	40g	-	4,99 (200 g)	0,99	4,0	152,4	36,52	0,104	0,02	-	-	-	-	-	-
Vinagre	30g	30g	-	2,69 (750 ml)	0,10	3,0	4,2	1,773	-	-	0,303	0,18	1,8	2,703	6,6	-
Beringela	252g	237g	1,06	12,89 (kg)	3,24	25,2	47,4	10,428	2,844	0,237	-	0,474	21,33	47,4	30,81	6,873
							1208,02	160,951	13,858	61,894	5050,203	5,639	155,53	275,903	135,825	21,26
							643,804	55,432	557,046							

RESULTADOS

PPP: Peso Prato Pronto =1,0kg	CT: Custo Total = R\$26,01	VCT: Valor calórico Total =1256,282 cal
PPC: Peso Per Capita=100g	CPC: Custo per capita = R\$2,60	VCPC: Valor calórico per capita = 125,628cal
RDN:10 Rendimento = porções		

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Tabela 2 - Ficha técnica modificada do Escabeche com acréscimo da semente de jaca

Gênero (g)	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo unitário (RS)	Custo Consumo (RS)	PCC (g)	Calorias (g)	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Sódio (mg)	Fe (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Mg (mg)	Fibra (g)
Cenoura	162g	129g	1,25	3,89 (kg)	0,63	16,2	43,86	9,933	1,677	0,258	3,87	0,258	29,67	36,12	14,19	4,128
Pimentão vermelho	231g	174g	1,32	29,90 (kg)	6,90	23,1	40,02	9,57	1,74	0,174	-	0,522	10,44	34,8	19,14	2,784
Pimentão amarelo	196g	129g	1,51	29,90 (kg)	5,86	19,6	36,12	7,74	1,548	0,516	-	0,516	12,9	28,38	14,19	2,451
Cebola roxa	194g	176g	1,1	7,99 (kg)	1,55	19,4	66,88	15,2	2,05	0,28	5,28	0,38	35,2	56,08	17,6	2,95
Alho	14g	13g	1,07	23,90 (kg)	0,33	1,4	14,69	3,107	0,91	0,026	0,65	0,104	1,82	19,37	2,73	0,559
Azeite	60g	60g	-	29,89 (500ml)	3,58	6,0	530,4	-	-	60	-	-	-	-	-	-
Pimenta do reino	5g	5g	-	5,99 (50g)	0,59	0,5	12,75	3,24	0,545	0,163	2,2	1,445	21,85	8,65	9,7	1,325
Açúcar	40g	40g	-	4,69 (kg)	0,18	4,0	154,8	39,84	0,12	-	-	0,08	3,2	-	0,4	-
Sal	5g	5g	-	2,79 (kg)	0,01	0,5	-	-	-	-	1937,9	1,2	0,1	-	0,005	-
Ketchup	60g	60g	-	7,50 (400g)	1,12	6,0	74	17,8	0,67	0,07	588	0,23	9,72	16,9	8,46	0,19
Shoyu	50g	50g	-	2,79 (150ml)	0,93	5,0	30,5	5,8	1,65	0,15	2512	0,25	7,5	23,5	12	-
Amido de milho	40g	40g	-	4,99 (200g)	0,99	4,0	152,4	36,52	0,104	0,02	-	-	-	-	-	-
Vinagre	30g	30g	-	2,69 (750ml)	0,10	3,0	4,2	1,773	-	-	0,303	0,18	1,8	2,703	6,6	-
Semente de jaca	259g	237g	1,09	20,00 (14,6kg)	0,35	25,9	322,32	86,979	8,295	0,711	4,74	18,96	118,5	189,6	127,98	6,399
							1482,94	237,502	19,309	62,368	5054,943	24,125	252,7	418,103	232,995	20,786
								950,008 (x4)	77,236 (x4)	561,312 (x9)						

RESULTADOS

PPP: Peso Prato Pronto = 1,058kg	CT: Custo Total = R\$23,12	VCT: Valor calórico Total = 1588,556 cal
PPC: Peso Per Capita = 100g	CPC: Custo per capita = R\$ 2,31	VCPC: Valor calórico per capita = 158,85 cal
RDN: Rendimento = 10 porções		

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Tabela 3 - Ficha técnica tradicional da massa da pizza

Gênero (g)	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo unitário (RS)	Custo Consumo (RS)	PCC (g)	Calorias (g)	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lipídi o (g)	Sódio (mg)	Fe (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Mg (mg)	Fibra (g)
Farinha de trigo	500	500	-	4,89 (Kg)	2,44	41,66	1800	375,5	49	7	5	5	90	575	155	11,5
Açúcar refinado	7	7	-	4,69 (Kg)	0,03	0,58	27,09	6,96	0,02	-	0,84	0,007	0,28	-	0,07	-
Sal refinado	5	5	-	2,79 (Kg)	0,01	0,5	-	-	-	-	1937,9	1,2	0,1	-	0,005	-
Fermento biológico seco	10	10	-	1,65 (g)	1,65	0,83	26	1,6	4,88	-	11	-	-	-	-	-
Ovo branco	57	50	1,14	9,9 (12 und)	0,83	4,75	71,5	0,8	6,5	4,45	84	0,08	21	82	6,5	-
Margarina	15	15	-	7,38 (Kg)	0,11	1,25	81	-	-	9	106,65	0,009	0,57	-	-	-
							2006	384,86	60,32	20,45	2145,39	7,016	111,95	657	161,57	11,5
TOTAL								1539,44 (X4)	241,28 (X4)	184,05 (X9)						

