

CARACTERIZAÇÃO FÍSICO-QUÍMICA DE PRODUTOS DERIVADOS DA AMÊNDOA DO LICURI (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.)

PHYSICOCHEMICAL CHARACTERIZATION OF PRODUCTS DERIVED FROM LICURI ALMOND (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.)

DOI: 10.65747/conali2025v1c23

Pedro César Andrade do Nascimento¹; Marcela Sarmiento Valencia²; Carla Fabiana da Silva³; Márcia Vanusa Silva⁴; Jenyffer Medeiros Campos Guerra⁵

¹Pesquisador do Departamento de Nutrição – CCS – UFPE; ²Docente/pesquisador do Núcleo de Nutrição – CAV – UFPE; ³Engenheira de Alimentos/ pesquisador do Departamento de Engenharia Química – DEQ – UFPE; ⁴ Docente/ pesquisador do Departamento de Bioquímica- CB- UFPE; ⁵Docente/pesquisador do Departamento de Engenharia Química – DEQ – UFPE;

Contato: pedro.cesarn@ufpe.br;

Resumo: O licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) é um fruto nativo do Bioma Caatinga, cuja amêndoa possui elevado valor nutricional e potencial funcional, despertando crescente interesse na formulação de novos alimentos sustentáveis. Este trabalho teve como objetivo caracterizar físico-quimicamente três produtos alimentícios elaborados a partir da amêndoa do licuri: amêndoa *in natura*, amêndoa com sal e amêndoa com cobertura de rapadura. As análises incluíram composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras e carboidratos) e parâmetros físico-químicos (pH, acidez titulável e atividade de água). Os produtos apresentaram baixa umidade (1,58–2,98 %) e atividade de água inferior a 0,60, o que indica certa estabilidade microbiológica. Os teores de lipídeos variaram entre 50,97 % e 75,64 %, superiores aos de diversas oleaginosas brasileiras, destacando o perfil lipídico da amêndoa de licuri. Os teores de proteína variaram entre 7,52 % e 9,14 %, não sendo caracterizados como fontes deste macronutriente. Embora os produtos não atendam aos critérios legais para alegação de “fonte de fibras” em porções de 15 g, apresentaram teores relevantes para a dieta. Os dados obtidos reforçam o valor nutricional e tecnológico da amêndoa de licuri e sua viabilidade como ingrediente funcional em formulações regionais, com potencial de aproveitamento integral do fruto e valorização da sociobiodiversidade da Caatinga.

Palavras-chave: amêndoas; análise físico-química; licuri; produtos alimentícios

Abstract: Licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) is a fruit native to the Caatinga biome. Its almonds have high nutritional value and functional potential, sparking growing interest in the formulation of new sustainable foods. This study aimed to physicochemically characterize three food products made from licuri almonds: *in natura* almonds, salted almonds, and brown sugar-coated almonds. Analyses included proximate composition; (moisture, ash, protein, lipid, fiber, and carbohydrates) and physicochemical parameters (pH, titratable acidity, and water activity). The products presented low moisture content (1.58–2.98%) and water activity below 0.60, indicating some microbiological stability. Lipid contents ranged from 50.97% to 75.64%, higher than those of several Brazilian oilseeds, highlighting the lipid profile of licuri almonds. Protein levels ranged from 7.52% to 9.14%, not being considered sources of this macronutrient. Although the products do not meet the legal

criteria for a "source of fiber" claim in 15g servings, they presented levels relevant to a healthy diet. The data obtained reinforce the nutritional and technological value of licuri almonds and their viability as a functional ingredient in regional formulations, with the potential for fully utilizing the fruit and enhancing the sociobiodiversity of the Caatinga.

Keywords: almonds; physicochemical analysis; licuri; food products

INTRODUÇÃO

O licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.), também conhecido como "ouricuri" ou "aricuri", é o fruto do licurizeiro, uma palmeira nativa distribuída desde o norte de Minas Gerais até Pernambuco. Considerada uma espécie-chave do bioma Caatinga, essa palmeira apresenta frutificação prolongada, mesmo em períodos de estiagem, desempenhando papel ecológico relevante na oferta de alimentos para a fauna e as comunidades locais (1). Seus frutos medem aproximadamente 2 cm, possuem formato oval e contêm uma polpa aquosa que se torna firme à medida que amadurece, originando a amêndoa comestível (2).

