



FARINHA DE COCO: ESTUDO COMPARATIVO E APLICAÇÕES SUSTENTÁVEIS PARA INDÚSTRIA ALIMENTÍCIA

HARINA DE COCO: ESTUDIO COMPARATIVO Y APLICACIONES SOSTENIBLES PARA LA INDUSTRIA ALIMENTARIA

COCONUT FLOUR: COMPARATIVE STUDY AND SUSTAINABLE APPLICATIONS FOR THE FOOD INDUSTRY

Apresentação: Comunicação Oral

Iris da Silva Moura¹; Fabiana de Sousa Apolinário²; Isabel Cristina Freitas Feitosa³; Suzana Pedroza da Silva⁴

DOI: <https://doi.org/10.31692/VICIAGRO.0177>

RESUMO

O coqueiro (*Cocos nucifera* L.) é uma cultura tropical de grande relevância econômica e nutricional, especialmente no Nordeste brasileiro. Entre seus derivados, a farinha de coco destaca-se como alternativa alimentar rica em lipídios e proteínas, sendo indicada para dietas voltadas a indivíduos celíacos. Apesar do crescente interesse por esse ingrediente, ainda há escassez de estudos que investiguem suas características físico-químicas, especialmente no que diz respeito ao seu potencial de substituição às farinhas tradicionais na indústria alimentícia. Diante disso, este trabalho tem como objetivo analisar e comparar diferentes amostras de farinhas de coco (a granel e industrializada), a fim de verificar seu potencial nutricional e sua viabilidade como substituto sem glúten na indústria alimentícia. Para isso, foram realizadas análises físico-químicas por meio de metodologias clássicas, abrangendo a determinação de umidade, atividade de água, cinzas, lipídios, pH, condutividade, açúcares redutores, sólidos solúveis totais, cor, compostos fenólicos, proteínas, carboidratos insolúveis e detecção de amido. Como resultado, todas as amostras ficaram abaixo do limite de (8%) de umidade e atividade de água, sendo farinha marca B (FB) a mais úmida e a que apresentou um alto teor de proteínas (17,94%) e carboidratos insolúveis (48,59%). A farinha marca C (FC) destacou-se com (46,62%) de lipídios, açúcares redutores (0,40%) e menor teor de cinzas (5,14%), enquanto farinha marca A (FA) apresentou mais fenólicos (5,12 mg EAG/g), sólidos solúveis (3,27 °Brix), pH (5,99) e condutividade elétrica (4,20 $\mu\text{S}/\text{cm}$), indicando maior concentração de íons e compostos solúveis. A acidez também foi baixa em todas as amostras (0,02–0,03%) e não apresentaram diferenças significativas. A coloração da (FA) e (FB) não apresentaram diferenças significativas. As farinhas estudadas estão dentro dos padrões estabelecidos e sem adição de amido, garantindo pureza e qualidade nutricional. Diante dos resultados, conclui-se que as farinhas (FA) e (FB) se destacam como uma alternativa nutritiva e versátil, podendo substituir ingredientes tradicionais e atender à demanda por produtos alimentícios mais saudáveis e sustentáveis.

Palavras-Chave: Fibra alimentar, Farinha sem glúten, Processamento de alimentos.

RESUMEN

El cocotero (*Cocos nucifera* L.) es un cultivo tropical de gran relevancia económica y nutricional,

¹ Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, iris.smoura@ufape.edu.br

² Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, fabiana.apolinario@ufape.edu.br

³ Engenharia de Alimentos, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, isabel.cristina@ufape.edu.br

⁴ Professora Adjunta, Universidade Federal do Agreste de Pernambuco, suzana.pedroza@ufape.edu.br

especialmente en el nordeste brasileño. Entre sus derivados, la harina de coco se destaca como un alimento alternativo rico en lípidos y proteínas, siendo indicada para dietas dirigidas a personas celíacas. A pesar del creciente interés en este ingrediente, aún hay una falta de estudios que investiguen sus características fisicoquímicas, especialmente con respecto a su potencial para reemplazar las harinas tradicionales en la industria alimentaria. Por lo tanto, este estudio tiene como objetivo analizar y comparar diferentes muestras de harina de coco (a granel e industrializada) para verificar su potencial nutricional y su viabilidad como sustituto sin gluten en la industria alimentaria. Para este propósito, se realizaron análisis fisicoquímicos utilizando metodologías clásicas, incluyendo la determinación de humedad, actividad de agua, cenizas, lípidos, pH, conductividad, azúcares reductores, sólidos solubles totales, color, compuestos fenólicos, proteínas, carbohidratos insolubles y detección de almidón. Como resultado, todas las muestras estuvieron por debajo del límite de (8%) humedad y actividad de agua, siendo la harina marca B (FB) la más húmeda y presentando un alto contenido de proteínas (17.94%) y carbohidratos insolubles (48.59%). La harina marca C (FC) se destacó con (46.62%) lípidos, azúcares reductores (0.40%) y menor contenido de cenizas (5.14%), mientras que la harina marca A (FA) presentó más fenólicos (5.12 mg EAG/g), sólidos solubles (3.27 °Brix), pH (5.99) y conductividad eléctrica (4.20 $\mu\text{S}/\text{cm}$), indicando una mayor concentración de iones y compuestos solubles. La acidez también fue baja en todas las muestras (0.02–0.03%) y no mostró diferencias significativas. El color de (FA) y (FB) no mostró diferencias significativas. Las harinas estudiadas se encuentran dentro de los estándares establecidos y sin almidón añadido, asegurando la pureza y calidad nutricional. Dados los resultados, se concluye que las harinas (FA) y (FB) se destacan como una alternativa nutritiva y versátil, siendo capaz de sustituir ingredientes tradicionales y atender la demanda de productos alimenticios más saludables y sostenibles.

Palabras Clave: Fibra dietética, Harina sin gluten, Procesamiento de alimentos.