RESULTADOS

PPP: Peso Prato Pronto = 921g	CT: Custo Total = R\$ 5,07	VCT: Valor calórico Total = 1964,77 cal
PPC: Peso Per Capita = 76	CPC: Custo per capita = R\$ 0,47	VCPC: Valor calórico per capita = 163,73 cal
RDN: Rendimento = 12 porções		

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Tabela 4 - Ficha técnica modificada da massa de pizza com acréscimo da semente de jaca

Gênero (g)	Peso Bruto (g)	Peso Líquido (g)	IPC	Custo unitário (RS)	Custo Consumo (RS)	PCC (g)	Calorias (g)	Carboidrato (g)	Proteína (g)	Lipídio (g)	Sódio (mg)	Fe (mg)	Ca (mg)	P (mg)	Mg (mg)	Fibra (g)
Semente da jaca	588	536,61	1,09	20 (14,6Kg)	0,79	49	729,78	196,91	18,77	1,60	10,73	42,92	268,3	429,28	289,76	14,48
Farinha de trigo	500	500	-	4,89 (Kg)	2,44	41,66	1800	375,5	49	7	5	5	90	575	155	11,5
Açúcar refinado	7	7	-	4,69 (Kg)	0,03	0,58	27,09	6,96	0,02	-	0,84	0,007	0,28	-	0,07	-
Sal refinado	5	5	-	2,79 (Kg)	0,01	0,5	-	-	-	-	1937,9	1,2	0,1	-	0,005	-
Fermento biológico seco	10	10	-	1,65 (g)	1,65	0,83	26	1,6	4,88	-	11	-	-	-	-	-
Ovo branco	57	50	1,14	9,9 (12 und)	0,83	4,75	71,5	0,8	6,5	4,45	84	0,08	21	82	6,5	-
Margarina	15	15	-	7,38 (Kg)	0,11	1,25	81	-	-	9	106,65	0,009	0,57	-	-	-
							2735,78	581,77	79,09	22,05	2156,12	49,93	380,25	1086,28	451,33	25,98
TOTAL								2327,08 (X4)	316,36 (X4)	198,45 (X9)						

RESULTADOS

PPP: Peso Prato Pronto = 921g	CT: Custo Total = RS 5,86	VCT: Valor calórico Total = 2841,89cal
PPC: Peso Per Capita = 76	CPC: Custo per capita = RS 0,48	VCPC: Valor calórico per capita = 236,82 cal
RDN: Rendimento = 12 porções		

Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

A análise nutricional comparativa entre as duas fichas técnicas da massa da pizza evidencia diferença nutricionais significativas decorrentes da inclusão da semente de jaca na preparação. Observou-se um aumento de 31,11% no teor de proteínas em relação a massa tradicional. Além disso, os minerais também apresentaram elevação, alcançando valores próximos ou superiores a recomendações diárias, como o ferro que na massa tradicional é 7,016 mg e a massa passou a apresentar 49,93 mg sendo uma ótima fonte de ferro. As fibras também tiveram um aumento expressivo, passando de 11,5 g para 25,98 g após a adição da semente.

Esses resultados confirmam que a inclusão da semente de jaca contribui de forma significativa para o enriquecimento nutricional das preparações culinárias, ampliando de proteínas, minerais essenciais e fibras alimentares. Desse modo, agregando valor nutricional ao produto final sem comprometer o equilíbrio da formulação tradicional.

