



Biscoitos Amanteigados Enriquecidos com Farinha de Sementes de Jaca

Butter Cookies Enriched With Jackfruit Seed Flour

THEODORO, Ângela Christina Conte¹; LIU, Suni¹; DONADON, Juliana Rodrigues¹; CAMPOS, Raquel Pires¹

¹Universidade Federal de Mato Grosso do Sul, angela.christina@ufms.br, suni.liu@ufms.br, juliana.donadon@ufms.br, raquel.campos@ufms.br

Resumo: O aproveitamento das sementes de frutas como matéria-prima para elaboração de produtos contribui para sistemas de produção sustentáveis, possibilitando desenvolver diversos nichos de mercado, além de agregar valor à produtos convencionais. Contudo, novas formulações precisam ser submetidas à testes de avaliação sensorial afim de medir sua aceitabilidade. O objetivo da pesquisa foi desenvolver a farinha das sementes de jaca para elaborar biscoitos amanteigados, variando a quantidade de farinha na formulação, além de caracterizar e testar sua aceitabilidade e intenção de compra. O projeto foi submetido ao comitê de ética da Universidade Federal do Mato Grosso do Sul. Os biscoitos amanteigados foram formulados com 30% e 50% de substituição do amido de milho pela farinha das sementes de jaca, além do biscoito controle contendo 100% de amido de milho. Os biscoitos amanteigados foram avaliados quanto a aceitação sensorial e intenção de compra, acidez titulável, umidade e resíduo mineral fixo. As formulações com 100% de amido de milho e 30% de substituição pela farinha das sementes de jaca foram as formulações com maior aceitação e intenção de compra. Os biscoitos amanteigados elaborados com a farinha das sementes de jaca apresentaram maiores valores de resíduo mineral fixo e acidez titulável. A farinha das sementes de jaca pode ser usada como substituta do amido de milho em concentrações de até 30%, proporcionando melhor aparência e bons índices de aceitabilidade e intenção de compra. Desta forma é possível agregar valor aos produtos e possibilitar o aproveitamento das sementes que seriam descartadas como resíduos.

Palavras-chave: agrobiodiversidade, *Artocarpus* spp., produtos agroecológicos, sociobiodiversidade, sustentabilidade

Abstract: The use of fruit seeds as raw material for product development contributes to sustainable production systems, enabling the creation of various market niches and adding value to conventional products. However, new formulations need to undergo sensory evaluation tests to measure their acceptability. The objective of this research was to develop flour from jackfruit seeds to create butter cookies, varying the amount of flour in the formulation, and to characterize and test their acceptability and purchase intent. The project was submitted to the ethics committee of the Federal University of Mato Grosso do Sul. The butter cookies were formulated with 30% and 50% replacement of corn starch with jackfruit seed flour, along with a control cookie containing 100% corn starch. The butter cookies were evaluated for sensory acceptance, purchase intent, titratable acidity, moisture, and ash content. The formulations with 100% corn starch and 30% replacement with jackfruit seed flour had the highest acceptance and purchase intent. The cookies made with jackfruit seed flour showed higher ash content and titratable acidity. Jackfruit seed flour can be used as a



substitute for corn starch at concentrations of up to 30%, providing better appearance and good acceptability and purchase intent. This approach adds value to products and enables the use of seeds that would otherwise be discarded as waste.

Keywords: agrobiodiversity, agroecological products, *Artocarpus* spp., sociobiodiversity, sustainability

Introdução

A jaca (*Artocarpus* spp.) é um fruto da família Moraceae, normalmente encontrado em abundância nos trópicos e regiões subtropicais da Ásia (Brahma; Ray, 2022). Nativo da Índia, pode ser encontrado em outras partes da Ásia, África e algumas regiões da América do Sul (Ranasinghe; Maduwanthi; Marapana, 2019). O fruto é coberto de pequenas pontas curtas e rígidas e possui formato elipsoide, de 25 a 50 centímetros, podendo pesar até 50 quilos (Kinupp; Lorenzi, 2014), dependendo da espécie.