Diversas partes do licurizeiro são aproveitadas pelas comunidades locais. As folhas são utilizadas na produção de artesanato; a polpa integra doces, sobremesas à base de coco, biscoitos e sorvetes; e as amêndoas são consumidas in natura, caramelizadas ou processadas para obtenção de extrato hidrossolúvel ("leite vegetal") e óleo, este último amplamente empregado na culinária e em práticas tradicionais (3). O coproduto da extração do óleo – a torta desengordurada – pode ser convertido em farinha e utilizado em formulações alimentícias diversas, valorizadas pelo sabor e valor nutricional (4, 5).

O licuri também representa uma importante fonte de renda e segurança alimentar para populações tradicionais do semiárido, que realizam o extrativismo sustentável do fruto e seu processamento artesanal. A comercialização de alimentos e artesanatos derivados contribui para a preservação do modo de vida local e a valorização de saberes tradicionais, ao mesmo tempo em que fortalece iniciativas de economia solidária (6).

Além de seu uso tradicional, o licuri tem despertado crescente interesse da ciência e da indústria alimentícia devido ao seu perfil nutricional e funcional, revelando-se uma matéria-prima promissora para o desenvolvimento de novos alimentos (7). Estudos recentes demonstram sua aplicação na formulação de biscoitos (8), barras de cereais (9), pastas oleaginosas (10), bebidas fermentadas (11) e sobremesas veganas (12), reforçando seu potencial de inserção em mercados de produtos saudáveis e sustentáveis. Subprodutos como o óleo e a farinha desengordurada também vêm sendo estudados em formulações plant-based, ampliando as possibilidades de aproveitamento integral do fruto.

O óleo de licuri apresenta um perfil lipídico expressivo, com destaque para a presença de ácidos graxos de cadeia média e longa associados a propriedades antioxidantes, anti-inflamatórias e antimicrobianas (5, 10, 11) . A torta resultante da extração é rica em fibras e proteínas (11,5 g/100 g), apresenta valor energético relevante (240 kcal/100 g) e vem sendo empregada em formulações com alta densidade nutricional. Sua conversão em farinha representa uma estratégia eficiente para o desenvolvimento de produtos com perfil funcional e sustentável, contribuindo para o aproveitamento integral do fruto e para a redução de resíduos agroindustriais (3, 5).

Tais características ampliam o interesse pelo uso das amêndoas na formulação de alimentos com perfil nutricional relevante. Além disso, a versatilidade tecnológica das amêndoas permite sua incorporação em diferentes matrizes alimentares, tanto *in natura* quanto após processos de extração ou transformação, o que reforça seu potencial para o desenvolvimento de novos produtos voltados à saúde e à sustentabilidade (3).

Outro ponto crítico é a superficialidade com que a sustentabilidade tem sido tratada na indústria de alimentos. Ainda que conceitos como reaproveitamento de resíduos e economia circular estejam cada vez mais presentes no discurso institucional e nas estratégias de marketing corporativo, sua efetiva implementação esbarra em obstáculos estruturais. Entre os principais entraves estão a ausência de incentivos econômicos concretos, a limitada capacidade tecnológica das empresas, especialmente de pequeno e médio porte, e a desarticulação entre os elos da cadeia produtiva (1,13). Esses fatores dificultam a consolidação de modelos produtivos verdadeiramente circulares, perpetuando práticas lineares de produção e consumo.

Diante desse panorama, o presente estudo tem como objetivo realizar a caracterização físico-química de três formulações alimentícias derivadas da amêndoa do licuri, buscando compreender os efeitos da adição de diferentes ingredientes sobre seus parâmetros nutricionais. Os dados obtidos contribuem para o fortalecimento do conhecimento técnico-científico sobre o potencial das amêndoas de licuri como ingrediente alimentar estratégico, além de promover a valorização dos recursos do Bioma Caatinga no contexto da inovação e do desenvolvimento de novos produtos.