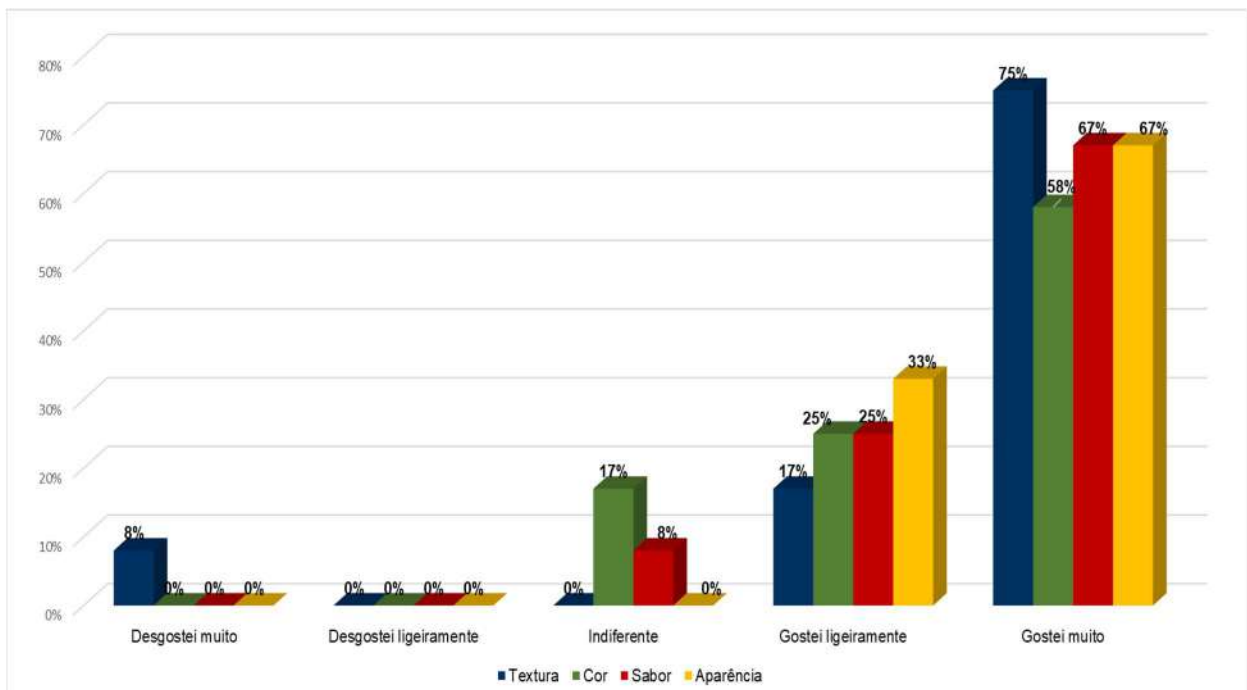
5.4. Análise sensorial

Quanto à análise sensorial, os produtos foram avaliados de maneira informal através da ficha de avaliação sensorial que utiliza a escala hedônica, por integrantes do núcleo familiar, contendo indivíduos adultos da faixa etária entre 18 e 61 anos. Além disso, foram avaliados aspectos como textura, sabor, cor, aparência e intenção de compra, permitindo identificar o potencial de aceitação dos produtos formulados.

De modo geral, os avaliadores demonstraram boa aceitabilidade, com predomínio de respostas positivas, indicando que as modificações não geraram rejeições significativas. Também foi possível identificar que o escabeche se destacou ao receber avaliações mais positivas do que a massa incrementada com a pasta da semente de jaca, sugerindo que algumas pequenas modificações poderiam ser feitas a fim de aprimorá-la sensorialmente.

Os dados obtidos foram organizados em gráficos, que estão representados abaixo, com o objetivo de ilustrar as frequências de respostas e a taxa de aceitação dos produtos obtidos.

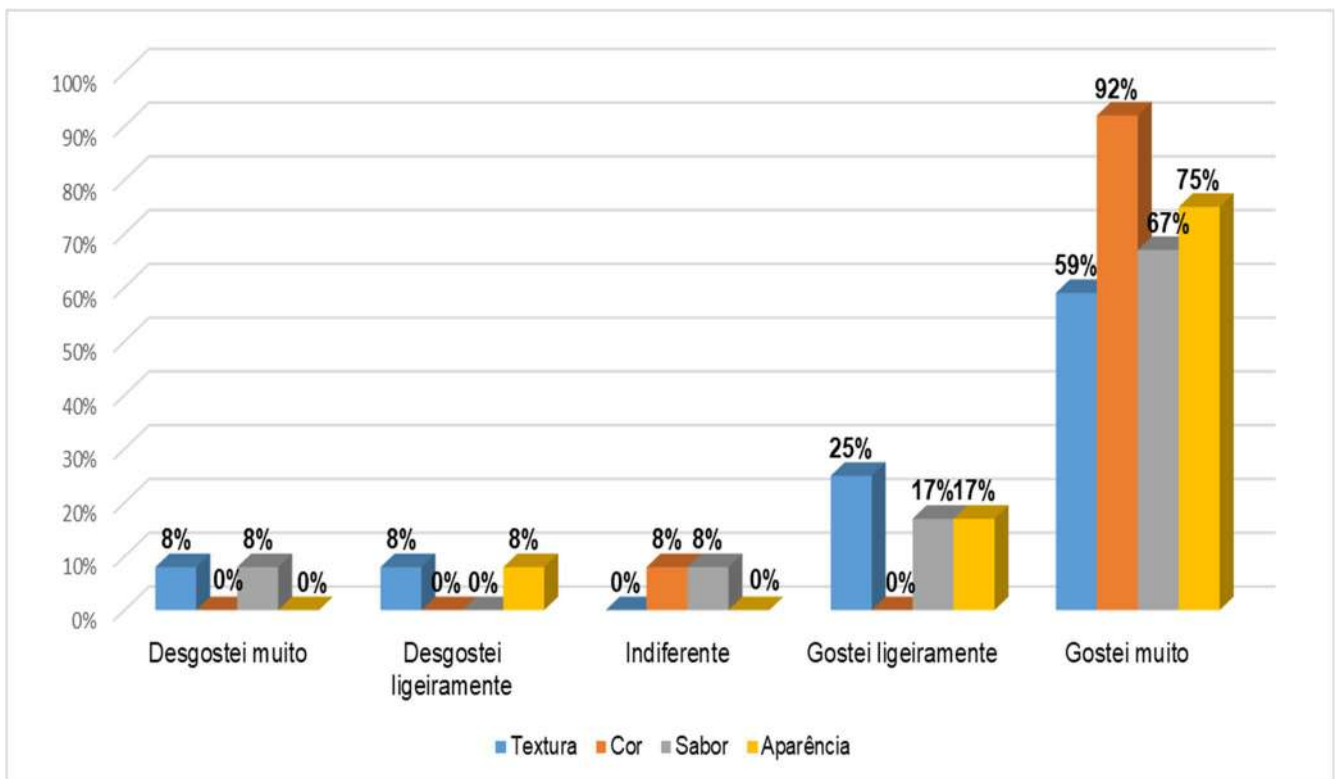
Gráfico 1 - Resultados do teste de aceitação do escabeche de semente de jaca



Fonte: Arquivo do projeto, 2025

A partir do gráfico, é possível observar que o produto teve uma ótima aceitação, sendo que apenas um indivíduo não se agradou da textura e três se mostraram indiferentes em relação a cor e ao sabor, significando que caso o produto fosse comercializado, ofereceria lucro e um alimento rico nutricionalmente.