As sementes de jaca representam cerca de 15% do peso do fruto (Fabil et al., 2024) e seu componente principal é o amido (60 a 80% com base em matéria seca). O amido das sementes de jaca é considerado uma fonte de carboidratos barata e sustentável. Apresenta alto teor de amilose, o que o torna potencialmente resistente e de baixa digestibilidade (Zhang et al., 2021).

As sementes da jaca são ricas em diversos minerais como potássio e cálcio, além de apresentarem vitaminas do complexo B em sua composição (Waghmare et al., 2019). O consumo das sementes pode oferecer benefícios à saúde pois apresentam propriedades anticarcinogênicas e antienvhecimento, além de auxiliarem na digestão e promoverem um ambiente favorável para bactérias intestinais benéficas (Fabil et al., 2024). Para serem consumidas, as sementes podem ser torradas e transformadas em farinha (Waghmare et al., 2019).

O amido das sementes de jaca tem diversas aplicações na indústria de alimentos, podendo ser usado como fonte natural de amido resistente, espessante, gelificante e estabilizantes devido às suas características estruturais e funcionais (Zhang et al., 2021). Contudo, as sementes do fruto são um resíduo subutilizado em muitos países tropicais (Spada et al., 2020).

Uma das preocupações ambientais envolve o descarte de partes de alimentos que geralmente não são consumidas, como cascas, perianto e núcleo das frutas gerando acúmulo de biorresíduos (Brahma; Ray, 2022). Com o processamento das sementes de jaca em farinha é possível minimizar a produção de biorresíduos e enriquecer principalmente produtos de panificação como biscoitos, que se destacam como alimentos ultra processados de alto consumo (Louzada et al., 2023).



Contudo, antes de ser inserido no mercado, os produtos alimentícios com novas formulações passam por uma série de análises afim de determinar sua composição, vida de prateleira e aceitabilidade. A aceitabilidade pode ser quantificada por meio de análises sensoriais. A análise sensorial é um campo interdisciplinar, combinando diferentes disciplinas para analisar alimentos de forma qualitativa e quantitativa (Wang et al., 2024).

Devido aos valores significativos de amido presente nas sementes de jaca, a quantidade de sementes que se pode obter por fruto e facilidade de encontrá-lo em diversas regiões do Brasil, torna-se evidente a necessidade de aproveitamento desse subproduto, favorecendo menor desperdício de alimentos além de gerar menos resíduos e enriquecer formulações. O reaproveitamento de sementes de jaca pode fortalecer a sustentabilidade alimentar, promovendo um ciclo virtuoso central à agroecologia.

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivos obter a farinha das sementes de jaca, elaborar biscoitos amanteigados com diferentes concentrações da farinha e caracterizá-los quanto a aceitabilidade, intenção de compra, umidade, resíduo mineral fixo e acidez.

Metodologia

Coleta dos frutos e processamento das sementes

Os frutos foram colhidos quase maduros na área urbana da cidade de Campo Grande, Mato Grosso do Sul (-20.490740361290516 Sul, -54.64883700041219 Oeste) e atingiram a maturação fisiológica fora da árvore, a fim de evitar perdas por rachaduras e amadurecimento excessivo. A colheita foi realizada entre os meses de setembro 2018 e janeiro de 2019.

Após a maturação, os frutos foram higienizados e cortados para separação das sementes dos bagos. As sementes foram padronizadas por tamanho, sanitizadas em água clorada (200 ppm) por quinze minutos e posteriormente, enxaguadas em água corrente. Em seguida foram armazenadas sob congelamento em sacos plásticos em temperatura de -18 °C até o processamento.

Obtenção da farinha das sementes

Foram processados 2500 gramas de sementes de jaca. As películas que recobrem as sementes foram retiradas e descartadas, em seguida as sementes foram picadas, pesadas e submetidas à secagem à 60 °C por 24 horas conforme Hossain et al. (2014) em estufa do tipo cabine com circulação de ar forçado, marca Lucadema®