ABSTRACT

The coconut tree (*Cocos nucifera* L.) is a tropical crop of great economic and nutritional relevance, especially in the Brazilian Northeast. Among its derivatives, coconut flour stands out as an alternative food rich in lipids and proteins, being indicated for diets aimed at celiac individuals. Despite the growing interest in this ingredient, there is still a lack of studies investigating its physicochemical characteristics, especially with regard to its potential to replace traditional flours in the food industry. Therefore, this study aims to analyze and compare different samples of coconut flour (bulk and industrialized) in order to verify its nutritional potential and its viability as a gluten-free substitute in the food industry. For this purpose, physicochemical analyses were performed using classical methodologies, including the determination of moisture, water activity, ash, lipids, pH, conductivity, reducing sugars, total soluble solids, color, phenolic compounds, proteins, insoluble carbohydrates and starch detection. As a result, all samples were below the limit of (8%) moisture and water activity, with brand B flour (FB) being the wettest and presenting a high content of proteins (17.94%) and insoluble carbohydrates (48.59%). Brand C flour (FC) stood out with (46.62%) lipids, reducing sugars (0.40%) and lower ash content (5.14%), while brand A flour (FA) presented more phenolics (5.12 mg EAG/g), soluble solids (3.27 °Brix), pH (5.99) and electrical conductivity (4.20 $\mu\text{S}/\text{cm}$), indicating a higher concentration of ions and soluble compounds. Acidity was also low in all samples (0.02–0.03%) and showed no significant differences. The color of (FA) and (FB) showed no significant differences. The studied flours are within the established standards and without added starch, ensuring purity and nutritional quality. Given the results, it is concluded that flours (FA) and (FB) stand out as a nutritious and versatile alternative, being able to replace traditional ingredients and meet the demand for healthier and more sustainable food products.

Keywords: Dietary fiber, Food processing, Gluten free flour.

INTRODUÇÃO

Considerada uma das culturas de árvores tropicais mais importantes do mundo, o coqueiro (*Cocos nucifera*) continua sendo amplamente conhecido como a “árvore da vida” para

muitas comunidades em diferentes nações, devido à sua versatilidade e aos múltiplos produtos que oferece, os quais sustentam a economia local e a subsistência de milhões de famílias (Pham, 2016). A planta é cultivada em mais de 90 países, com destaque para regiões da Ásia e do Pacífico, como Filipinas, Indonésia, Índia e Sri Lanka, onde sua produção representa uma importante fonte de renda e exportação (Palani *et al.*, 2023; Rajasekaran *et al.*, 2023). Dessa forma, o coqueiro desempenha um papel essencial nas economias e culturas locais desses países.

No Brasil, o coqueiro (*Cocos nucifera* L.) também se destaca na fruticultura, sendo a única espécie da família *Arecaceae*, sendo subdividida em três principais variedades: gigante, anão e híbrido. Essa diversidade resulta nas distintas formas de reprodução das árvores, assim atribuindo diferentes características entre elas (Ferreira, 2021). O cultivo dessas variedades é fonte significativa para milhares de produtores. Estima-se que mais de 220 mil produtores sejam beneficiados por essa atividade, que ocupa cerca de 280 mil hectares, sendo 80% dessas áreas localizadas principalmente em baixada litorânea e tabuleiros costeiros do litoral nordestino (EMBRAPA, 2021).

O coco é uma cultura muito versátil de fácil manejo que requer poucos cuidados, tendo praticamente todas as suas partes aproveitadas, gerando uma ampla gama de produtos, muitos dos quais contribuem para a manutenção e melhoria da saúde (Pham, 2016). Tradicionalmente, a indústria do coco se consolidou na produção de óleo de coco, sendo, por muito tempo, a principal fonte de óleo vegetal para a exportação. Posteriormente, surgiram outros produtos, oferecendo alternativas para uma alimentação mais saudável e diversificada, como o leite de coco, polpa de coco e farinha de coco, sendo este último utilizado na substituição do glúten (Queiroz *et al.*, 2021).

A farinha do coco é obtida a partir da polpa do coco, após a extração do leite, passando por um processo de desidratação e moagem (Bezerra *et al.*, 2024). Este produto é amplamente utilizado na indústria de panificação, pois contribui para a redução de custos de produção, devido ao seu alto teor de fibras e gorduras saturadas e insaturadas, como o ácido linoleico. Além de beneficiar economicamente a produção, os compostos presentes na farinha estão associados à redução dos níveis de colesterol e dos riscos de desenvolvimento de câncer. Com isso, a farinha de coco torna-se um excelente substituto do glúten, sendo uma alternativa nutricionalmente rica e acessível para dietas especiais, como a de celíacos (Queiroz *et al.*, 2021).

Com a crescente demanda por alimentos saudáveis e funcionais, torna-se essencial avaliar as características nutricionais e funcionais da farinha de coco, considerando fatores como

processamento, matéria-prima e composição. A análise de diferentes amostras possibilita identificar variações entre farinhas industrializadas e comercializadas a granel, já que esses aspectos influenciam diretamente sua qualidade. Para embasar os resultados, as discussões serão fundamentadas em normas técnicas vigentes, como a Resolução RDC nº 263/2005, que estabelece parâmetros para farinhas e farelos (Brasil, 2005), e a Instrução Normativa MAPA nº 52/2011, que regulamenta a farinha de mandioca (Brasil, 2011).

Diante do exposto, o presente trabalho tem como objetivo analisar e comparar diferentes amostras de farinhas de coco (a granel e industrializadas), a fim de verificar seu potencial nutricional e sua viabilidade como substituto sem glúten na indústria alimentícia.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

O *Cocos nucifera L.*, é uma palmeira perene da família *Palmae*, amplamente reconhecida por sua importância econômica e utilitária. Essa espécie apresenta um caule ereto e cilíndrico, que pode atingir até 30m de altura e de 30 a 50 cm de diâmetro, sendo coroado por uma ampla folhagem (Almeida *et al.*, 2013). O coqueiro caracteriza-se por um ciclo produtivo, gerando frutos de formato oval, cujo diâmetro oscila entre 15 a 20 cm. Esses frutos possuem elevado valor comercial e industrial, sendo amplamente utilizados em diferentes segmentos econômicos (Rocha *et al.*, 2022).

