



CARACTERIZAÇÃO E OBTENÇÃO DE FARINHA DE BANANA (*Musa acuminata*) PARA APLICAÇÃO EM BISCOITOS DO TIPO COOKIE

CARACTERIZACIÓN Y OBTENCIÓN DE HARINA DE PLÁTANO (*Musa acuminata*) PARA USO EN GALLETAS TIPO GALLETA

CHARACTERIZATION AND OBTAINING OF BANANA FLOUR (*Musa acuminata*) FOR USE IN COOKIE TYPE BISCUITS

Rhyanderson Costa¹; Ana Andrade²; Kauã Silva³ Laiza Pessoa⁴; Kerolayne Leite⁵

DOI: <https://doi.org/10.31692/VICIAGRO.0109>

RESUMO

A banana é uma das frutas de maior importância na economia mundial e o Nordeste destaca-se por ser um dos maiores produtores do Brasil, porém, apesar de sua grande produção, a banana possui grandes perdas pós-colheita, principalmente porque após o consumo *in natura* da fruta, as cascas são, geralmente, descartadas de maneira inadequada. Dentro desse contexto, o presente estudo teve por objetivo obter a farinha da casca da banana (*Musa acuminata*) - FCB para elaboração de biscoitos tipo cookie. Inicialmente as cascas foram higienizadas, branqueadas, secas, trituradas e caracterizadas. Para elaboração dos cookies foram desenvolvidas quatro formulações F1, F2, F3 e F4 com concentração de 0, 15, 25 e 50% de FCB em substituição a farinha de trigo que foram avaliados em relação ao teor de Atividade de água (A_w), umidade, cinzas, proteínas, lipídeos, açúcares redutores, açúcares não redutores e açúcares totais. Foi observado que a FCB apresentou parâmetros físico-químicos dentro dos padrões estabelecidos pela legislação brasileira. Em relação aos cookies, foi observado que a adição de FCB aumentou o valor de cinzas de 1,83% para 2,64%, umidade de 4,68% para 7,79%, proteínas de 5,23% para 14,84% e lipídeos de 20,51% para 21,10%, melhorando a composição nutricional dos biscoitos tipo cookies. Posto isso, conclui-se que a utilização da casca da banana é uma alternativa viável e sustentável para aumentar o valor nutritivo de biscoitos tipo cookies e reduzir o desperdício de alimentos, dessa forma, uma possível alternativa para o descarte incoerente de resíduos de frutas. Tal estratégia contribui para a valorização

¹ Discente do curso técnico em Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, rhyanderson.olivera@academica.ifpb.edu.br

² Discente do curso técnico em Agroindústria, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, andrade.luiza@academico.ifpb.edu.br

³ Graduado em Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, kaua.sousa@academico.ifpb.edu.br

⁴ Técnica de laboratório, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba, laiza.pessoa@ifpb.edu.br

⁵ Docente do curso de Tecnologia em Alimentos, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba, kerolayne.leite@ifpb.edu.br

de resíduos e busca agregar valor à cadeia produtiva da banana, e alinha-se aos princípios da produção sustentável e da segurança alimentar.

Palavras-Chave: *Musa acuminata*. ; Sustentabilidade Alimentar; Valorização de subprodutos; Compostos nutricionais.

RESUMEN

La banana es una de las frutas de mayor importancia en la economía mundial, y la región Nordeste de Brasil se destaca como uno de los mayores productores del país. Sin embargo, a pesar de su alta producción, la banana presenta significativas pérdidas poscosecha, principalmente porque sus cáscaras, tras el consumo de la fruta in natura, suelen ser descartadas de manera inadecuada. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo obtener harina de cáscara de banana (*Musa acuminata*) – HCB para la elaboración de galletas tipo cookie. Inicialmente, las cáscaras fueron higienizadas, blanqueadas, secadas, trituradas y caracterizadas. Se desarrollaron cuatro formulaciones de galletas: F1, F2, F3 y F4, con 0%, 15%, 25% y 50% de HCB, respectivamente, en sustitución parcial de la harina de trigo. Las muestras fueron evaluadas en cuanto a la actividad de agua (Aw), humedad, cenizas, proteínas, lípidos, azúcares reductores, no reductores y totales. La HCB presentó parámetros fisicoquímicos dentro de los estándares establecidos por la legislación brasileña. En cuanto a las galletas, se observó que la adición de HCB aumentó los valores de cenizas de 1,83% a 2,64%, humedad de 4,68% a 7,79%, proteínas de 5,23% a 14,84% y lípidos de 20,51% a 21,10%, mejorando así la composición nutricional de las galletas tipo cookie. Por lo tanto, se concluye que el uso de la cáscara de banana es una alternativa viable y sostenible para enriquecer nutricionalmente las galletas tipo cookie y reducir el desperdicio de alimentos, representando una posible solución al descarte inapropiado de residuos frutales. Esta estrategia contribuye a la valorización de residuos y busca agregar valor a la cadena productiva del banano, alineándose con los principios de la producción sostenible y la seguridad alimentaria.