MATERIAL E MÉTODOS

Material

As análises descritas a seguir foram conduzidas no Laboratório de Origem Animal – Carnes, do Departamento de Engenharia Química da Universidade Federal de Pernambuco (DEQ – UFPE). Foram analisados três produtos derivados da amêndoa do licuri, fornecidos pela Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina (COOPES), localizada em Capim

Grosso, Bahia, Brasil. O primeiro produto era composto exclusivamente por amêndoas de licuri *in natura*. O segundo apresentava amêndoas com adição de sal de cozinha (NaCl). O terceiro produto consistia em amêndoas caramelizadas com cobertura de rapadura, contendo, além da amêndoa, açúcar mascavo não refinado, característico da rapadura artesanal.

Métodos

Foram realizadas análises físico-químicas para a caracterização dos produtos, abrangendo a composição centesimal (umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, fibras alimentares e carboidratos totais) e os parâmetros tecnológicos (pH, acidez titulável e atividade de água). As determinações seguiram os protocolos oficiais descritos pela Association of Official Analytical Chemists (30). Todas as análises foram conduzidas em triplicata e os dados foram tratados estatisticamente por meio do cálculo da média aritmética e do desvio-padrão.

Umidade

A determinação da umidade foi realizada por secagem em estufa a 105 °C por 24 horas, conforme método gravimétrico. Amostras de aproximadamente 1,5 g foram pesadas em balança analítica, submetidas à secagem (estufa TECNAL-393/I), resfriadas em dessecador por 30 minutos e, em seguida, novamente pesadas para cálculo da perda de massa.

Cinzas

O teor de cinzas foi determinado por calcinação de aproximadamente 1,5 g da amostra em mufla a 550 °C por cerca de 6 horas, até a obtenção de cinzas de coloração branco-acinzentada. Após o resfriamento em dessecador até temperatura ambiente, foi realizado o cálculo da porcentagem de cinzas com base na massa residual.

Proteínas

O teor de proteínas foi determinado pelo método de Kjeldahl, a partir de 0,5 g da amostra, com quantificação do nitrogênio total e aplicação do fator de conversão 5,75, conforme a RDC nº 360/2003 para proteínas de origem vegetal. Os resultados foram expressos em g/100 g de amostra.

Lipídeos

O teor de lipídios foi determinado por extração contínua em aparelho de Soxhlet, utilizando éter etílico como solvente. Foram utilizados aproximadamente 1 g de amostra, submetidos à extração por 4 horas.

Carboidratos

O teor de carboidratos foi calculado por diferença, através da Equação 1.

$$\text{CH (\%)} = 100 - \text{U} - \text{C} - \text{PTN} - \text{FB} - \text{LIP} \quad \text{Eq. 1}$$

Onde CH (%) = percentual de carboidrato U = umidade, C = cinzas, PTN = proteína, FB = fibra alimentar total e LIP = lipídeo.

Fibras alimentares

O teor de fibras solúveis e insolúveis foi determinado pelo método enzimático- gravimétrico, com amostras previamente secas, peneiradas e desengorduradas quando necessário. O processo envolveu digestões sequenciais com α -amilase (pH 6,0), protease (pH 7,5) e amiloglucosidase (pH 4,0–4,6), para remoção de amido e proteínas. Os resíduos fibrosos obtidos ao final foram quantificados gravimetricamente.

Valor energético total

O valor calórico total (VCT) da farinha foi calculado através dos dados de conversão de carboidratos (4 kcal), proteínas (4 kcal) e lipídios (9 kcal), seguindo a Equação 2.

$$\text{VET} = (\text{PTN} \times 4) + (\text{CH} \times 4) + (\text{LIP} \times 9) \quad \text{Eq. 2}$$

Onde PTN = proteína, CH = carboidrato e LIP = lipídeo. Após a realização da conversão, foi elaborada a tabela de informação nutricional para 100 g do produto.

pH e acidez titulável

Para determinação do pH, 5 g da amostra foram homogeneizados em 50 mL de água destilada, e a leitura foi realizada em potenciômetro digital (Bel® - PHS-3BW) previamente calibrado com soluções tampão (pH 4,0 a 7,0). A acidez titulável total foi obtida por titulação de aproximadamente 1 g da amostra diluída em água destilada, utilizando fenolftaleína como indicador e solução de NaOH 0,1 mol/L como titulante, com resultados expressos em ácido cítrico equivalente.