Além do fruto, outras partes do coqueiro apresentam grande relevância econômica, incluindo raiz, estipe, inflorescência, folhas e a casca. Essas estruturas são amplamente empregadas em setores diversos, como a indústria de biocombustíveis, a produção de fibras vegetais e substratos agrícolas, além da fabricação de artesanato e utensílios. O aproveitamento integral da planta contribui para redução do desperdício tanto econômico quanto ambiental (Rocha *et al.*, 2022). O coco pode ser consumido in natura ou processado em inúmeros produtos e subprodutos, consolidando-se como um recurso vital para a humanidade (Dos Santos, 2021; Rocha *et al.*, 2022).

O fruto do coqueiro é classificado como uma drupa fibrosa e apresenta três camadas: epicarpo (casca lisa e fina), mesocarpo (camada fibrosa) e endocarpo (parte dura que protege a polpa). O endosperma sólido, ou polpa, possui diferentes consistências dependendo do estágio de maturação: no coco verde, apresenta textura gelatinosa e translúcida; no coco maduro, torna-se espesso, rígido e esbranquiçado (Santana *et al.*, 2020).

O processo de maturação do coco verde até sua forma seca leva cerca de 5 meses enquanto está no coqueiro. Quando colhido para extração da água, o fruto deve ser retirado por

volta do segundo mês após a formação do albúmen sólido, pois apresenta maior teor de água e sabor mais adocicado devido à alta concentração de açúcares. Por outro lado, quando destinado à extração da polpa e fabricação de derivados como farinha e óleo, a colheita ocorre entre 11 e 13 meses, quando o albúmen está totalmente formado (Santana *et al.*, 2020; Carvalho, 2022).

O coco é um fruto versátil, utilizado principalmente para a produção de copra, que contém entre 65% e 75% de óleo. A copra é a base para produtos como óleo de coco, leite de coco, coco ralado e cosméticos, além de ser considerado um “superalimento” devido ao seu alto teor de fibras e ácidos graxos. Em 2020, a produção mundial atingiu 63,6 milhões de toneladas, com os maiores produtores sendo Indonésia, Filipinas e Índia, e o Brasil ocupando a quinta posição (Brainer, 2021).

O coqueiro é cultivado em quase todos os estados brasileiros, com exceção de Amapá, Distrito Federal, Santa Catarina e Rio Grande do Sul, sendo o Nordeste a maior área produtora. A farinha de coco, derivada da copra, destaca-se em dietas sem glúten devido ao seu alto valor nutricional. Além disso, as partes não comestíveis do coqueiro, como a casca, são aproveitadas para fibras e substratos, ampliando as utilidades do coqueiro (Brainer, 2021; Rocha *et al.*, 2022).

METODOLOGIA

Os experimentos foram conduzidos na Universidade Federal do Agreste de Pernambuco - UFAPE, no Centro de Laboratórios de Ciência e Tecnologia de Alimentos - LACTAL, no Laboratório de Análise de Alimentos e no Laboratório de Tecnologia de Cereais.

OBTENÇÃO DA MATÉRIA-PRIMA E PREPARO DAS AMOSTRAS

As farinhas de coco foram obtidas diretamente com o produtor, a granel, da região metropolitana do Recife-PE, localizada nos bairros de Casa Forte e Abreu e Lima. As amostras foram coletadas no período de Janeiro de 2025, correspondem às seguintes codificações: Farinha a granel marca A (FA), farinha a granel marca B (FB) e farinhas industrializada marca C (FC) a farinha industrializada. Na Figura 1, é possível observar as embalagens originais as quais foram adquiridas.

As farinhas vendidas a granel estavam armazenadas em potes de acrílico com tampa, sem sinais de sujeira ou deformação, devidamente identificadas com nome e data de validade em todos os estabelecimentos, sendo posteriormente embaladas em sacos plásticos e etiquetados. Enquanto a farinha industrializada estava acondicionada em embalagem plástica e exposta em

prateleiras à temperatura ambiente. Em seguida, foram encaminhadas para as análises físico-químicas.

Figura 01: Embalagens originais das farinhas de coco adquiridas.



Fonte: Próprias (2025).

CARACTERIZAÇÃO CENTESIMAL E FÍSICO-QUÍMICA DA FARINHA DO COCO

DETERMINAÇÃO DE UMIDADE E ATIVIDADE DE ÁGUA

A umidade foi determinada conforme as Normas Analíticas do Instituto Adolfo Lutz (2008). A atividade de água (Aa), foi feita por leitura direta em aparelho medidor de atividade de água (AQUALAB), a temperatura de aproximadamente 25 °C.

TEOR DE CINZAS

As amostras, com aproximadamente 2 gramas, foram previamente secas em estufa a 105 °C por 2 horas. Em seguida, foram levadas à mufla pré-aquecida a 550 °C até atingirem a coloração cinza claro. Em seguida, foram retiradas e resfriadas em dessecador até atingir a temperatura ambiente, e por diferença de peso foi determinado o teor de cinzas, calculada através da Equação 2.

$$\% \text{ Cinzas} = \frac{N}{P} * 100 \quad (2)$$

Onde, N = n° de g de cinzas e P = n° de g da amostra.

DETERMINAÇÃO DE TEOR DE LIPÍDIOS

Para a determinação, as amostras foram secas em estufa a 105 °C, trituradas e peneiradas. Os barbantes e papéis filtro foram cortados, identificados, secos, resfriados e pesados. As amostras foram adicionadas aos papéis de filtro, amarradas com barbante e colocadas no extrator Soxhlet com hexano. A extração foi realizada, seguida de resfriamento, secagem e pesagem das amostras para calcular o teor de lipídios pela Equação 3.

$$EE\% = \frac{EE}{ASA} * 100 \quad (3)$$

Onde, a massa de lipídios presente na amostra: EE = (amostra + papel de filtro + barbante) – cartucho após extração (g) e ASA= massa da amostra (g).