ABSTRACT

Banana is one of the most important fruits in the global economy, and the Northeast region of Brazil stands out as one of the country's largest producers. However, despite its high production, banana suffers significant post-harvest losses, mainly because its peels are usually discarded inappropriately after the fruit is consumed fresh. In this context, the present study aimed to produce banana peel flour (*Musa acuminata*) – BPF for the preparation of cookie-type biscuits. Initially, the peels were sanitized, blanched, dried, ground, and characterized. Four cookie formulations were developed: F1, F2, F3, and F4, with 0%, 15%, 25%, and 50% BPF, respectively, replacing wheat flour. These formulations were evaluated for water activity (Aw), moisture, ash, protein, lipid content, reducing sugars, non-reducing sugars, and total sugars. The BPF showed physicochemical parameters within the standards established by Brazilian legislation. Regarding the cookies, the addition of BPF increased ash content from 1.83% to 2.64%, moisture from 4.68% to 7.79%, protein from 5.23% to 14.84%, and lipids from 20.51% to 21.10%, thus improving the nutritional composition of the cookie-type biscuits. Therefore, the use of banana peel is a viable and sustainable alternative to enhance the nutritional value of cookies and reduce food waste, representing a potential solution for the improper disposal of fruit residues. This strategy contributes to waste valorization and aims to add value to the banana production chain, aligning with the principles of sustainable production and food security.

Keywords: *Musa acuminata*. ; Food Sustainability; Valorization of by-products; Nutritional compounds.

INTRODUÇÃO

A banana (*Musa spp.*) é uma fruta originária da Ásia meridional que se difundiu pela África e a América, especialmente em regiões tropicais e subtropicais (Guimarães e Mulder, 2022). Atualmente é uma das frutas mais consumidas e produzidas em todo o mundo (de Souza *et al.*, 2019). Segundo dados do IBGE (2023) foram produzidos cerca de 6.825.724 toneladas de bananas, destacando-se as regiões Nordeste (35,1%) e Sudeste (33,7%).

De acordo com Vidal (2024), O Brasil ocupa a quinta posição no ranking mundial de produção

de bananas, contudo, sua participação no comércio internacional da fruta é marginal, representando apenas 0,3% do mercado global. Em 2023, menos de 1% do volume total produzido foi destinado à exportação, evidenciando o forte direcionamento da produção ao mercado interno. No mercado interno, a banana se destaca como a segunda fruta mais importante, após a laranja, em área colhida (460 mil hectares, em 2023), quantidade produzida (6,8 milhões de toneladas), e em valor da produção (13,8 bilhões de reais).

Sob essa ótica, a fruta é também uma das mais consumidas no Brasil, com consumo aparente (Quantidade produzida, mais as importações, menos as exportações e as perdas, dividido pela população). Dados do IBGE, AGROSTAT/MAPA/MDIC, correspondentes a 2023, considerou-se perdas de 20% de aproximadamente 25 kg/habitante/ano, com predomínio da demanda pela banana prata. A produção de banana ocorre em todas as regiões do país, contudo, as regiões Nordeste e Sudeste concentram aproximadamente 70% da área cultivada e da produção nacional, além de representarem cerca de 65% do valor agregado da cultura, revelando sua importância estratégica tanto do ponto de vista socioeconômico quanto alimentar Vidal (2024).

Os fungos são grandes causadores de perdas pós-colheita de banana, especialmente o *Colletotrichum musae*, agente etiológico que dá em bananas. A doença ocorre tanto nos frutos verdes quanto nos maduros. A maioria das cultivares de banana são suscetíveis, porém há diferenças quanto à suscetibilidade, diminuindo assim sua comercialização como fruta in natura (De Godoi., 2019).