Atividade de água

A atividade de água (A_w) foi determinada por medida direta com analisador de A_w (Labtouch, Novasina) a temperatura ambiente de aproximadamente 28°C.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, estão apresentados os rótulos originais de três produtos alimentícios derivados do licuri: licuri sem sal, licuri com sal e licuri com rapadura, produzidos e comercializados por uma cooperativa localizada no semiárido nordestino.

Figura 1 – Rótulos dos produtos alimentícios derivados da amêndoa de licuri: (A) amêndoa de licuri sem sal; (B) amêndoa de licuri com rapadura; (C) amêndoa de licuri com sal.

Fonte: Autores, 2025

Os dados apresentados na Tabela 1 referem-se à caracterização físico-química dos produtos analisados.

Tabela 1 – Composição centesimal e propriedades físico-químicas de três produtos alimentícios derivados do licuri (*Syagrus coronata*)

Parâmetros	Licuri sem sal	Licuri com sal	Licuri com rapadura
Umidade (%)	2,25 ± 0,04	1,58 ± 0,05	2,98 ± 0,11
Cinzas (%)	1,88 ± 0,05	2,69 ± 0,28	2,05 ± 0,05
Proteínas (%)	9,14 ± 0,06	8,84 ± 0,11	7,52 ± 0,13
Lipídeos (%)	75,37 ± 3,19	75,64 ± 1,01	50,97 ± 3,93
Fibra Alimentar (%)	5,58 ± 0,04	6,10 ± 0,01	5,11 ± 0,01
Carboidratos (%)	11,37 ± 3,19	11,25 ± 1,38	40,24 ± 4,71
Valor Energético (Kcal/100 g)	745,47	694,84	639,54
Sódio (mg/100 g)	0,57 ± 0,17	6,56 ± 0,35	0,63 ± 0,16
pH	5,47 ± 0,08	5,37 ± 0,08	5,23 ± 0,09

Acidez	0,23 ± 0,01	0,17 ± 0,01	0,62 ± 0,02
Atividade de água (Aw)	0,60 ± 0,02	0,58 ± 0,02	0,60 ± 0,01

Fonte: Autores, 2025

Os valores de umidade foram considerados baixos (1,58-2,98 %), condição ideal para garantir a estabilidade físico-química e microbiológica dos produtos, conforme apontado por Melo et al. (14). Comparativamente, esses valores estão próximos aos observados em outras sementes e amêndoas com elevado teor lipídico, como o baru (*Dipteryx alata*), com umidade entre 2 e 4 % (15), a castanha-do-Brasil (*Bertholletia excelsa*), com cerca de 3,5 % (16), e o babaçu (*Orbignya phalerata*), com valores entre 4 e 5 % (17).

Entre os produtos à base de licuri estudados, o maior teor de umidade foi observado na formulação com adição de rapadura (2,98 %). Esse resultado pode ser atribuído à própria natureza higroscópica da rapadura, cujos teores de umidade variam entre 5 % e 9 %, conforme descrito por Andrade et al. (18), o que favorece a retenção de água no produto. Em contraste, o menor teor de umidade foi verificado no licuri com sal (1,58 %), possivelmente em função do efeito desidratante do cloreto de sódio, que contribui para a redução da atividade de água e, conseqüentemente, para a conservação de alimentos secos (19).

Em relação ao teor de cinzas, os produtos com adição de sal e rapadura apresentaram valores mais elevados (2,69 e 2,05 %, respectivamente), quando comparados ao produto composto exclusivamente por amêndoas de licuri (1,88 %). Esse incremento está associado à incorporação de ingredientes ricos em minerais. A rapadura, por exemplo, é fonte significativa de potássio, cálcio, magnésio e ferro, contribuindo substancialmente para o aumento do teor de cinzas (20). De forma semelhante, a adição de cloreto de sódio (NaCl) eleva o conteúdo mineral total, sendo o principal fator responsável pelo maior teor de cinzas no produto com sal.

Os teores de proteína variaram de 7,52 % (licuri com rapadura) a 9,14 % (licuri sem sal), sendo compatíveis com os valores observados em sementes de buriti (*Mauritia flexuosa*), porém inferiores aos teores presentes na castanha de baru e na amêndoa (*Prunus dulcis*) (13). De acordo com a Instrução Normativa nº 75/2020 da Anvisa (21), produtos com teor proteico inferior a 10% não podem ser classificados como fontes de proteína.