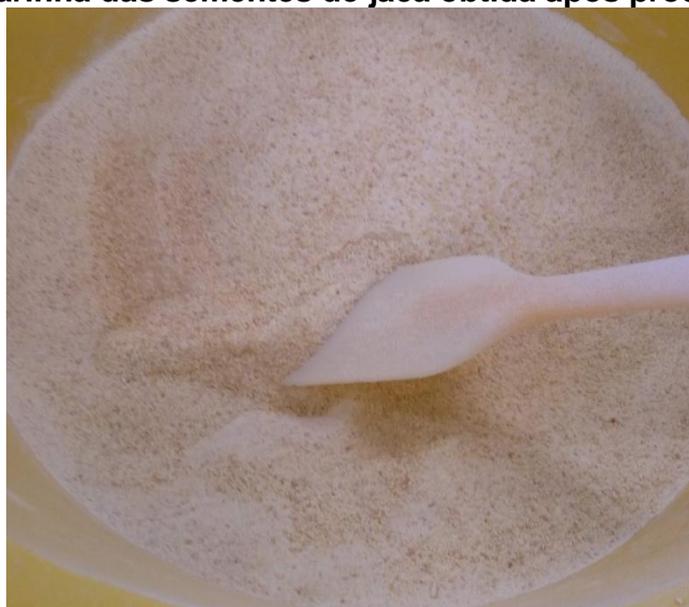
modelo Luca-82. Após a secagem, foram obtidos 1395 gramas das sementes desidratadas (Figura 1). As sementes desidratadas foram trituradas em liquidificador industrial marca JL Colombo® modelo B.R. e peneiradas para obtenção da farinha das sementes de jaca (Figura 2). A farinha foi armazenada em recipiente hermético para posterior elaboração dos biscoitos amanteigados.

Figura 1. Sementes de jaca após secagem em estufa



Fonte/Autor: Ângela Christina Conte Theodoro

Figura 2. Farinha das sementes de jaca obtida após processamento



Fonte/Autor: Ângela Christina Conte Theodoro



Formulação dos biscoitos amanteigados

Foram elaboradas três formulações de biscoitos amanteigados: biscoito amanteigado B1 ou Controle elaborado com 100% de amido de milho e biscoitos amanteigados B2 e B3, elaborados com 30 e 50% de substituição do amido de milho pela farinha das sementes de jaca, respectivamente, conforme Tabela 1. Cada biscoito amanteigado foi moldado com aproximadamente 8 a 10 gramas e assados em forno elétrico à temperatura de 200°C por 20 minutos.

Tabela 1. Ingredientes e quantidades nas formulações de biscoitos amanteigados com diferentes concentrações de farinha das sementes de jaca

Ingredientes (gramas)	B1 (Controle)	B2 (30%)	B3 (50%)
Farinha das sementes de jaca	-	150	250
Amido de milho	500	350	250
Leite condensado	395	395	395
Manteiga sem sal	200	200	200
Essência de baunilha (gotas)	3	3	3

Análises físico-químicas

Foram separados 100 gramas de cada uma das formulações de biscoitos amanteigados para as análises físico-químicas, realizadas segundo as normas analíticas do Instituto Adolfo Lutz (IAL, 2008). A umidade foi quantificada pelo método gravimétrico a 105 °C, o resíduo mineral fixo pelo método gravimétrico em mufla a 550 °C e acidez titulável por método titulométrico com hidróxido de sódio a 0,1M e fenolftaleína como indicador (IAL, 2008).

Análise sensorial

A proposta de análise sensorial foi aprovada pelo Comitê de Ética em Pesquisa com Seres Humanos da UFMS com o número de CAAE 07710819.4.0000.0021. Os biscoitos amanteigados produzidos foram submetidos à avaliação sensorial utilizando teste afetivo de preferência nas instalações da UFMS. A aceitabilidade e a intenção de compra do produto foram avaliadas por 50 (cinquenta) provadores não treinados que expressaram seu consentimento com as condições da pesquisa por meio da assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido, elaborado com base nas diretrizes e normas da Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012 (Brasil, 2012).

A aceitação foi determinada pela aplicação de um teste afetivo utilizando uma escala hedônica de 7 pontos, variando de “gostei muito” (pontuação 7) a “desgostei muito” (pontuação 1) referente aos atributos específicos de aparência, consistência, aroma, sabor e aspecto global. A intenção de compra foi determinada por meio de teste



afetivo de intenção, considerando as variáveis entre os extremos “com certeza não compraria” (escore 1) e “com certeza compraria” (escore 5). A preferência foi obtida por inferência (IAL, 2008) e o índice de aceitabilidade (IA) foi calculado conforme Dutcosky (2013).