O aproveitamento integral dos alimentos é a utilização de um determinado alimento na sua totalidade. A falta de informação sobre os princípios nutritivos e o aproveitamento dos alimentos gera o desperdício de toneladas de recursos alimentares. Por meio do aproveitamento integral dos alimentos é possível combater essa situação, pois o mesmo utiliza casca, talo polpa e semente; com isso diminui os gastos com alimentação, reduz-se o desperdício de alimentos melhorando-se a qualidade nutricional da preparação, pois para muitos alimentos o teor de nutrientes da casca e no talo é a maior em relação à polpa de alguns alimentos (De Melo, 2022).

É de extrema importância a percepção de que a banana é uma fonte importante de vitaminas e sais mineiras, Segundo Jaigobind et al., (2021), ela é rica em potássio (K), carboidratos e vitaminas B1 e B2. Sendo de total importância seu aproveitamento integral, trazendo além de benefícios ambientais, outros benefícios nos aspectos nutricionais. Segundo Oliveira et al., (2021) uma das formas viáveis de aproveitamento tecnológico da casca de banana consiste na sua transformação em farinha funcional. Para tal finalidade, é imprescindível submeter o material a um processo de desidratação controlada, o qual não apenas viabiliza a redução da atividade de água, conferindo maior estabilidade microbiológica e prolongando a vida útil do produto, como também promove a concentração de compostos fenólicos, bioativos e micronutrientes. Esse enriquecimento composicional evidencia o elevado potencial da

farinha de casca de banana como ingrediente funcional, com aplicabilidade promissora no desenvolvimento de novos produtos alimentícios com apelo nutricional e sustentável.

Os constituintes nutricionais presentes na casca da banana conferem a este resíduo agroindustrial um elevado potencial funcional e tecnológico, tornando-o uma matéria-prima promissora para o desenvolvimento de novas formulações alimentícias. Produtos como biscoitos, pães e bolos são alimentos que possuem alto potencial para enriquecimento e incorporação de farinhas obtidas de resíduos da agroindústria que processa vegetais, uma vez que a utilização da fibra alimentar contida nestes resíduos, é muito promissora, levando-se em consideração o baixo custo, além da funcionalidade nutricional (De Almeida., 2021).

O cookie alcançou um alto número de comercialização e se tornou um produto popular no mundo inteiro, despertando o desejo de consumo desse produto (ABIMAPI., 2020). Os *cookies* são um dos alimentos adicionais populares entre muitos grupos, incluindo crianças pequenas. No entanto, os biscoitos no mercado geralmente têm conteúdo nutricional abaixo do ideal, como alto teor de açúcar, gordura saturada e conservantes. O consumo excessivo desse tipo de biscoito a longo prazo pode contribuir para problemas de saúde, como obesidade e outras doenças não transmissíveis, especialmente em crianças em crescimento (Holinesti *et al.*, 2025).

Diante do exposto, o presente estudo propõe, como alternativa de valorização de resíduos agroindustriais, a utilização das cascas de banana (*Musa acuminata*) para a produção de farinha, com posterior aplicação em biscoitos do tipo cookie. Tal abordagem visa simultaneamente viabilizar o aproveitamento tecnológico desses resíduos lignocelulósicos e promover o enriquecimento nutricional do produto final, alinhando-se às diretrizes de sustentabilidade, inovação alimentar e redução de perdas pós-colheita.

FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

DESPERDÍCIO DE ALIMENTOS

Para muitos autores, o que pode ser considerado como talvez, o maior problema ocasionado pelo crescimento industrial de processamento de frutas, verduras e hortaliças está associado à grande produção de resíduos orgânicos que a atividade produz. Estes resíduos requerem, necessariamente, tratamentos adequados para o seu descarte, a fim de se evitar o dano ambiental que podem causar se forem descartados sem a devida atenção (De Almeida, 2021).

A maior parte do lixo produzido diariamente nos lares e indústrias de alimentos de nosso país é de natureza orgânica e além de não ser aproveitada, muitas vezes é repostada na natureza sem qualquer tipo de cuidado. Na verdade, nem a população e nem as indústrias estão habituadas a aproveitar ao

máximo os alimentos, deixando de utilizar algumas das partes não convencionais, como talos, folhas e bagaço, dotadas de alto valor nutricional, e que acabam sendo desperdiçadas, por falta de conhecimento (Oliveira, 2018).