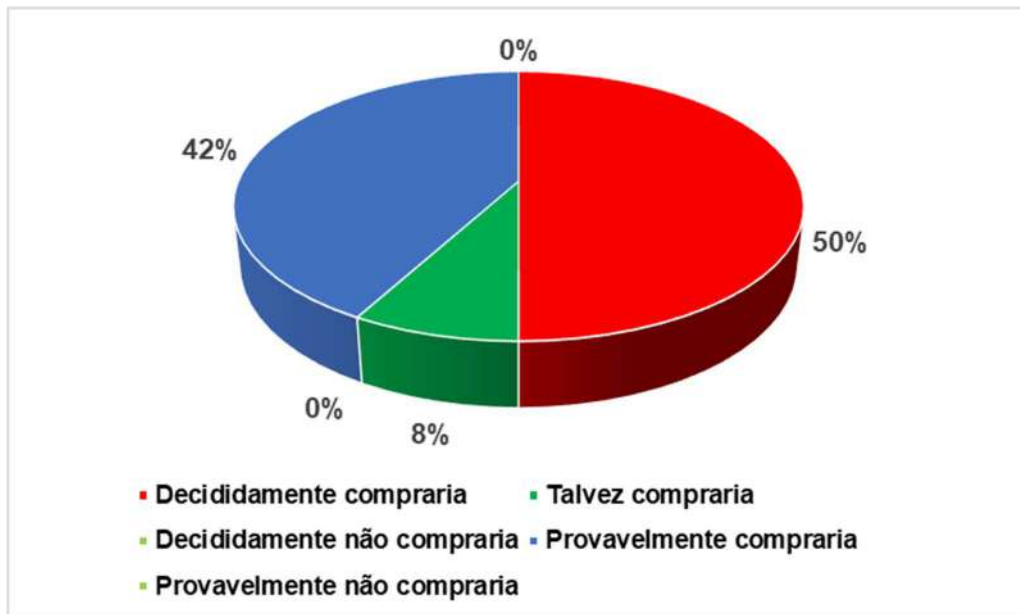
Gráfico 2 - Resultados do teste de aceitação da massa de pizza incrementada com a pasta da semente de jaca.



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

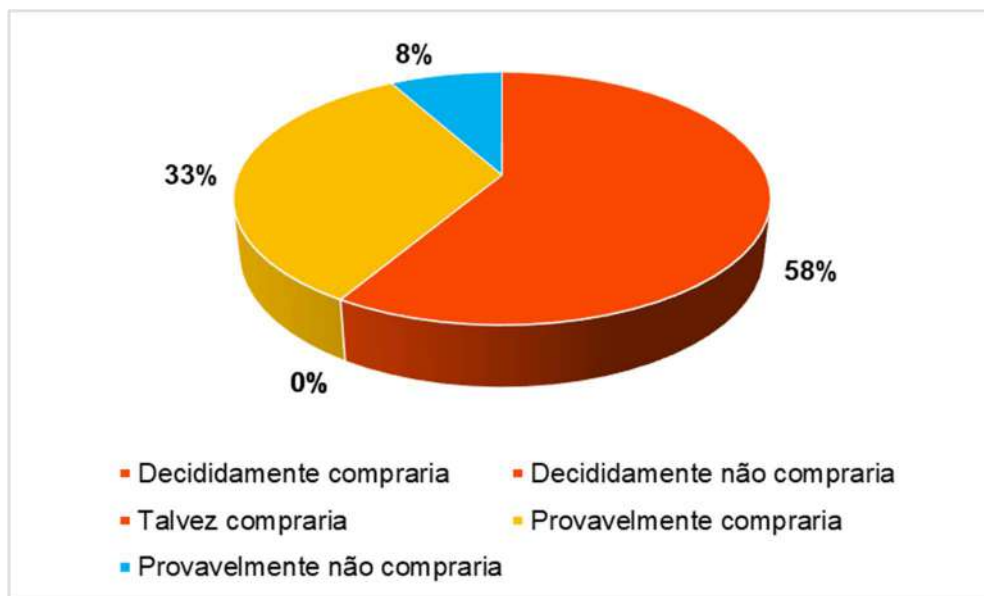
Em relação à massa da pizza, dois indivíduos não se agradaram da textura e do sabor, dois desgostaram da textura e da aparência, e dois se mostraram indiferentes em relação a cor e ao sabor. Indicando que apesar das avaliações satisfatórias, algumas mudanças poderão ser feitas para aprimorar o resultado final do produto e satisfazer melhor os consumidores.

Gráfico 3 - Intenção de compra do escabeche de semente de jaca



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

Gráfico 4 - Intenção de compra da massa de pizza incrementada com pasta de semente de jaca.