DETERMINAÇÃO DE SÓLIDOS SOLÚVEIS TOTAIS

De acordo com o AOAC (2008), a determinação de sólidos solúveis foi medida através de um refratômetro, ao qual foram adicionadas a solução com 5 g da amostra e 50 mL de água destilada e posicionada contra a luz, para a realização da leitura em graus °Brix.

MEDIDA DE pH

Para a determinação do pH, foi preparado uma solução com 5 g da amostra e 50 mL de água destilada. Após a filtração, a solução foi acondicionada em um béquer sob agitação, e então se determinou-se o pH com o auxílio do pHmetro previamente calibrado, conforme AOAC (2008).

DETERMINAÇÃO DE ACIDEZ TOTAL TITULÁVEL

De acordo com o AOAC (2008), foi preparada uma solução com 5 g da amostra e 50 mL de água destilada. Após a filtração foram adicionados aos erlenmeyers, 5 mL da solução, 25 mL de água destilada, e 3 a 5 gotas do indicador. A bureta foi preenchida com a solução de NaOH, e a titulação foi realizada até a visualização de uma coloração rósea, e calculada através da Equação 4.

$$Acidez \% = \left(\frac{V * f}{P * c} \right) * 100 \quad (4)$$

Onde, V = Volume de NaOH gasto; f = Fator de correção do NaOH; P = Massa da amostra; c = Correção para solução de NaOH 10 para NaOH a 0,1 M e 100 para NaOH a 0,01 M.

CONDUTIVIDADE

Para a determinação da condutividade, foi preparado uma solução com 5 g da amostra e 50 mL de água destilada. Após a filtração, a solução foi acondicionada em um béquer, e então determinou-se a condutividade com o auxílio do condutivímetro, conforme AOAC (2008).

COR INSTRUMENTAL DAS AMOSTRAS

A cor das farinhas foi determinada através do aplicativo (Color analyzer), previamente calibrado com um padrão branco antes de cada análise, com base nos parâmetros de cor L^* , a^* e b^* , e calculada através da Equação 5.

$$\Delta E = \sqrt{(\Delta L^*)^2 + (\Delta a^*)^2 + (\Delta b^*)^2} \quad (5)$$

Sendo, $\Delta L^* = L^* - L0^*$, $\Delta a^* = a^* - a0^*$, $\Delta b^* = b^* - b0^*$. Os valores da cor padrão (placa branca) são $L0^*$, $a0^*$ e $b0^*$, os valores da cor das amostras são L^* , a^* e b^*

DETERMINAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES

Em tubos de ensaios, foram acondicionados 0,1 mL da amostra e 1 mL de ácido 3,5-dinitrossalicílico (DNSA), para o branco, água destilada e reagente. Posteriormente, foram submetidos a banho-maria a 100 °C por 5min. A leitura foi realizada no espectrofotômetro UV Vis (NOVA 2000 Séries) a 540 nm. A determinação do teor foi por interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração.

DETERMINAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS TOTAIS

Para a determinação, foi utilizado o método espectrofotométrico proposto por Singleton e Rossi (1965), modificado por Boroski *et al.* (2015). Em tubos de ensaio protegido da luz, foram adicionados 0,25 mL da amostra e 2,75 mL do Reagente Folin-Ciocalteu a 3%. A mistura foi agitada no vórtex e repousou-se por 5 min, em seguida acrescentou-se 0,25 mL da solução de carbonato de sódio a 10%, agitou-se novamente e permaneceu em repouso por 60 minutos, sendo em seguida lida a absorbância (765nm) no espectrofotômetro (UV-Vis). Para o branco utilizou-se água destilada como solvente. A determinação da concentração de fenólicos equivalente na amostra, foi feita através da interpolação da absorbância das amostras contra uma curva de calibração ($y = 0,2272x + 0,2226$; $R^2 = 0,9997$), construída com ácido gálico (GAE). Em seguida, nas Equações 6 e 7, foi calculado o teor de fenólico equivalente no extrato em base úmida e seca, respectivamente.

$$AGE \left(\frac{mg}{100} g b. u. \right) = \frac{(C \times V_e)}{\frac{1000}{m}} \times M \quad (6)$$

$$AGE \left(\frac{mg}{100} g b. s. \right) = \frac{AGE (b.u)}{100 - U\%} \times 100 \quad (7)$$

Sendo, C a concentração (mg/L) de ácido gálico equivalente no extrato; V_e o volume do extrato (mL); m a massa de amostra usada na extração (g); M a Massa (g) obtida a partir da

liofilização de 100 g de amostra úmida, para amostra analisada sem liofilizar (ou desidratar por outros métodos), $M = 100$; $U\%$ o Teor de umidade do alimento úmido.

DETERMINAÇÃO DE TEOR DE PROTEÍNAS

Para a determinação do teor de proteínas, foi utilizado o método de Kjeldahl descrito por AOAC (2005). Foi transferida 0,1 g das amostras para tubos de digestão, aos quais foram adicionados 3 mL de ácido sulfúrico concentrado (H_2SO_4), juntamente com 2 g de mistura catalisadora (sulfato de potássio e sulfato de cobre). As amostras foram submetidas à digestão em bloco digestor a 350 °C até a obtenção de um líquido límpido e de cor verde turquesa.

Após o resfriamento, procedeu-se à destilação com adição de solução de hidróxido de sódio (NaOH a 40%) e captura do gás amônia liberado em solução de ácido bórico a 4% com indicadores (vermelho de metila e verde de bromocresol). A solução coletada foi titulada com solução padrão de ácido clorídrico (HCl 0,1 mol·L⁻¹). O teor de nitrogênio total foi convertido em teor de proteína bruta utilizando-se o fator de conversão 6,25, calculado através da Equação 8. As análises foram realizadas em triplicata.

$$\text{Teor de proteínas (\%)} = \frac{(V-B) \times N_e \times F \times 0,014 \times 100}{ASA} \times 6,25 \quad (8)$$

Sendo V o volume gasto de HCl utilizado para titulação das amostras; B volume gasto de HCl utilizado para titulação do branco; Ne concentração esperada da solução de HCl; F fator de correção da solução de HCl; ASA massa da amostra; O fator de 6,25 pode variar de acordo com o tipo de amostra.