BANANA (*Musa acuminata*)

O Brasil é hoje o quarto maior produtor mundial de banana do mundo com uma produção anual de 6.953.747 toneladas por ano. No Brasil, a banana (*Musa spp.*) se destaca, não só por ser a mais difundida, mas também por ser a mais consumida por todas as classes sociais (Jorge *et al.*, 2021).

Considerando este volume, o consumo e industrialização dessa fruta gera grandes quantidades de cascas, que representam cerca de 35 a 40% da massa bruta da fruta (Khoozani *et al.*, 2019).

Bananas (*Musa acuminata*) são uma cultura popular de frutas tropicais e subtropicais cultivadas em > 120 países (Rajput *et al.*, 2022). As bananas são uma parte importante para a economia e segurança alimentar de muitos países, principalmente, aqueles com economia mais frágil. A banana por ser uma fruta climatérica altamente perecível, tem perdas pós-colheita através de manejos inadequados, atingindo cerca de 40 % a 50 % da produção nacional bananeira. Os aspectos comuns desta fruta estão nas variedades de tamanhos (grandes e pequenos), cores (vermelho a preto e verde a marrom) e firmeza (Rodrigues, 2022).

A banana, cientificamente conhecida como *Musa acuminata* L., é uma fonte valiosa de nutrientes e amplamente cultivada em regiões tropicais e subtropicais. Ela pode ser consumida em seu estado natural ou após passar por vários métodos de processamento (Mendis *et al.*, 2024).

Segundo Nadeeshani *et al.*, (2021) a banana é uma fruta rica em nutrientes, especialmente em antioxidantes, minerais como ferro, magnésio, manganês e fósforo, e vitaminas como vitamina B1, B2, B3, e vitamina C.

CASCA DA BANANA

Uma das partes mais interessantes da banana, é a casca, que possui peso significativo, e que muitas vezes é descartada, podendo ser utilizada para outros fins (OLIVEIRA; PANDOLFI, 2020). As cascas de banana são resíduos que até alguns anos atrás não eram consideradas úteis, acumuladas em grandes quantidades que eram utilizadas como adubo orgânico e ração animal. E depositadas diretamente aos rios, considerando o elevado teor de carboidratos dessas cascas, ocorre um acréscimo da demanda química de oxigênio nos rios, causando alto impacto ambiental. A casca da banana é um subproduto que possui vários nutrientes, como carboidratos, proteínas, fibra dietética, compostos bioativos (fenólicos e antioxidantes), além de vitaminas, proteínas, lipídios e minerais (Lage *et al.*, 2024).

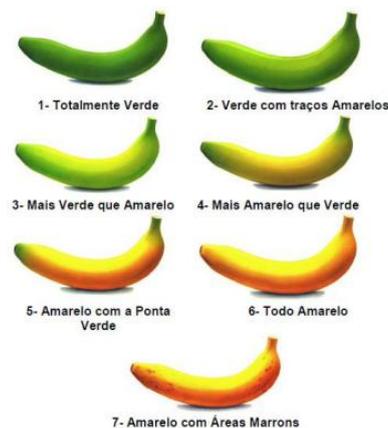
A casca da banana representa cerca de 30-40% do seu peso total, resultando numa grande

quantidade de subprodutos indesejados gerados a partir do consumo e processamento (Calegari., 2024). Segundo Zandanotto (2023), a casca de banana é um excelente complemento alimentar. Ela possui alto teor de carboidratos, açúcares, vitaminas A, B e C, minerais como fósforo, potássio, cálcio, ferro e sódio, além de polifenóis como os taninos.

As bananas maduras também são ricas em fibras alimentares, amido resistente, certas vitaminas (como ácido ascórbico, vitamina A, ácido málico, ácido succínico, ácidos palmíticos e ácido fólico) e vários minerais (como potássio, magnésio, fósforo, ferro e cálcio), mas são naturalmente pobres em gordura e sódio. Devido ao manuseio e processamento pós-colheita inadequados, 24,62% da perda póscolheita de banana ocorre em diferentes níveis da cadeia de suprimentos (Alam et al., 2023).