Análise estatística

As análises de umidade, resíduo mineral fixo e acidez titulável foram realizadas em triplicata e os resultados apresentados em médias \pm desvio padrão. Os dados coletados nas análises físico-química, sensorial e intenção de compra foram avaliados estatisticamente pela análise de variância ANOVA e comparação das médias de pares de amostras pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Resultados e discussões

As notas médias obtidas no teste de aceitação das formulações de biscoitos amanteigados, avaliando os atributos aparência, consistência, aroma, sabor e aceitação global, seus respectivos índices de aceitação e intenção de compra estão apresentados na Tabela 2.

Tabela 2: Notas médias dos biscoitos amanteigados B1, B2 e B3, seus índices de aceitação e intenção de compra.

Atributos	B1 Controle	IA (%) Controle	B2 (30%)	IA (%) 30%	B3 (50%)	IA (%) 50%
Aparência	5,14 \pm 1,03b	90,44	5,60 \pm 0,73a	95,55	5,12 \pm 1,02b	90,22
Consistência	5,58 \pm 0,67a	95,33	4,92 \pm 0,94b	88	4,78 \pm 1,20b	86,44
Aroma	5,50 \pm 0,79a	94,44	5,16 \pm 0,84a	90,66	4,62 \pm 1,07b	84,66
Sabor	5,70 \pm 0,61a	96,66	5,02 \pm 1,06b	89,11	4,30 \pm 1,20c	81,11
Aspecto Global	5,52 \pm 0,68a	94,66	5,20 \pm 0,83a	91,11	4,62 \pm 1,05b	84,66
Intenção de compra	4,62 \pm 0,69a		3,84 \pm 1,23b		2,76 \pm 1,27c	

Médias das três amostras \pm desvio padrão. Letras iguais na linha não diferem significativamente entre si no teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Em relação ao atributo aparência, o biscoito amanteigado formulado com 30% de farinha das sementes de jaca obteve média superior em comparação com as demais formulações, com nota média de 5,60 na escala hedônica de 7 pontos. Referente à consistência, o biscoito B1 se diferiu dos demais, provavelmente por ter conservado melhor a textura amanteigada e devido ao menor conteúdo de fibras. Goh et al. (2024) avaliaram sensorialmente biscoitos isentos de glúten elaborados com farinha de *Okara* (50%) e sementes de jaca (50%) e obtiveram notas médias de 5,92 e 4,42 para atributos cor e textura utilizando uma escala hedônica de 9 pontos.



O atributo aroma obteve média inferior no biscoito amanteigado com 50% de farinha das sementes de jaca, com média de 4,62 (nem gostei, nem desgostei), se diferenciando significativamente dos demais biscoitos amanteigados. Isso pode ser explicado pela maior quantidade da farinha utilizada em sua elaboração, favorecendo o aumento no odor devido à presença de ácidos graxos nas sementes de jaca (Hajj et al., 2022).

Van et al. (2023) avaliaram biscoitos elaborados com 40% de substituição da farinha de trigo por farinha das sementes de jaca e obtiveram nota média de 2,40 para odor em uma escala de 5 pontos. Contudo, quando a substituição foi de apenas 20%, a nota média subiu para 3,93. Os mesmos autores avaliaram *cookies* elaborados com o amido extraído das sementes de jaca e no quesito aroma, todas as amostras (10, 20, 30 e 40%) obtiveram notas acima de 3 na escala de 5 pontos (Van et al., 2023), indicando o potencial do uso da farinha ou amido das sementes de jaca para substituições parciais da farinha de trigo em produtos de panificação.

Referente ao atributo sabor, todas as amostras diferiram significativamente, sendo que o biscoito amanteigado B3, com a maior porcentagem de substituição, obteve a menor média, de 4,30. Os biscoitos amanteigados B1 e B2 obtiveram médias de 5,70 e 5,02, respectivamente (gostei ligeiramente). Biscoitos elaborados com farinhas de Okara (70%) e de sementes de jaca (30%) obtiveram média de 4,92 para o quesito sabor numa escala hedônica de 9 pontos (Goh et al., 2024). A literatura mostra que é possível que os biscoitos tenham melhor aceitação com substituições do amido de milho ou farinha de trigo por até 30% de farinha das sementes de jaca.