IDENTIFICAÇÃO DE AMIDO

Para a identificação de amido, as amostras foram acondicionadas em pequenas quantidades em tubos de ensaio em triplicata. Onde para o teste de amido foi adicionado iodo a 2%, sendo seu branco .

ANÁLISE ESTATÍSTICA

Todos os experimentos foram realizados com repetição e os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste F ($p \leq 0,05$) e, quando significativo, realizou-se o teste de comparação de médias (Tukey $p \leq 0,05$) para os três tipos de farinhas, utilizando-se do software estatístico SISVAR - ESAL versão 5.7 (Ferreira, 2019).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados apresentados na Tabela 1, verificou-se que a umidade das amostras analisadas permaneceu abaixo de 8%, valores significativamente inferiores ao limite máximo de 15% estabelecido pela RDC nº 711/2022, que regula o teor de umidade para farinhas. Esse limite garante a maior estabilidade de produtos secos, prolongando a vida útil das farinhas (Brasil, 2022). A análise estatística pelo teste de Tukey ($p < 0,05$) revelou que não houve diferença significativa entre as farinhas FA, FB e FC quanto ao teor de umidade.

Apesar das variações, todas as amostras analisadas encontram-se dentro dos parâmetros recomendados para assegurar a durabilidade da farinha e de seus derivados. Tais resultados corroboram com os encontrados por Santos (2024), que determinou o teor de umidade em farinha de coco industrializadas, obtendo valores de (7,03%) na Farinha A, (4,58%) na Farinha B e (6,71%) na Farinha C, enquanto as farinhas a granel apresentaram valores mais altos: 12,86%, 8,09% e 3,30%, respectivamente, Marikkar (2020), obteve 2,27%, e Ferreira (2022) encontrou 6,96%.

No Brasil, não há regulamentação específica para farinha de coco, o que dificulta uma comparação direta com os padrões normativos. No entanto, para efeito de referência, pode-se comparar com a farinha de trigo integral, regulamentada pela IN nº8/2005 (Brasil, 2005), devido à similaridade em alguns parâmetros como cinzas. Em termos de análise de cinzas, a norma estabelece um limite máximo de (2,5%), enquanto, no presente estudo, os valores foram significativamente superiores variando de (5,14% a 8,05%). Embora não seja possível estabelecer um comparativo direto, esses valores podem estar relacionados a diferentes fatores, como tipo de planta, cuidados, método de secagem e moagem.

As amostras de farinha de coco apresentaram teores de proteína de 17,63% (FA), 14,33% (FC) e 17,94% (FB), valores que se encontram dentro da faixa relatada por Raczkyk (2021), de 15% a 22%, embora levemente abaixo da média de 19% encontrados pelo autor em seus estudos. Esses resultados foram superiores ao de Bezerra (2024), que obteve 3% em farinha preparada artesanalmente. A alta concentração de proteínas pode ser atribuída à predominância das frações protéicas albumina e globulina, além da presença significativa de aminoácidos como ácido glutâmico, ácido aspártico e arginina, o que confere à farinha de coco um bom perfil nutricional e proteico.

Com relação ao teor de lipídios, as amostras FA e FB não apresentaram diferença estatística entre si, no entanto a FC se diferenciou entre elas. O teor de lipídios apresentou maior resultado a literatura apresenta valores como os de Raczkyk *et al.* (2021), que avaliaram o teor de

lipídios da farinha de coco em (21,83%). Essa diferença pode ser atribuída a variabilidades no processo de produção ou nas características da matéria-prima utilizada. A maior concentração de lipídios encontrada nas amostras analisadas pode indicar um perfil de gordura mais elevado, o que é relevante, pois a farinha de coco é conhecida por suas gorduras saudáveis.

Os teores de carboidratos obtidos por diferença foram de 48,55% para a farinha FA, 48,59% para FB e 33,91% para FC. Esses resultados estão significativamente acima do encontrado por Raczyk et al. (2021) relataram um teor de aproximadamente 15% de carboidratos em farinha de coco utilizada na formulação de pães, mas abaixo do de mas abaixo do valor de 75,32% encontrado por Ferreira (2022) no mesocarpo do coco verde.

Essa discrepância pode estar relacionada à origem da amostra, diferenças na composição da matéria-prima (coco maduro vs. coco verde), ao tipo de processamento ou ao grau de desengorduramento da farinha. Além disso, o fato de os carboidratos terem sido determinados por diferença reforça a influência dos demais componentes (proteínas, lipídios, umidade e cinzas) na composição final, o que pode justificar as variações observadas.

Tabela 01: Composição centesimal da farinha de coco.

Composição centesimal	FA	FB	FC
	Média ± Desvio Padrão		
Teor de umidade (%)	6,80± 0,17 ^b	8,87± 1,94 ^a	5,50± 0,08 ^b
Cinzas (%)	8,05±0,18 ^a	5,94±3,15 ^a	5,14±0,12 ^a
Proteínas (%)	17,63±0,55 ^b	17,94±0,50 ^b	14,33±0,54 ^a
Lipídios (%)	25,76±0,25 ^a	25,45±0,53 ^a	46,62±0,23 ^b
Carboidratos insolúveis (%)	48,55±0,14 ^b	48,59±1,34 ^b	33,91±0,8 ^a

Fonte: Própria (2025). Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). *Farinha a granel marca A (FA); Farinha a granel marca B (FB) e Farinha industrializada marca C (FC).

A atividade de água está diretamente relacionada à probabilidade de desenvolvimento microbiano e à provável deterioração dos alimentos, fatores que podem impactar suas características sensoriais e sua preservação (Anunciação; Junior, 2016). Os resultados obtidos para este parâmetro não apresentaram diferença estatística entre as amostras, indicando maior estável e menos propenso à contaminação, que contribui para a conservação do alimento.