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

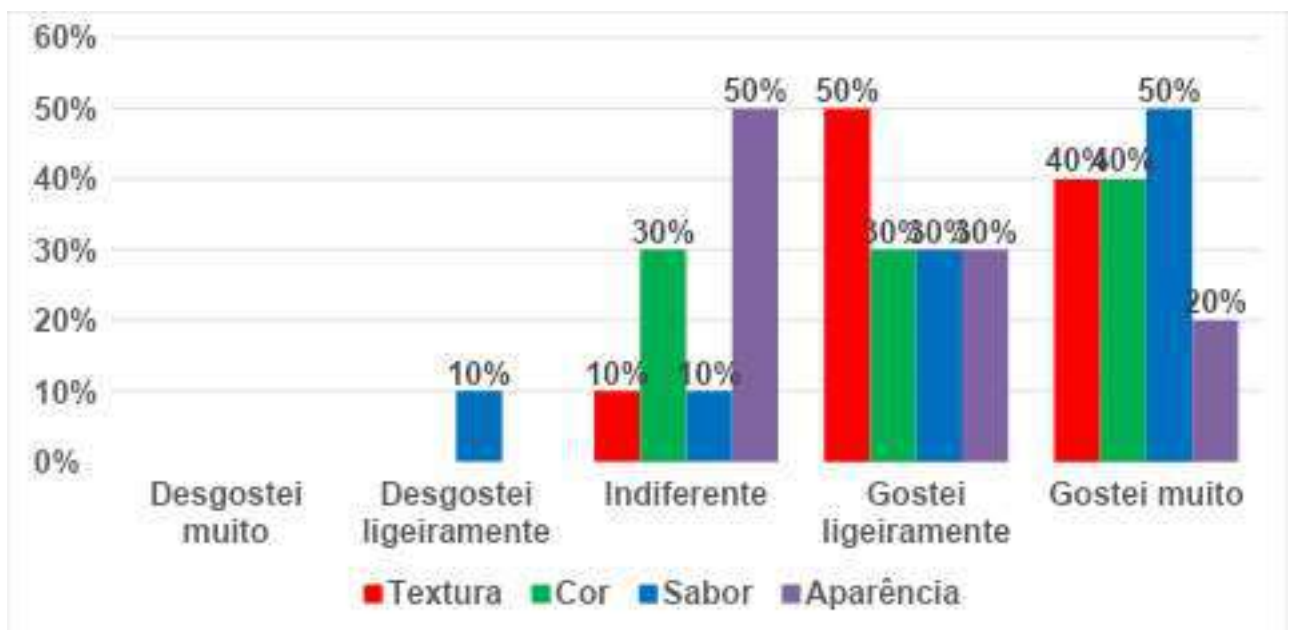
E com a aplicação dessa pesquisa, foi possível perceber, que a maior parte dos avaliadores comprariam os produtos avaliados, demonstrando a atratividade dos mesmos, o que é um resultado satisfatório. Caso fossem comercializados, os produtos

obtidos a partir da semente de jaca, ofereceriam qualidade nutricional e inovações no aproveitamento de resíduos agroindustriais.

5.5. Análise sensorial da reformulação do escabeche de semente de jaca

Como sugerido pela professora orientadora Margarete Galzerano Francescato, realizamos uma nova avaliação sensorial formal utilizando a reformulação do escabeche de semente de jaca. Para isso, 10 alunos voluntários do curso de Eletroeletrônica da Etec Trajano Camargo degustaram e avaliaram a preparação conforme o questionário de avaliação sensorial. Os resultados foram dispostos em gráficos para melhor compreensão:

Gráfico 5 - Resultados do teste de aceitação da reformulação escabeche de semente de jaca