No quesito aceitação global, o biscoito amanteigado com 50% de substituição se diferiu significativamente dos demais, obtendo a menor média (4,62) possivelmente pela diferença de textura e sabor comparada com os demais biscoitos amanteigados. O índice de aceitação (IA) foi calculado para cada um dos biscoitos amanteigados e todos obtiveram nota maior que 80% indicando boa aceitabilidade das três formulações. Segundo Dutcosky (2013), produtos com índice de aceitabilidade acima de 70% são considerados adequados para comercialização.

O teste de intenção de compra mostrou que as formulações Controle e B2 foram as mais aceitas pelos provadores, que atribuíram notas de 4,62 e 3,84, respectivamente. O biscoito amanteigado B3 obteve média de 2,76 (provavelmente não compraria), resultado condizente com a análise sensorial, onde obteve as menores médias dos atributos avaliados. Isso indica a necessidade de testar formulações entre 1 e 29% de substituição, a fim de identificar a melhor concentração dos ingredientes. Também é possível que se obtenha uma maior aceitação com o uso do amido extraído das sementes de jaca.

Os resultados das análises físico-químicas dos biscoitos amanteigados estão apresentados na Tabela 3.



Tabela 3. Resultados das análises físico-químicas das formulações dos diferentes tipos de biscoitos amanteigados

Parâmetros (g. 100 g ⁻¹)	B1 (Controle)	B2 (30%)	B3 (50%)
Umidade	9,31±0,33a	9,96±0,08a	9,83±0,04a
Resíduo mineral fixo	0,55±0,03a	0,74±0,01b	0,77±0,02b
Acidez Total Titulável	0,15±0,001a	0,23±0,006b	0,31±0,01c

Médias ± desvio padrão. Letras iguais na linha não diferem significativamente entre si no teste de Tukey ($p \leq 0,05$).

Referente à umidade, não houve diferença estatística entre as três formulações preparadas, mantendo o percentual abaixo de 10%. Contudo, este teor de umidade pode deixar os biscoitos menos crocantes. Mrabet et al., (2024) encontraram teor de umidade entre 3,05 e 3,37 g. 100 g⁻¹ em *cookies* formulados com diferentes substituições de farinha de trigo por farinha das sementes de tâmaras, percentual abaixo do encontrado no presente estudo. Entretanto, o teor de umidade nos biscoitos amanteigados formulados com farinha das sementes de jaca pode ser considerado baixo e pode favorecer sua conservação ao longo do tempo, pois sabe-se que percentuais elevados de umidade em alimentos possibilita o crescimento de microrganismos deteriorantes e conseqüentemente a diminuição de sua vida útil (Hammond, 2015). Além disso, a umidade pode ser reduzida com mais tempo de assamento, favorecendo a crocância.

O biscoito amanteigado B1 (Controle) apresentou menor teor de resíduo mineral fixo em comparação com os demais biscoitos amanteigados. O aumento no teor de resíduo mineral fixo nos biscoitos amanteigados B2 (30%) e B3 (50%), com maior valor nos biscoitos com substituição de 50% pela farinha das sementes de jaca, pode ser explicado pela presença dos minerais nas sementes. O amido de milho contém poucos minerais em sua composição. Marta et al. (2022) ao avaliarem as propriedades físico-químicas do amido de milho encontraram valor de 0,09 g. 100 g⁻¹ de resíduo mineral fixo, enquanto Chinnasamy et al. (2022) encontraram valor de 0,21 g. 100 g⁻¹, ambos em base seca.