No estudo de Queiroz (2017), foi observado um valor de Aa de (0,63 ± 0,001). Esse valor está ligeiramente acima do limite de (0,60), indicando uma potencial suscetibilidade ao crescimento microbiano. No entanto, os valores obtidos nas análises na farinha de coco são inferiores a 0,50, sugerindo uma maior estabilidade microbiológica.

De acordo com Freitas (2023), o teor de sólidos solúveis, que inclui açúcares, sais, proteínas e ácidos, é um indicador crucial de amadurecimento e sabor do produto, conforme citado por Chitarra e Chitarra (2005), Krumreich *et al.* (2016) e Moraes (2006). Os valores médios de sólidos solúveis totais (SST) apresentou-se diferença estatística entre as amostras, onde a FA apresentou maior resultado 3,27 °Brix, indicando uma maior concentração de sólidos solúveis diluídos na amostra. Tal resultado corrobora com os estudos de Portugal (2024), que encontrou um valor superior de 4,8 °Brix.

O parâmetro de pH apresentou diferença estatística entre as amostras, onde a amostra FA apresentou maior resultado (5,99). No mesmo estudo, de Portugal (2024) reportou um pH de 6, valor superior ao observado neste trabalho, onde o pH das amostras variou de 5,10 (FC) a 5,99 (FA). Para condutividade elétrica observou-se diferença estatística entre as amostras, onde a amostra FA apresentou o maior valor (4,20 $\mu\text{s.cm}^{-1}$). Esse resultado reflete a quantidade de íons liberados durante a absorção de líquido por sólido poroso e está relacionado à integridade das membranas celulares da amostra (Agnoletti, 2015).

Neste estudo encontrou valores de acidez na farinha de coco variando entre 0,02% e 0,03%, e que as mesmas não diferiram entre si. Esses valores foram abaixo dos exigidos para farináceos comuns, como a farinha de mandioca que estabelece 3% de acidez, contudo em função do processo de fabricação, a farinha de mandioca poderá apresentar acidez baixa ou alta (Brasil, 2011). A baixa acidez da farinha de coco pode indicar um potencial para uma avaliação sensorial mais agradável, especialmente em relação ao sabor e aroma. Segundo Cunha *et al.* (2016), a acidez dos alimentos pode influenciar diretamente suas características sensoriais, e valores mais baixos podem resultar em uma experiência sensorial mais suave e agradável, favorecendo a aceitação do produto.

Estudos relacionados a subprodutos do coco, como de Rosa *et al.* (2001) relataram que o pó de coco apresentou uma condutividade elétrica de (4,74 $\mu\text{s.cm}^{-1}$), esses valores sugerem que a presença de sais solúveis influencia significativamente a CE dos produtos derivados do coco. A amostra FC, apresentou a menor condutividade o que pode estar relacionado com as diferenças nos processos de produção, origem da matéria-prima ou métodos de lavagem e secagem utilizados na preparação da farinha de coco, no entanto as amostras FA e FB possuem maior similaridade.

Tabela 2: Caracterização físico-química da farinha de coco.

Parâmetros Físico-Químicos	FA	FB	FC
	Média ± Desvio Padrão		
Atividade de água (Aa)	0,47±0,01 ^a	0,52±0,01 ^a	0,49±0,04 ^a
Sólidos Solúveis Totais (°Bx)	3,27±0,05 ^c	2,50±0,08 ^b	1,17±0,09 ^a
pH	5,99±0,03 ^c	5,58±0,06 ^b	5,10±0,03 ^a
Acidez %	0,03±0,00 ^a	0,03±0,00 ^a	0,02±0,01 ^a
Condutividade (µs.cm ⁻¹)	4,20±0,02 ^c	4,03±0,01 ^b	2,87±0,01 ^a

Fonte: Própria (2025). Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). Farinha a granel marca A (FA); Farinha a granel marca B (FB) e Farinha industrializada marca C (FC).

Os resultados do teor de compostos fenólicos totais, expressos em equivalente de ácido gálico em 100 gramas de matéria seca, estão presentes na tabela 3. Embora esses compostos sejam os principais contribuintes para a atividade antioxidante de produtos naturais, a determinação por meio deste método pode não refletir completamente essa propriedade, representando apenas uma estimativa adequada (Silva, 2020). Através da Tabela 3, foi possível verificar que os resultados encontrados neste estudo para os compostos fenólicos totais na farinha de coco foram de $5,12 \pm 0,02$, $4,36 \pm 0,01$ e $4,43 \pm 0,02$.

Esses valores são inferiores aos encontrados por Silva (2024), que obteve $73,58 \pm 0,00$ mg EAG/100g de compostos fenólicos na farinha do coco catolé (*Syagrus Cearensis*). Além disso, o estudo sobre o mesocarpo do coco verde obteve $55,5 \pm 7,7$ mg EAG/g para a infusão, Santos (2021). Esses resultados sugerem que a farinha de coco apresenta uma concentração significativamente menor de compostos fenólicos quando comparada a outras formas do coco, como o mesocarpo resultados achados por Santos (2021) e os resultados de Silva (2024), o que pode ser atribuído ao processo da fabricação da farinha de coco.

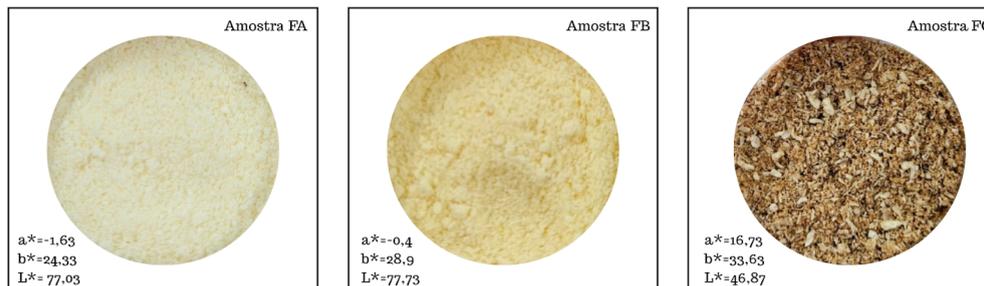
Tabela 03: Valores médios de açúcares redutores, compostos fenólicos e cor da farinha de coco.