Durante a maturação da fruta, a clorofila é gradualmente destruída pela ação enzimática e o caroteno e a xantofila tornam-se cada vez mais evidentes. A cor da casca é um bom indicativo do grau de amadurecimento da banana. A banana tem uma alta capacidade para produção e beneficiamento, sendo que pode ser utilizada em todas as suas fases de maturação (Rodrigues, 2022). Segundo a escala de Von Loesecke, a banana possui 7 fases de maturação, sendo elas: 1 Totalmente verde, 2 Verde com traços amarelos, 3 Mais verde do que amarelo, 4 Mais amarelo do que verde, 5 Amarelo com ponta verde, 6 Amarelo, 7 Amarelo com áreas marrons, como está exposto na Figura 1.

Figura 1 - Estados de maturação da banana de acordo com a escala de Von Loesecke



Fonte: Adaptado de PBM; PIF, (2006)

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS

O aproveitamento de resíduos alimentares em formulações alimentícias, contribuem relevantemente para a obtenção de novos produtos com potencial para auxiliar na prevenção de doenças (Lage *et al.*, 2024).

O processamento das sobras e partes não convencionais dos alimentos é totalmente viável para a produção de novos produtos como bolos, bolachas e farinha e conserva o valor nutricional dos

alimentos. Por isso, muitas indústrias já têm aderido à prática de aproveitamento de resíduos orgânicos, não apenas de frutas e verduras, mas de origem animal, como de pescados e ovos. Cascas de fruta são ricas em fibras e minerais, enquanto as cascas de ovo são fontes naturais de cálcio, por exemplo (Oliveira, 2018).

Porém, sabe-se que as cascas, folhas, sementes e talos possuem substâncias tão ou mais ricas do que as partes vegetais que são ingeridas convencionalmente. Por exemplo, come-se a banana ou a cenoura e jogam-se as cascas no lixo; as sementes e as cascas da abóbora também são descartadas, e assim por diante. Dessa forma, nutrientes ricos são jogados no lixo e esses mesmos nutrientes são comercializados em farmácias e drogarias em forma de cápsulas de suplementos, tais como: vitaminas, minerais, proteínas, fibras e/ou antioxidantes (Feiten., 2023).

A utilização econômica de resíduos de frutas proveniente do mercado in natura ou das agroindústrias está como aliada ao desenvolvimento de tecnologias, a fim de minimizar as perdas nos processos produtivos e, desta maneira, contribuir significativamente para a economia do país, minimizando os impactos ambientais (Silva *et al.*, 2023).

É importante ressaltar que o reaproveitamento desses resíduos é uma estratégia para novas fontes de materiais que podem ser utilizadas em algumas indústrias para melhorar nutricionalmente um produto alimentício (Duarte *et al.*, 2022).

FARINHA DA CASCA DE BANANA

Como estratégia para reduzir o desperdício e criar produtos inovadores, é possível utilizar a casca da banana ainda na maturação verde para a fabricação de farinha, e esta pode ser incorporada na produção de biscoitos, pães, entre outros produtos, por possuir alto teor de amido total (73,4%), amido resistente (17,5%) e teor de fibra alimentar (14,5%) (Calegari., 2024). A farinha é considerada uma forma estratégica de utilização da banana na preparação de diversos produtos alimentícios, tanto em níveis industriais quanto domésticos, como panificados, produtos dietéticos, preparações alimentícias para crianças e adultos, tais como: bolos, biscoitos, mingais, doces e muitos outros produtos de alto valor nutricional (Soares et al., 2020).

COOKIES

Segundo a Resolução da Diretoria Colegiada (RDC) nº 263/05, biscoitos são definidos como: Os produtos obtidos pela mistura de farinha(s), amido(s) e ou fécula(s) com outros ingredientes, submetidos a processos de amassamento e cocção, fermentados ou não. Podem apresentar cobertura, recheio, formato e texturas diversas (Brasil., 2005).

Além do cookie ser um alimento bastante procurado, ele possui uma vida de prateleira longa

devido ao seu baixo teor de umidade, que ocasiona na diminuição de possíveis contaminações microbiológicas no alimento (Santos., 2022).

O termo cookie é considerado sinônimo da palavra biscoito, e é empregado nos Estados Unidos e na Inglaterra. São considerados alimentos de grande interesse comercial, por possuírem elevado tempo de comercialização, ou seja uma maior vida útil, e possuírem boa aceitação comercial (Silva., 2022).