Zuwariah et al., (2018) encontraram valor de 2,75 g. 100 g⁻¹ de resíduo mineral fixo em farinha de sementes cruas de jaca, valor próximo ao encontrado por Goh et al. (2024) de 2,61 g. 100 g⁻¹ em farinha obtida das sementes, evidenciando que as sementes de jaca possuem uma quantidade elevada de minerais em sua composição em comparação com o amido de milho. Os principais minerais encontrados nas sementes de jaca são potássio (2198,40 mg. 100 g⁻¹), cálcio (640,16 mg. 100 g⁻¹), magnésio (131,40 mg. 100 g⁻¹) e sódio (50,16 mg. 100 g⁻¹), além de pequenas frações de ferro, zinco e cobre (Bossi et al., 2024).

As três formulações de biscoitos amanteigados apresentaram diferenças significativas quanto ao valor de acidez titulável. Hajj et al. (2022) avaliaram a



composição de ácidos graxos presentes nas sementes de dois tipos de jaca (macia e firme) e relataram que elas são compostas predominantemente por ácidos graxos saturados, seguido por uma fração menor de monoinsaturados e poli-insaturados. Os mesmos autores encontraram valores de 2,11 e 2,90 g. 100 g⁻¹ de acidez titulável para jaca macia e firme, respectivamente. A maior quantidade de ácidos graxos presentes nas sementes de jaca em comparação com o amido de milho pode explicar o aumento nos valores de acidez titulável.

Conclusões

As três formulações obtiveram altos índices de aceitabilidade, contudo os biscoitos amanteigados de formulação controle, elaborados com 100% de amido de milho, e a formulação com 30% de substituição do amido de milho pela farinha das sementes de jaca receberam as maiores notas sensoriais e de intenção de compra. Os resultados evidenciam o potencial do uso das sementes de jaca para elaboração de produtos de panificação, com até 30% de substituição, favorecendo práticas agroecológicas de aproveitamento integral dos alimentos e promovendo a sustentabilidade.

Agradecimentos

Agradecemos à Universidade Federal do Mato Grosso do Sul pelo apoio e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pelas bolsas de pesquisa concedidas.

Referências

BOSSI, D. S. D.; GANATA, S.; TÉNÉ, S. T.; SAAH, M. B. D.; TAZOHO, G. M.; KEMTSOP, P. M.; NGOUFACK, F. Z. Impact of some treatments on improving the nutritional, phytochemical, antioxidant, and techno-functional properties of Jackfruit (*Artocarpus heterophyllus*) seed flours. **Future Foods**, v. 10, p. 100442, 2024.

BRAHMA, R.; RAY, S. In-depth analysis on potential applications of jackfruit peel waste: a systematic approach. **Food Chemistry Advances**, v. 1, p. 100119, 2022.

BRASIL. Ministério da Saúde. Conselho Nacional de Saúde. Resolução nº 466, de 12 de dezembro de 2012. Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos. **Diário Oficial da União** da República Federativa do Brasil, v. 150, n. 112, 2013. Disponível em: <https://www.gov.br/conselho-nacional-de-saude/pt-br/aceso-a-informacao/legislacao/resolucoes/2012/resolucao-no-466.pdf/view>



CHINNASAMY, G.; DEKEBA, K.; SUNDRAMURTHY, V. P.; DEREJE, B. Center of Excellence for Bioprocess a. Physicochemical properties of tef starch: morphological, thermal, thermogravimetric, and pasting properties. **International Journal of Food Properties**, v. 25, n. 1, p. 1668-1682, 2022.

DUTCOSKY, S. D. **Análise sensorial de alimentos**. 4. Ed. Curitiba: Champagnat, 2013.

FABIL, M.; DUBEY, P. K.; ROY, S.; SHARMA, M. Jackfruit Seed Valorization: A Comprehensive Review of Nutritional Potential, Value Addition, and Industrial Applications. **Food and Humanity**, v. 3, p. 100406, 2024.

GOH, S. X.; MAMAT, H.; AZIZ, A. H. A. Valorization of agriculture by-product: Development of gluten-free biscuit made from blends of okara and jackfruit seed flour. **Waste Management Bulletin**, v. 2, n. 2, p. 59-65, 2024.

HAJJ, V. F.; LOPES, A. P.; VISENTAINER, J. V.; PETENUCCI, M. E.; FONSECA, G. G. Physicochemical properties, mineral and fatty acids composition of Jackfruit seeds flour of two varieties from Brazilian Midwest. **Acta Scientiarum. Technology**, v. 44, p. e60187-e60187, 2022.