No que diz respeito ao teor de lipídeos, os produtos “sem sal” e “com sal” apresentaram valores superiores aos de diversas oleaginosas amplamente consumidas no Brasil, como a castanha-do-Brasil (67 %), a castanha de caju (*Anacardium occidentale*) (46 %) e o baru (50 %) (15, 19). Os teores lipídicos do licuri são comparáveis aos de outras palmeiras, como o coco (*Cocos nucifera*), com 65 % a 70 % de lipídeos (22), e o babaçu, cujo teor varia entre 60 % e 70%, ambos com perfis lipídicos semelhantes aos do licuri (TBCA, 2024). O produto com rapadura

apresentou menor teor lipídico (50,93 %) em relação às demais formulações (com e sem sal), o que se deve à menor proporção de amêndoa de licuri por 100 g de produto. A adição da cobertura de rapadura aumenta o peso final da porção, reduzindo, proporcionalmente, a contribuição lipídica da amêndoa. Essa modificação também resulta em maior teor de carboidratos totais, uma vez que a rapadura é majoritariamente composta por açúcares (18).

Os teores de fibras nos produtos variaram de 5,11 % a 6,10 %. Esses valores são comparáveis aos encontrados em outras oleaginosas, como a castanha-do-Brasil (8 %) e o coco ralado seco (6 %) (16). Embora os teores de fibra observados não atendam ao critério para alegação de “fonte de fibras” em porções de 15 g (quantidade aproximada de consumo indicada nos rótulos), conforme a Instrução Normativa nº 75/2020 da Anvisa (21), que exige no mínimo 2,5 g de fibras por porção (10% do VDR), os produtos ainda representam uma contribuição nutricional relevante para a dieta, especialmente quando inseridos em um contexto alimentar diversificado. A presença de fibras é um diferencial positivo, pois contribui para o aumento da saciedade, controle glicêmico e manutenção da saúde intestinal (23, 24).

O valor energético dos produtos foi elevado, variando entre 639,54 e 745,47 kcal/100 g, o que os torna comparáveis a outras oleaginosas ricas em lipídeos, como o coco seco (660 kcal/100 g), a macadâmia (*Macadamia integrifolia*) (718 kcal/100 g) e o baru (646 kcal/100 g) (25). Em relação ao sódio, o produto com sal apresentou valor de 6,56 mg/100 g, quantidade considerada bastante baixa. De acordo com a legislação vigente para rotulagem nutricional frontal, regulamentada pela Instrução Normativa nº 75/2020 da Anvisa, alimentos sólidos só recebem a indicação de “alto teor de sódio” quando apresentam valores superiores a 600 mg de sódio por 100 g de produto (21). Assim, a formulação com adição de sal permanece com um teor muito abaixo desse limite, o que representa aspecto nutricionalmente favorável e reforça a adequação do produto para diferentes públicos consumidores.

Os parâmetros físico-químicos avaliados – pH, acidez titulável e atividade de água – apresentaram-se dentro dos padrões esperados para alimentos secos e tecnologicamente estáveis. Verificou-se uma correlação entre os valores mais elevados de pH e os menores valores de acidez, associados a baixos níveis de atividade de água ($\leq 0,60$), condição que dificulta o crescimento de microrganismos. De acordo com Jay et al. (26), valores de

atividade de água abaixo de 0,60 são insuficientes para sustentar o desenvolvimento de bactérias, fungos e leveduras, conferindo segurança microbiológica aos produtos.

Estudos no campo das embalagens destacam a importância de barreiras eficazes à entrada de oxigênio, luz e umidade, especialmente em alimentos com elevado teor lipídico, como os produtos à base de licuri. A proteção contra a oxidação lipídica é essencial para prolongar a estabilidade físico-química e microbiológica durante o armazenamento, retardando reações de peroxidação e alterações sensoriais (27,28). Evidências indicam que o uso de embalagens com propriedades de barreira adequadas pode minimizar perdas de lipídeos e preservar a qualidade sensorial por até 12 meses (29). Assim, recomenda-se a utilização de embalagens opacas, herméticas e com barreira ao oxigênio, como é o caso das embalagens dos produtos analisados (Figura 1).