A reutilização desses resíduos de frutas, compostos por cascas, sementes e bagaço, que são fontes de antioxidantes naturais, pode ser aplicada no desenvolvimento de novos produtos alimentícios com características funcionais, como os biscoitos do tipo cookie (Duarte et al., 2022).

METODOLOGIA

OBTENÇÃO DA FARINHA DA CASCA DE BANANA

As bananas foram inicialmente lavadas e submetidas à sanitização em solução de hipoclorito de sódio a 200 ppm por 15 minutos (Figura 2). Na sequência, realizou-se o descascamento, e as cascas passaram por um processo de inativação enzimática, utilizando-se uma solução ácida à base de vinagre de maçã a 70% por um período de 10 minutos.

Figura 2 - Higienização das bananas



Fonte: Própria (2025)

Após o tratamento de inativação enzimática, as cascas foram lavadas em água corrente, colocadas em bandejas de aço e levadas para secar em estufa com circulação de ar em temperatura de 60° C, por um período de 24 horas. Por fim, as cascas foram trituradas em um liquidificador industrial e peneiradas em peneiras com diâmetro de 5mm para obter a farinha da casca de banana em baixa granulometria, acondicionadas em potes de polietileno com tampa e mantidas a temperatura de 25 ± 2°C em local seco até a condução dos experimentos.

Figura 3- Fluxograma sobre a obtenção da farinha da casca da banana.



Fonte: De Oliveira *et al.*, (2021)

PREPARAÇÃO DOS COOKIES

Para elaboração dos biscoitos tipo cookie utilizou-se a metodologia adaptada de Tanssini (2016), no qual a formulação controle dos biscoitos (F1) continha 100% de farinha de trigo - FT e as formulações F2, F3 e F4 continha 15, 25 e 50% de farinha de casca de banana- FCB em substituição parcial à farinha de trigo, como pode-se observar na Tabela 1.

Tabela 1 - Metodologia para elaboração dos biscoitos tipo cookie enriquecido com farinha da casca da banana

Ingredientes	Quantidades para cada formulação em gramas (g)			
	F1 (0%)	F2 (15%)	F3 (25%)	F4 (50%)
FCB	0	24,75	41,25	82,5
FT	165	140,25	123,75	82,5
Açúcar mascavo	55	55	55	55
Fermento	10	10	10	10
Gotas de chocolate	150	150	150	150
Essência de baunilha	10	10	10	10
Manteiga	125	125	125	125
Ovo	50	50	50	50

Fonte: Própria (2025)

Todos os ingredientes foram pesados em uma balança semi-analítica e misturados manualmente até completa homogeneização dos ingredientes. Em sequência, untou-se uma fôrma de alumínio com manteiga e farinha de trigo. Foram separadas pequenas porções da massa para formar os cookies que foram submetidos à cocção em forno pré-aquecido sob uma faixa de temperatura de 210 °C por 20

minutos. Por fim, foi coletada uma amostra de 100 g de cada formulação, sendo armazenadas em recipientes de plástico em temperatura ambiente (~23 °C), para posterior análise físico-química.

ANÁLISES FÍSICAS E FÍSICO-QUÍMICA

A farinha da casca de banana e os cookies recém-preparados foram avaliados em triplicata e quantificados quanto ao pH com o auxílio de potenciômetro, com inserção do aparelho diretamente em solução contendo 10 g da amostra diluída em 100 mL de água destilada; umidade pelo método gravimétrico, baseando-se na perda de peso do material submetido ao aquecimento em estufa a 105 °C até o peso constante; o resíduo mineral fixo (cinzas) foi determinado por calcinação do material em mufla a 550 °C até peso constante; o extrato etéreo (lipídios) da farinha determinado segundo o método Soxhlet, utilizando éter de petróleo como agente extrator; a fração protéica foi obtida pela determinação da porcentagem de nitrogênio total da amostra, segundo o método de Kjeldahl e multiplicação pelo fator 6,25. Foram analisados também parâmetros da sacarose totais, açúcares não redutores e açúcares redutores segundo normas e métodos estabelecidos pelo IAL (2008).