Parâmetros	FA	FE	FC
	Média ± Desvio Padrão		
Cor	77,03±2,71 ^b	77,73±1,15 ^b	46,87±1,94 ^a
Açúcar redutor (g/100g)	0,34±0,02 ^b	0,28±0,01 ^a	0,40±0,02 ^c
Fenólicos (mg EAG/g)	5,12±0,02 ^b	4,36±0,01 ^a	4,43±0,02 ^c

Fonte: Própria (2025). Médias seguidas de mesma letra na mesma linha não apresentam diferenças significativas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade ($p \leq 0,05$). Farinha a granel marca A (FA); Farinha a granel marca B (FB) e Farinha industrializada marca C (FC).

Na Figura 2, é possível ver a variação de coloração no qual as amostras FA e FB tem similaridade, no entanto a amostra FC tem diferença entre elas, podendo ser explicado por ser a farinha de coco industrializada.

Figura 02: Coloração das amostras FA, FB e FC.



Fonte: Própria (2025). Farinha a granel marca A (FA); Farinha a granel marca B (FB) e Farinha industrializada marca C (FC).

Em relação aos açúcares redutores, os valores oscilaram entre 0,28% (FB) e 0,40% (FC), sendo significativamente inferiores ao percentual de 0,890% descrito na pesquisa de Portugal (2024). Esse baixo teor de açúcares redutores pode tornar a farinha de coco uma alternativa interessante em dietas com restrição de carboidratos e açúcares, tornando-se uma alternativa para consumidores que buscam produtos com menor impacto glicêmico. Além disso, as amostras indicam diferença estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) ao qual a amostra com maior teor encontrados neste estudo ($0,40 \pm 0,02^e$) sugere uma maior concentração de açúcares redutores, possivelmente influenciada pela matéria-prima ou pelo processamento.

Em relação aos açúcares redutores, os valores oscilaram entre 0,28% (FB) e 0,40% (FC), sendo significativamente inferiores ao percentual de 0,890% descrito na pesquisa de Portugal (2024). Esse baixo teor de açúcares redutores pode tornar a farinha de coco uma alternativa interessante em dietas com restrição de carboidratos e açúcares, tornando-se uma alternativa para consumidores que buscam produtos com menor impacto glicêmico. Além disso, as amostras indicam diferença estatisticamente pelo teste de Tukey ($p \leq 0,05$) ao qual a amostra com maior teor encontrados neste estudo ($0,40 \pm 0,02^e$) sugere uma maior concentração de açúcares redutores, possivelmente influenciada pela matéria-prima ou pelo processamento.

As amostras analisadas não apresentaram adição de amido (Quadro 01) que é a garantindo a pureza e qualidade da farinha de coco. A ausência de amido indica que o produto não foi adulterado com ingredientes adicionais, mantendo suas propriedades nutricionais naturais, como o alto teor de fibras e gorduras saudáveis. Essa característica torna a farinha de

coco uma excelente opção para a substituição da farinha de trigo, especialmente em dietas com restrição de glúten, como para pessoas com doença celíaca.

Quadro 01: Análise qualitativa da presença de amido nos três tipos de farinha de coco.

Código	Amido
FA	Ausente
FB	Ausente
FC	Ausente

Fonte: Própria (2025). Farinha a granel marca A (FA); Farinha a granel marca B (FB) e Farinha industrializada marca C (FC).

CONCLUSÕES

As farinhas de coco analisadas apresentaram baixa umidade e atividade de água, favorecendo sua conservação. Os valores de acidez e pH indicam boa estabilidade, enquanto os baixos níveis de açúcares redutores tornam-nas adequadas para dietas com restrição de carboidratos. O alto teor de lipídios, especialmente ácidos graxos de cadeia média, e a ausência de amido reforçam seu valor nutricional e pureza, sendo uma opção viável para dietas sem glúten. Os teores de cinzas, acima do padrão da farinha de trigo integral, sugerem variações na matéria-prima. Os níveis de proteína indicam um perfil proteico relevante, com destaque para as amostras FA e FB, que demonstraram maior potencial nutricional e aplicabilidade como ingredientes sustentáveis na indústria alimentícia. Como continuidade, recomenda-se a aplicação dessas farinhas no desenvolvimento de produtos alimentícios sem glúten, com posterior avaliação sensorial e tecnológica.

REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. H. d. N. *et al.* Acarofauna do coqueiro (*Cocos nucifera* L.), dinâmica populacional do ácaro da necrose (*Aceria guerreronis* Keifer) no agreste de Alagoas e testes de predação. Dissertação (Mestrado em Proteção de Plantas) – Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, 2013.

ANUNCIÇÃO, A.S.; JÚNIOR, L.S.S. Análise da qualidade do café obtido por torrefação à vácuo. **Revista Congresso Sul Brasileiro de Engenharia de Alimentos – CSBEA**, v.2, n.1. 2016.

AGNOLETTI, B. Z. Avaliação das propriedades físico-químicas de café arábica (*Coffea arabica*) e conillon (*Coffea canephora*) classificados quanto a qualidade da bebida. **Dissertação de Mestrado - Ciência e Tecnologia de Alimentos**. Universidade Federal do Espírito Santo. Porto Alegre- ES, 2015.

BEZERRA, F. N. S. *et al.* Elaboração caracterização físico-química e microbiológica de hambúrgueres de carne de coelho (*Oryctolagus cuniculus*) enriquecidos com farinha de coco (*Cocos nucifera* L.). Bananeiras, 2024. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em

Agroindústria) – Universidade Federal da Paraíba, Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias, UFPB, 2024.

BRAINER, M. S. C. P.; XIMENES, L. F. **Produção de coco: soerguimento das áreas tradicionais do Nordeste. Fortaleza: Banco do Nordeste do Brasil, ano 5, n. 127**, ag. 2020. (Caderno Setorial, n. 127).

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 52, de 7 de novembro de 2011.** Regulamento técnico para a farinha de mandioca.