Todas essas características tornam os produtos de licuri relevantes do ponto de vista energético e nutricional, sobretudo em contextos de insegurança alimentar, onde alimentos com alta densidade calórica e nutritiva são valorizados (10). Embora o licuri seja tradicionalmente utilizado para extração de óleo, este fruto apresenta potencial para uso integral na alimentação humana. Sua composição nutricional e bioativa confere às amêndoas propriedades antioxidantes e funcionais, com viabilidade de utilização em produtos industrializados e capacidade de promover benefícios à saúde (16).

CONCLUSÕES

A caracterização físico-química de três produtos derivados da amêndoa do licuri evidenciou seu elevado valor nutricional e sua estabilidade tecnológica. Os resultados confirmam que as amêndoas de licuri, mesmo quando combinadas a outros ingredientes, mantêm características desejáveis do ponto de vista nutricional, sendo comparáveis a outras oleaginosas já consolidadas no mercado nacional.

Além disso, o perfil lipídico, aliado à baixa umidade e atividade de água, reforça a viabilidade de armazenamento prolongado, sobretudo quando associadas a embalagens com barreira a umidade, luz e oxigênio. Embora as formulações avaliadas não atendam a critérios para alegações nutricionais específicas em porções reduzidas,

representam uma contribuição relevante à dieta, especialmente em regiões de insegurança alimentar.

Os dados obtidos fortalecem o licuri como ingrediente promissor na formulação de novos alimentos sustentáveis e regionais, com potencial de valorização da sociobiodiversidade do Bioma Caatinga. Estudos futuros podem explorar o perfil bioativo das amêndoas, a aceitabilidade sensorial dos produtos, bem como estratégias de aproveitamento integral do fruto em formulações inovadoras com apelo funcional, *plant-based* e ambientalmente responsável.

AGRADECIMENTOS

À Cooperativa de Produção da Região do Piemonte da Diamantina, localizada no estado da Bahia (COOPES), por ter cedido amostras do resíduo de licuri para realização desta pesquisa e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP).

REFERÊNCIAS

1. NASCIMENTO, B. S. D. et al. Inferring population trends of *Syagrus coronata* (Arecaceae) in areas under different management in Brazilian Caatinga using a transition matrix model. **Journal for Nature Conservation**, v. 81, p. 126674, 2024.
2. BEZERRA, G. M. et al. *Syagrus coronata*: uma revisão do potencial de aproveitamento energético do licuri. **Observatório da Economia Latino-Americana**, v. 22, n. 8, p. 1–8, 2024.
3. SOMMO, M. et al. Development and rapid sensory descriptive characterization of cereal bars made with Brazilian licuri nut (*Syagrus coronata*). **Foods**, v. 13, n. 3, p. 502, 2024.
4. ANTONIASSI, R. et al. Nutritional evaluation of *Syagrus coronata* kernels and development of cookies prepared with cassava flour and licuri kernels. **Food Science and Technology**, v. 42, p. 1–7, 2022.
5. SANTOS, A. A. S. et al. Use of mixture design in the development of gluten- and lactose-free ice cream cones using licuri (*Syagrus coronata*) and cassava (*Manihot esculenta*) derivatives. **Food Chemistry**, v. 484, p. 144376, 2025.
6. MENEZES, A. V. et al. Fatty acids and volatile compound of cooked green licuri (*Syagrus coronata*) and naturally ripe licuri almonds from native flora, popularly consumed in Brazil. **Food Research International**, v. 191, p. 114735, 2024.
7. FARIA, D. C. et al. Direct hot solid–liquid extraction (DH-SLE): a high-yield greener technique for lipid recovery from coffee beans. **Plants**, v. 14, n. 2, p. 185, 2025.
8. OLIVEIRA, M. E. G. et al. Biscoitos tipo cookies formulados com farinha de licuri: composição química e aceitabilidade. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 22, n. 2, p. 117–124, 2020.
9. MEDEIROS, D. N. C. et al. Elaboração e avaliação de barra energética à base de licuri (*Syagrus coronata*). **Revista Verde**, v. 14, n. 2, p. 436–443, 2019.