Figura 4 - Formulações aplicadas na elaboração dos biscoitos tipo *cookie*: F1(0% Farinha da casca), F2 (15% Farinha da casca), F3 (25% Farinha da casca) e F4(50% Farinha da casca)



Fonte: Própria (2025)

Todos os ensaios foram executados em triplicata e os resultados expressos como média seguida do desvio padrão. Estes foram submetidos à análise de variância univariada (ANOVA) a fim de verificar se houve diferenças significativas ($p < 0,05$) entre valores encontrados, e o teste de Tukey foi empregado para comparação das médias. Foi utilizado o programa GRAPHPAD prisma, versão 8.0.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

CARACTERIZAÇÃO DA FARINHA DA CASCA DE BANANA

O resultado da caracterização físico-química da farinha da casca da banana - FCB representado na tabela 2.

Tabela 02: Caracterização físico-química da farinha da casca de banana

Parâmetros	Farinha da Casca de Banana - FCB
Atividade de Água (Aw)	0,545 ± 0,01
pH	5,13 ± 0,22
Umidade (%)	5,88 ± 0,16
Cinzas (%)	1,63 ± 0,02
Proteínas (%)	6,10 ± 0,86
Lipídeos (%)	10,11 ± 0,07

Fonte: Própria (2025)

Segundo Hautrive (2021) a Aw é o que indica a quantidade de água disponível para facilitar o movimento molecular para as transformações ocorrerem ou para o crescimento das células microbianas. A FCB apresentou pouca água livre disponível para proliferação de microrganismos, indicado pela atividade de água de $0,545 \pm 0,01$, o que é desejável em produtos secos como farinha. De acordo com De Oliveira *et al.*, (2024) a atividade de água e o pH são importantes parâmetros que mostram as condições de conservação e qualidade dos alimentos e, segundo os autores, alimentos com baixos valores de atividade de água e levemente ácidos favorecem sua preservação física, microbiológica e química. Em relação ao pH observa-se que o valor para FCB foi de $5,13 \pm 0,22$, apresentando caráter ácido, valor semelhante de $5,37 \pm 0,01$ foi encontrado por Filho e Castro (2020) na caracterização da farinha da casca da banana ouro, ademais, o pesquisador Silva *et al.*, (2020), obtiveram valores semelhantes a este trabalho, ($5,84 \pm 0,03$) para mesma matéria prima.

Em relação a umidade, a FCB apresentou baixo valor desse parâmetro $5,88 \pm 0,16$, e encontra-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC n° 263 (Brasil, 2005), de, no máximo, 15%, isso está relacionado ao tempo e a temperatura de desidratação das cascas (60°C por 24 h). Segundo Machado *et al.*, (2023) durante a caracterização da farinha da casca da banana Pacovã encontraram valores acima do encontrado neste trabalho com 6,86% de umidade.

A determinação do teor de cinzas, representa o conteúdo total de minerais presentes na amostra, e que se torna relevante para os alimentos ricos em minerais, o que conseqüentemente implica no seu valor nutricional (Brito, 2022). No presente estudo, o teor de cinzas encontrado na farinha da casca da banana (*Musa acuminata* L.) foi de $1,63 \pm 0,02$, indicando que a casca da banana possui uma quantidade favorável de minerais, enriquecendo os biscoitos elaborados na pesquisa, ao ser encontrado por outros trabalhos de caracterização da farinha da casca da banana, segundo Sacramento, Leal e Nery (2021), durante a caracterização da farinha da casca da banana da terra, tiveram um teor de cinzas de $0,24 \pm 0,02$.

O teor de proteína encontrado no presente trabalho foi de $6,10 \pm 0,86$ para FCB submetida ao

processo de inativação enzimática. Estudos realizados por Jung *et al.*, (2019) encontraram valores superiores a esse estudo ao analisar a casca da banana da variedade Musa cavendish. De acordo com Jung *et al.*, (2019) tal diferença pode estar associada à variedade de banana, bem como, a fonte de nutrientes do solo e estágio de maturação.

Verifica-se na Tabela 2 que o teor de lipídeos encontrado para a FCB foi de $10,11 \pm 0,07$. Valor semelhante foi encontrado por Medeiros et al., (2012) para a farinha da casca de banana (8,8%). Por outro lado, De Melo (2022) caracterizou a FCB e obteve um valor de 3,84 para o teor de lipídios. A variação dos valores está relacionada a qual gênero de banana foi utilizado, onde algumas cascas têm mais concentração de lipídeos do que outras.