BRASIL. **Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 8, de junho de 2005.** Regulamento técnico de identidade e qualidade da farinha de trigo.

BRASIL. **Resolução RDC nº 263 de 22 de setembro de 2005. Aprova o Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos, constantes do anexo desta Portaria.** Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 set. 2005.

BRASIL. **Resolução-rdc no 711, de 1º de julho de 2022 - DOU - Imprensa Nacional.**

CARVALHO, R. F.. **Industrialização do coco – beneficiamento (produção de coco ralado e leite de coco).** Brasília: Sebrae, 2007. Atualizado em maio de 2022.

CUNHA, D. T. *et al.* **Relação entre acidez, pH e qualidade sensorial de geleias e doces em barra.** *Boletim do Instituto Federal do Triângulo Mineiro*, [S. l.], v. 7, n. 1, p. 1-9, 2016.

DOS SANTOS, F. A. Prospecção tecnológica sobre a utilização de coco nucifera para produção de alimentos (óleo, açúcar, leite, farinha e manteiga). **Humanidades & Inovação**, v. 8, n. 49, p. 318-328, 2021.

EMBRAPA. **Importância Socioeconômica do coco - Portal Embrapa.** 2021.

FERREIRA, B. B. *et al.* Elaboração e caracterização físico-química da farinha do mesocarpo do coco verde. **SEMEAR: Revista de Alimentação, Nutrição e Saúde**, v. 4, n. 3, 2022.

FERREIRA, B. B. *et al.* Farinha do mesocarpo do coco verde (*Cocos nucifera* L.): desenvolvimento e análise sensorial de mini cupcake. **Scientia Naturalis**, v. 4, n. 2, 2022.

FERREIRA, R. P. **Estudo e conceito de um sistema de colheita de frutos de árvores da família Arecaceae.** Pato Branco, 2021. 87 f. Trabalho de Conclusão de Curso – Curso de Engenharia Mecânica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná. UTFPR, 2021.

FERREIRA, D. F. SISVAR: A computer analysis system to fixed effects split plot type designs. **Revista Brasileira de Biometria**, v.37, n.4, p.529-535, 2019.

MARIKKAR, J. M. N. *et al.* Effect of coconut testa flour on cookie characteristics. **Italian Journal of Food Science**, v. 32, p. 209-221, 2020.

MENEGATTI, D. **Fundamentos de Atividade de Água | ADDIUM - METER Group.**

MIRANDA, I. C. D.; OLIVEIRA, SD da S. **Indução de dihaplóides em acessos de coqueiro anão verde do Brasil.** 2014.

PATIL, U.; BENJAKUL, S. Leite de coco e óleo de coco: sua fabricação associada à funcionalidade proteica. **Journal of food science**, v. 83, n. 8, p. 2019-2027, 2018.

PALANI, P. et al. **Prospects and challenges of coconut production and sustainability in tropical agroecosystems**. *Frontiers in Agronomy*, [S.l.], v. 5, 2023.

PHAM, L. J. Coconut (*Cocos nucifera*). **In: Industrial oil crops**. AOCS Press, 2016. p. 231-242.

QUEIROZ, A. M. et al. Elaboração e caracterização de cookies sem glúten enriquecidos com farinha de coco: uma alternativa para celíacos. **Brazilian Journal of Food Technology**, v. 20, p. e2016097, 2017.

QUEIROZ, M. P. et al. Avaliação das características físico-químicas de brownies produzidos a partir da farinha de coco e farinha de arroz. **Nutrição e saúde: conhecimento, integração e**, p. 98.2016.

RACZYK, M. et al. Effect of coconut and chestnut flour supplementations on texture, nutritional and sensory properties of baked wheat based bread. **Molecules**, v. 26, n. 15, p. 4641, 2021.

RAJASEKARAN, K. et al. **Coconut: A versatile and multipurpose crop**. *Krishi Science*, v. 5, n. 6, p. 26–30, jun. 2024.

ROCHA, K. D. C. et al. Produção e produtos à base de coco (*Cocos nucifera* L.): uma revisão. **Brazilian Journal of Development**, Curitiba, v. 8, n. 5, p. 41476-41491, 2022.

ROSA, M. de F. et al. **Caracterização do pó da casca de coco verde usado como substrato agrícola**. 2001. EMBRAPA.

SANTANA, I. et al. Coqueiro (*Cocos nucifera* L.) e produtos alimentícios derivados: Uma revisão sobre aspectos de produção, tecnológicos e nutricionais. **In: Tecnologia de alimentos: Tópicos físicos, químicos e biológicos**. Editora Científica Digital, 2020. v. 2. p. 80-101.

SANTOS, I. C. S. **Caracterização química e capacidade antioxidante de infusão de mesocarpo (entrecasca) de coco verde (*Cocos Nucifera* Linn.): perfil de compostos fenólicos e ácidos orgânicos**. São Cristóvão, 2021. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência e Tecnologia de Alimentos) – Universidade Federal de Sergipe, Pró-Reitoria de Pós-Graduação e Pesquisa, Programa de Pós-Graduação em Ciência e Tecnologia de Alimentos, UFS, 2021.

SANTOS, M. I. S. et al. **Determinação do teor de umidade em farinhas de coco industrializadas e comercializadas a granel na região metropolitana do Recife**. Recife, 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Faculdade Pernambucana de Saúde, Departamento de Nutrição, FPS, 2020.

SILVA, L. P. F. R. da. et al. Estudo Prospectivo ao Uso da Farinha do Mesocarpo do Coco Verde como Matéria-Prima para Elaboração de Alimentos. **Cadernos de Prospecção**, [S. l.], v. 13 n. 3, p. 783, 2020. DOI: 10.9771/cp.v13i3.25598.

SILVA, T. O. et al. **Elaboração e avaliação da atividade antioxidante da farinha do coco catolé (*Syagrus cearensis*)**. Cuité, 2024. 24 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) – Universidade Federal de Campina Grande, Centro de Educação e Saúde, Unidade Acadêmica de Saúde, UFCG, 2024.