10. PEREIRA, G. S. L. et al. Evaluation of quality parameters, physicochemical and bioactive properties of licuri oil (*Syagrus coronata*). **Food Research International**, v. 208, p. 116157, 2025.
11. SOUZA, T. G. S. et al. Biological safety of *Syagrus coronata* fixed oil: cytotoxicity, acute oral toxicity, and genotoxicity studies. **Journal of Ethnopharmacology**, v. 272, p. 113941, 2021.
12. LIMA, K. A. B. et al. Desenvolvimento de sobremesa vegana com base no extrato de licuri (*Syagrus coronata*). **Alimentos e Nutrição Araraquara**, v. 34, n. 1, p. e2023007, 2023.
13. CARVALHO, M. J. S. et al. Composição centesimal e potencial antioxidante de frutos nativos da região Norte e Centro-Oeste do Brasil. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 24, p. e2021011, 2021.
14. MELO, K. P. S. et al. Avaliação físico-química e microbiológica de farinhas vegetais com potencial funcional. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 81, p. e4969, 2022.
15. SANTOS, A. S. et al. Composição de oleaginosas brasileiras: implicações nutricionais. **Nutrire**, v. 47, n. 1, p. e125, 2022.
16. REIS, N. L. S. et al. Análise comparativa da composição centesimal de sementes oleaginosas nativas. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v. 78, n. 1, p. 32–39, 2023.
17. SILVA, L. M. E. et al. Composição bioativa e propriedades funcionais do licuri (*Syagrus coronata*): uma palmeira do semiárido. **Food Research International**, v. 165, p. 112481, 2023.
18. ANDRADE, J. M. et al. Avaliação físico-química e microbiológica da rapadura comercializada em feiras livres do norte de Minas Gerais. **Revista do Instituto Adolfo Lutz**, v. 79, p. 1–9, 2020.
19. OLIVEIRA, L. P. et al. Avaliação nutricional e físico-química de castanhas brasileiras para aplicação alimentar. **Food Science and Technology**, v. 42, p. e73221, 2022.
20. SANTOS, R. et al. Sugarcane rapadura: characteristics of the oldest historical energy food and its native production method. **Processes**, v. 12, n. 3, p. 511, 2024.
21. BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. **Instrução Normativa nº 75, de 8 de outubro de 2020**. Estabelece os requisitos para declaração da rotulagem nutricional de alimentos embalados. Diário Oficial da União: seção 1, p. 7–8, 2020.
22. LIMA, C. M. et al. Características nutricionais e funcionais do coco (*Cocos nucifera*): uma revisão. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, v. 23, n. 1, p. 68–74, 2021.
23. SLAVIN, J. L. Fiber and prebiotics: mechanisms and health benefits. **Nutrients**, v. 5, n. 4, p. 1417–1435, 2013.
24. SOLAH, V. A. et al. Dose–response effect of a novel functional fibre on short-term appetite and energy intake in healthy adults. **Appetite**, v. 100, p. 208–215, 2016.
25. FERREIRA, P. M. P. et al. Caracterização nutricional e tecnológica da rapadura artesanal do semiárido brasileiro. **Ciência Rural**, v. 50, n. 10, p. e20190976, 2020.
26. JAY, J. M. et al. **Modern food microbiology**. 7th ed. New York: Springer, 2005.
27. ANDRADE, M. A. et al. Extending high fatty foods shelf-life protecting from lipid oxidation and microbiological contamination: an approach using active packaging with pomegranate extract. **Coatings**, v. 13, n. 1, p. 93, 2023.
28. ESPERT M, et al. Effect of different packaging materials and storage on lipid characteristics, oxidative stability and antioxidant properties of hazelnut. **J Food Meas Charact.**, v. 18, p. 647–663, 2024.

29. KARAOSMANOGLU, H. Effect of different packaging materials and storage on lipid characteristics, oxidative stability and antioxidant properties of hazelnut. **Journal of Food Measurement and Characterization**, v. 18, p. 647–663, 2024.
30. AOAC INTERNATIONAL. Official methods of analysis. 22nd ed. Rockville (MD): **AOAC International**, 2023.
31. MOTSA, N. et al. Osmotic dehydration in food preservation: mechanisms and advances. **Food Engineering Reviews**, v. 16, n. 2, p. 98–110, 2024.
32. TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS – TBCA. Versão 7.2. Departamento de Nutrição da Universidade de São Paulo, 2024. Disponível em: <https://www.tbca.net.br>. Acesso em: 16 jul. 2025.