HAMMOND, S. T.; BROWN, J. H.; BURGER, J. R.; FLANAGAN, T. P.; FRISTOE, T. S.; MERCADO-SILVA, N.; NEKOLA, J. C.; OKIE, J. G. Food spoilage, storage, and transport: Implications for a sustainable future. **BioScience**, v. 65, n. 8, p. 758-768, 2015.

HOSSAIN, M. T.; HOSSAIN, M. M.; SARKER, M.; SHUVO, A. N.; ALAM, M. A.; Rahman, M. S. Development and quality evaluation of bread supplemented with jackfruit seed flour. **International Journal of Nutrition and Food Sciences**, v. 3, n. 5, p. 484, 2014.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. São Paulo, Instituto Adolfo Lutz, 2008.

KINUPP, V. F.; LORENZI, H. **Plantas Alimentícias Não Convencionais (PANC) no Brasil**: guia de identificação, aspectos nutricionais e receitas ilustradas. São Paulo: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2014.

LOUZADA, M. L. C.; CRUZ, G. L.; SILVA, K. A. A. N.; GRASSI, A. G. F.; ANDRADE, G. C.; RAUBER, F.; LEVY, R. B.; MONTEIRO, C. A. Consumption of ultra-processed foods in Brazil: distribution and temporal evolution 2008–2018. **Revista de Saúde Pública**, v. 57, n. 12, p. 12, 2023.



- MARTA, H.; CAHYANA, Y.; BINTANG, S.; SORHERMAN, G. P.; DJALI, M. Physicochemical and pasting properties of corn starch as affected by hydrothermal modification by various methods. **International Journal of Food Properties**, v. 25, n. 1, p. 792-812, 2022.
- MRABET, A.; HAMDY, A.; RODRÍGUES-ARCOS, R.; GUILLÉN-BEJARANO, R.; JIMÉNEZ-ARAUJO, A. Date seed by-products as source of bioactive ingredient for healthy cookies. **Food Bioscience**, v. 61, p. 104543, 2024.
- RANASINGHE, R. A. S. N.; MADUWANTHI, S. D. T.; MARAPANA, R. A. U. J. Nutritional and health benefits of jackfruit (*Artocarpus heterophyllus* Lam.): A review. **International Journal of Food Science**, v. 2019, n. 6, p. 4327183, 2019.
- SPADA, F. P.; MANDRO, G. F.; MATTA JUNIOR, M. D.; CANNIATTI-BRAZACA, S. G.; Functional properties and sensory aroma of roasted jackfruit seed flours compared to cocoa and commercial chocolate powder. **Food Bioscience**, v. 37, p. 100683, 2020.
- VAN, C. K.; NGUYEN, T. H.; NGUYEN, T. T. N. H.; NGUYEN, P. T. N.; TRAN, T. T.; HOANG, Q. B. Comparison of the effects of jackfruit seed flour and jackfruit seed starch in the cookie manufacturing process. **Processes**, v. 11, n. 11, p. 3194, 2023.
- WAGHMARE, R.; MEMOM, R.; GAT, Y. Jackfruit seed: an accompaniment to functional foods. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 22, 2019.
- WANG, J.; WANG, J.; QIAO, L.; ZHANG, N.; SUN, B.; LI, H.; SUN, J.; CHEN, H. From Traditional to Intelligent, A Review of Application and Progress of Sensory Analysis in Alcoholic Beverage Industry. **Food Chemistry: X**, v. 23, p. 101542, 2024.
- ZHANG, Y.; LI, B.; XU, F.; HE, S.; ZHANG, Y.; SUN, L.; ZHU, K.; LI, S.; WU, G.; TAN, L. Jackfruit starch: Composition, structure, functional properties, modifications and applications. **Trends in Food Science & Technology**, v. 107, p. 268-283, 2021.
- ZUWARIAH, I.; NOOR F. M. B; HADIJA, H.; RODHIAN, R. Comparison of amino acid and chemical composition of jackfruit seed flour treatment. **Food Research**, v. 2, n. 6, p. 539-545, 2018.