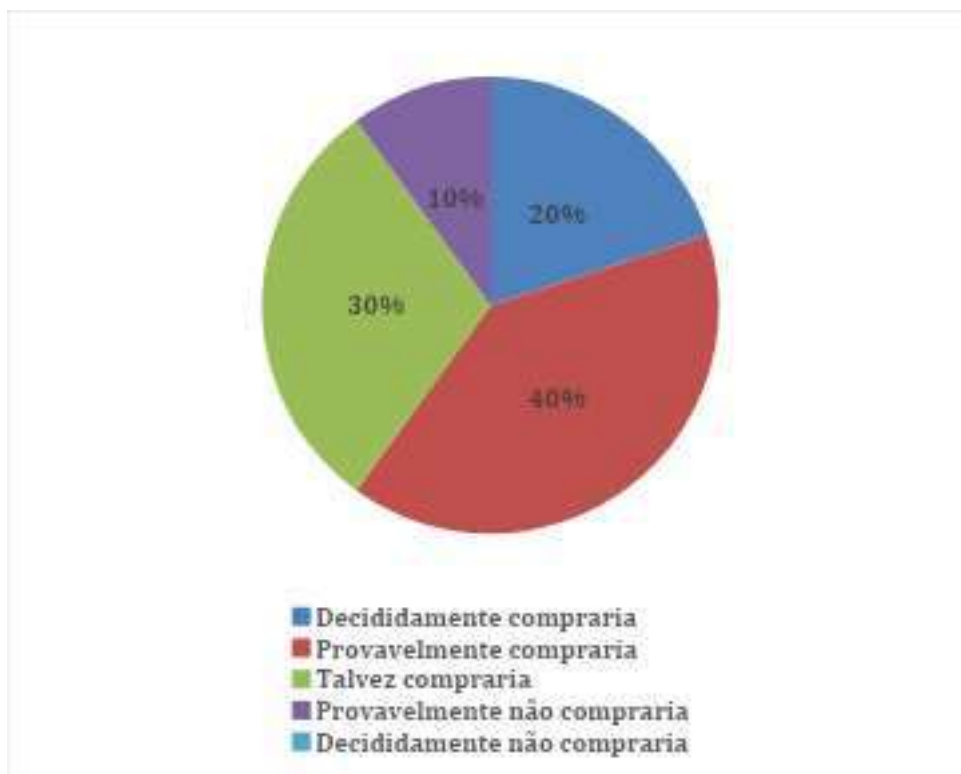


A partir da análise e da interpretação do gráfico acima, pode-se concluir que a maior parte dos avaliadores gostaram muito ou ligeiramente de aspectos como sabor e textura. Quanto a aparência, 50% se mostraram indiferente e 30% gostaram ligeiramente. Em relação a cor, nenhum dos participantes se mostrou insatisfeito.

Em suma, é possível observar que o escabeche de semente de jaca teve uma boa aceitabilidade de maneira geral, os voluntários se agradaram do sabor e da textura. Dessa forma, é possível entender que mesmo sendo um produto inovador, o escabeche atingiu as expectativas e trouxe resultados positivos.

Além disso, com a aplicação do questionário, foi possível perceber que a maior parte dos avaliadores provavelmente comprariam o produto, demonstrando interesse pelo mesmo, indicado no gráfico abaixo (Gráfico 5), apenas 30% ficaram em dúvida se comprariam e 10% provavelmente não comprariam. Dessa forma, obtiveram-se mais resultados positivos, indicando que, caso o escabeche de semente de jaca fosse disponibilizado no mercado, haveria viabilidade de comercialização, principalmente na faixa etária adulta como observado no Gráfico 3, além de oferecer um produto nutritivo e sustentável.

Gráfico 5 - Intenção de compra da nova reformulação do escabeche



Fonte: Arquivo do projeto, 2025.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo permitiu compreender o potencial alimentar e nutricional da semente de jaca, um resíduo amplamente descartado pela população brasileira e pela agroindústria, apesar de sua rica composição nutricional. A partir do desenvolvimento de diferentes preparações culinárias foi possível observar a versatilidade do uso da semente, seu sabor neutro e sua textura favorável para uso em receitas doces e salgadas.

Os resultados evidenciaram que a semente de jaca apresenta propriedades nutricionais expressivas, destacando-se pelo teor de carboidratos, proteínas, fibras e minerais essenciais, como ferro, magnésio e fósforo. A análise nutricional comparativa demonstrou que a inclusão da semente nas preparações promoveu enriquecimento significativo, especialmente na massa de pizza, que apresentou aumento de proteínas, fibras e ferro, tornando-se uma alternativa mais nutritiva quando comparada à formulação tradicional.

Além disso, as análises sensoriais, tanto as informais quanto as formais, mostraram boa aceitabilidade, especialmente para o escabeche de semente de jaca, que obteve avaliações predominantemente positivas em relação ao sabor, aroma e textura, além de apresentar alta intenção de compra entre os degustadores. Esses resultados reforçam a viabilidade do uso da semente como ingrediente culinário, tanto do ponto de vista sensorial quanto nutricional.

Portanto, conclui-se que o aproveitamento da semente de jaca e do seu potencial representa uma estratégia sustentável, nutritiva e economicamente viável, alinhando-se às metas do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12, que incentiva a redução do desperdício de alimentos e a promoção do consumo responsável. O estudo evidencia que subprodutos considerados resíduos podem ser transformados em alimentos de qualidade, contribuindo para a redução do desperdício, a inovação culinária e a ampliação de alternativas acessíveis e nutritivas para a população.

REFERÊNCIAS

- ABELAMA, Vanessa Daniele; BEZERRA, Priscila; MATOS, Márcia. Aproveitamento da semente de jaca no Brasil: uma revisão integrativa sobre a utilização em preparações gastronômicas. *Contextos da Alimentação – Revista de Comportamento, Cultura e Sociedade*, São Paulo, v. 5, n. 2, p. 71-81, jul 2017. Disponível em: <https://www3.sp.senac.br/hotsites/blogs/revistacontextos/>. Acesso em: 2 jun. 2025.
- ABREU, P. A. A. Caracterização dos fatores nutricionais e antinutricionais de sementes de frutos do cerrado. 2015. 157 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2015.
- AMORIM, Q. S. Resíduos da indústria processadora de polpas de frutas: capacidade antioxidante e fatores antinutricionais. 89 f. Dissertação (Mestrado) -Curso de Ciências Ambientais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Bahia, Brasil, 2016.
- ANIL, K. S. et al. Therapeutic potential of *Artocarpus heterophyllus* Lam. seed extracts in managing diabetes mellitus and related complications. *Journal of Ethnopharmacology*, v. 236, p. 220–230, 2019. DOI: 10.1016/j.jep.2019.01.020.
- BASSO, Adriana Martinez. Estudo da composição química da jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) desidratada, in natura e liofilizada. 2017. 116 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Química, Centro de Ciências Exatas e da Terra, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal/Rn, 2017. Disponível em: <https://repositorio.ufrn.br/server/api/core/bitstreams/436d80cd-dd95-42ab-bafe-46e9fd936322/content>. Acesso em: 10 abr. 2025.
- BENEVIDES, C. M. J. et al. Fatores antinutricionais em alimentos: revisão. *Segurança Alimentar e Nutricional*, v. 18, n. 2, p. 67-79, 2011.
- BISSACOTTI, A. P.; LONDERO, P. M. G. Pumpkin seeds: prospecting for human consumption and technological use. *Disciplinarum Scientia*, v.17, n.1m p.111-124, 2016.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Alimentos funcionais. Brasília: Ministério da Saúde, 2014. Disponível em: <http://bvsmis.saude.gov.br/>. Acesso em: 27 ago. 2025.
- BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Regional. Secretaria Nacional de Saneamento. 18º Diagnóstico do manejo de resíduos sólidos urbanos. Brasília, DF, 2020. 244 p. Disponível em: <http://www.snis.gov.br/diagnostico-anual-residuos-solidos/diagnostico-do-manejo-de-residuos-solidos-urbanos->

FERRENTINO G, et al. (2018). Current technologies and new insights for the recovery of high valuable compounds from trunks by products. *Critical Reviews in Food Science and Nutrition*, Jo(p), 900-404

FRANCO, C. M. L. et al. Tabela de composição química dos alimentos. Atheneu, 9.^a ed., Rio de Janeiro. p. 30, 1999.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS (FAO). FAO Apresenta avanços no combate às perdas e ao desperdício de alimentos. Disponível em: <https://www.fao.org/brasil/noticias/detail-events/pt/c/1062706/>. Acesso em: 11 jun. 2025.

GOMES, R. P. Fruticultura brasileira. São Paulo: Nobel, 448 p., 1977.

GONZAGA NETO, L., SOARES, J. M. Acerola para exportação: aspectos técnicos da produção. Coleção Frutex, Brasília: EMBRAPA-SPI, 1994. 42p.

GOSWAMI, C.; CHACRABATI, R. "Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*)". In: PREEDY, V.R.; SIMMONDS, M.S.J. (Org.). *Nutritional Composition of Fruit Cultivars*, E.U.A.:Elsevier, Cap.14, 2016, p.317-335.

GUPTA, D. et al. Phytochemical, nutritional and antioxidant activity evaluation of seeds of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.). *International Journal of Pharma and Bio Science*. v. 2, 2011.

HAMID et al. Anti-nutritional factors, their adverse effects and need for adequate processing to reduce them in food. *Agricinternational*, [s.l.], v. 4, n. 1, p.56-60, 2017.

JUAREZ-BARRIENTOS, J. M. et al. Effects of boiling on the functional, thermal and compositional properties of the Mexican jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed jackfruit seed meal properties. *Emirates J. Food & Agric.*, 29: 1-9, 2017.

KOWALSKA, H, et al. (2017). What's new in biopotential of fruit and vegetable by-products applied in the food processing industry. *Trends in Food Science & Technology*, 67, 150-159.

LANA, Moreira; PROENÇA, Lúcio. Hortaliças não é só salada. EMBRAPA, 2021. Disponível em: <https://www.embrapa.br/hortalica-nao-e-so-salada/secoes/residuos-organicos>. Acesso em: 14, maio de 2025.

LANDIM LB, et al. Formulação de Quibes Com Farinha de Semente de Jaca. *J. Health Sci.* [Internet]. 3° de julho de 2015 [citado 25° de agosto de 2024];14(2). Disponível em: <https://journalhealthscience.pgsscogna.com.br/JHealthSci/article/view/994>. Acesso em: 06 jun. 2025.

LOZANO, M. G. Amendoim (*Arachis Hypogaea* L.): composição centesimal dos grãos, fatores antinutricionais e minerais em cultivares produzidas i Estado de São Paulo. 88 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos, Universidade de São Paulo, Piracicaba, São Paulo, Brasil, 2016.

LYU, J. et al. Purification and characterization of a trypsin inhibitor from the seeds of *Artocarpus heterophyllus* Lam. *Acta Biochimica Et Biophysica Sinica*, [s.l.], v. 47, n. 5, p.376-382, 6 abr. 2015.

MAURYA, P; Mogra, R. Avaliação das práticas de consumo de jaca (*Artocarpus heterophyllus* Lam). 5 necessidades em aldeias do Distrito de bloco de Jalalpur Ambedarnagar (UP) Índia, *Observando*, 2, 73-75, 2016.

MARTINS, Karina; SANTOS, Lourivaldo. A higiene e manipulação de alimentos como garantia da segurança alimentar. *Research, Society and Development*, [S. l.], v. 11, n. 2, e17411225701, 2022. DOI: <https://doi.org/10.33448/rsd-v11i2.25701>.

MATTILA, P. H. et al. Contents of phytochemicals and antinutritional factors in commercial protein-rich plant products. *Food Quality And Safety*, [s.l.], p.1-7, 22 out. 2018.

MIAH et al. Evaluation of amino acid profile of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed and its utilization for development of protein enriched supplementary food. *Journal of Noakhali Science and Technology University (JNSTU)*, v.1, n.1, p.77-84, 2017.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. *Mundo joga fora mais de 1 bilhão de refeições por dia, aponta Índice de Desperdício de Alimentos da ONU*. Brasília: Nações Unidas no Brasil, 2024. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/264451-mundo-joga-fora-mais-de-1-bilh%C3%A3o-de-refei%C3%A7%C3%B5es-por-dia-aponta-%C3%ADndice-de-desperd%C3%ADcio-de>. Acesso em: 11 maio 2025.

NAÇÕES UNIDAS NO BRASIL. Objetivo de Desenvolvimento Sustentável 12: Consumo e produção responsáveis, As Nações Unidas no Brasil. Disponível em: <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/12>. Acesso em: 19 jun, 2025.

NASCIMENTO, Edna. Características nutricionais e o impacto na saúde humana de produtos vegetais análogos de hambúrguer. 2022. 46p. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Engenharia de Alimentos) – Instituto Federal Goiano, Rio Verde, 2022. Disponível em: <https://repositorio.ifgoiano.edu.br/handle/prefix/2754>. Acesso: 19 jun, 2025.

NASCIMENTO, P. C. A. do. Efeito do processamento térmico de semente de jaca (*Artocarpus heterophyllus* L.) sobre a composição química e toxicidade. 2019. 51 f.

Dissertação (Mestrado em Nutrição) – Centro de Ciências da Saúde, Programa de Pós-Graduação em Nutrição, Universidade Federal de Pernambuco, Recife, 2019. Disponível em: <https://repositorio.ufpe.br/bitstream/123456789/33972/1/DISSERTAÇÃO%20Pedro%20César%20Andrade%20do%20Nascimento.pdf>. Acesso em: 15 ago. 2025.

NOOR, F. Physicochemical properties of flour and extraction of starch from jackfruit seed. *International Journal of Nutrition and Food Sciences*, v. 3, n. 4, p. 347, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.11648/j.ijnfs.20140304.27>. Acesso em: 22 jun. 2025.

OLANIPEKUN, O. T. et al. Effect of boiling and roasting on the nutrient composition of kidney beans seed flour. *Sky Journal of Food Science*, v.4, n.2, p.24-29, 2015.

OLIVEIRA, Lenice Freiman de Efeito dos parâmetros do processo de desidratação de jaca (*Artocarpus heterophyllus*, Lam.) sobre as propriedades químicas, físico-químicas e aceitação sensorial. 2009. Tese (Doutorado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) - Instituto de Tecnologia, Departamento de Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro, Seropédica, RJ, jul. 2009. Disponível em: https://www.cromatografialiquida.com.br/Arquivos/Lenice_tese.pdf. Acesso em: 11 jun. 2025.

RODRIGUES, M. P. et al. Sustentabilidade e Subprodutos Agrícolas: O caso da Semente de Jaca. *Food Science Research*, v.10, n.3, p.45-58, 2019.

SÁ, Daniela. Sensorial. Brasília, DF: Embrapa, 2021. Agência de Informação Tecnológica – Tecnologia de Alimentos. Disponível em: <https://www.embrapa.br/agencia-de-informacao-tecnologica/tematicas/tecnologia-de-alimentos/qualidade/sensorial>. Acesso em: 10 set. 2025.

SÃO PAULO (Estado). Coordenadoria de Defesa Agropecuária. Portaria Defesa Agropecuária – Instrução Normativa MAPA n. 81, de 19 dez. 2018. Diário Oficial do Estado de São Paulo. Disponível em: <https://share.google/X2HAFJP7wpl82Jmbn>. Acesso em: 11 jun. 2025.

SAXENA, A.; BAWA, A.S.; RAJU, P.S. (2009). Optimization of a multitarget preservation technique for jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* L.) bulbs. *Journal of Food Engineering*, v. 91, p. 18-28. <https://doi.org/10.1016/j.jfoodeng.2008.08.006>.

SETÚBAL, Rosângela. O uso da semente da jaca (*Artocarpus heterophyllus*) em diversas preparações culinárias. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Nutrição) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro de Ciências da Saúde.

SGARBIERI, V. C. Proteínas em alimentos protéicos: propriedades, degradações, modificações. São Paulo: Varela, 1996. 517p.

SWAMI, S.B.S. et al. Jackfruit and Its Many Functional Components as Related to Human Health: A review. *Comprehensive Reviews in Food Science and Food Safety*, v.11, p.565-576, 2012. Disponível em: <https://ift.onlinelibrary.wiley.com/doi/abs/10.1111/j.1541-4337.2012.00210.x>. Acesso em: 25 jun. 2025.

TACO. Tabela brasileira de composição de alimentos. UNICAMP. 4ª edição. Campinas: NEPAUNICAMP, 2011.

TEIXEIRA, E., et al. Análise sensorial de alimentos. Florianópolis: Ed. da UFSC, 1987. 180 p.

UMESH, J. B. et al. Evaluation of antioxidant capacity and phenol content in jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.) fruit pulp. *Plant Foods for Human Nutrition* 65, 99–104, 2010.

WAGHMARE, Roji Memon. (2019). Jackfruit seed: an accompaniment to functional foods. *Brazilian Journal of Food Technology*. 22. 10.1590/1981-6723.20718.

ZAVARIZE, D. G. (2021). Insights on preparation and characteristics of KOH-doped carbons derived from an abundant agroindustrial waste in Brazil: Amazon açai berry seeds. *Bioresource Technology Reports*, 13.

ZHANG, Y. et al. Structural characterization of starches from Chinese jackfruit seeds (*Artocarpus heterophyllus* Lam). *Food Hydrocolloids*, [s.l.], v. 80, p.141-148, jul. 2018.