CARACTERIZAÇÃO DOS COOKIES PRODUZIDOS

Segundo Ferro (2022), a realização das análises para determinar as características físicas e físico-químicas de um produto alimentício é essencial na avaliação da qualidade dos alimentos, sendo possível oferecer ao consumidor um produto que esteja em condições adequadas, de acordo com os padrões legais.

Os resultados das características físico-químicas nas diferentes formulações dos cookies estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3- Caracterização dos biscoitos feitos com a farinha da casca da banana.

Parâmetros	F1(0%)	F2(15%)	F3(25%)	F4(50%)
Atividade de Água (Aw)	0,44b \pm 0,01	0,50a \pm 0,02	0,54a \pm 0,01	0,45b \pm 0,01
Umidade	4,68d \pm 0,05	5,39c \pm 0,03	5,96b \pm 0,09	7,79a \pm 0,01
Lipídeos	20,51b \pm 0,00	20,09c \pm 0,01	21,17a \pm 0,00	21,10a \pm 0,04
Proteínas	5,23d \pm 0,02	6,10c \pm 0,01	8,72b \pm 0,01	14,84a \pm 0,05
Cinzas	1,83c \pm 0,08	2,24b \pm 0,03	2,57ab \pm 0,07	2,64a \pm 0,01
Açúcares Redutores	2,42c \pm 0,05	2,31d \pm 0,00	3,46a \pm 0,00	2,71b \pm 0,03
Açúcares Não redutores	3,50d \pm 0,00	4,00c \pm 0,00	4,4b \pm 0,01	4,9a \pm 0,02
Açúcares Totais	10,22c \pm 0,05	5,62d \pm 0,10	11,67b \pm 0,09	17,47a \pm 0,05

a-d Médias seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente entre si (teste de Turkey, $p < 0,05$). F1 (controle, sem adição de farinha da casca da banana), F2 (com 15% de farinha de casca da banana), F3 (com 25% de farinha da casca da banana) e F4 (com 50% da farinha da casca da banana)

Fonte: Própria (2025)

Os biscoitos elaborados tiveram baixo valor de atividade de água que variou numericamente entre 0,44 e 0,54%. Observou-se um aumento estatisticamente significativo ($p < 0,05$) nos valores de atividade de água das formulações F2, F3 em comparação a formulação F1 e F4, mas todas as formulações encontram-se dentro dos padrões estabelecidos pela RDC n° 263 (Brasil, 2005).

Ao observar a umidade dos biscoitos, pode-se verificar que todas as formulações apresentaram teor de umidade inferior a 8%, porém, os biscoitos da formulação controle, F1, apresentou estatisticamente menor valor de umidade de $4,68 \pm 0,05\%$ e percebe-se que a adição de FCB aumentou a umidade dos biscoitos nas formulações F2 ($5,39 \pm 0,03\%$), F3 ($5,96 \pm 0,09$) e F4 ($7,79 \pm 0,01\%$). O que pode estar relacionado as características físico-químicas e funcionais da FCB, especialmente sua alta capacidade de retenção de água (Calegari., 2024). Um aumento no teor de umidade também foi encontrado na elaboração de biscoitos por Ferro (2022), o cookie com adição de 20% de FCB teve um valor de $8,87 \pm 0,01$, assemelhando-se ao encontrado nesta pesquisa.

Em relação ao teor de lipídios, observou-se que os valores variaram de $20,09 \pm 0,01\%$ a $21,17 \pm 0,00\%$. As formulações F3 e F4 apresentaram teores estatisticamente superiores aos observados nas formulações F1 (controle) e F2, indicando que a adição de maiores proporções de FCB contribuiu para esse aumento. Segundo Sacramento, Leal e Nery (2021), embora a farinha da casca de banana não tenha um teor lipídico elevado, sua incorporação pode ter influenciado indiretamente na retenção de lipídios durante o preparo ou afetado a matriz da massa, resultando em maior retenção dessas substâncias nos biscoitos finais.

Além disso, os resultados obtidos neste estudo foram semelhantes aos encontrados por Monteiro et al. (2020), que, ao elaborar cookies com biomassa da banana-da-terra verde (*Musa paradisiaca*), relataram um teor de lipídios de $18,08 \pm 0,89\%$, valor compatível com os encontrados nesta pesquisa.

Quanto a concentração de proteínas dos biscoitos, a formulação controle (F1- apenas com farinha de trigo) obteve teor de $5,23 \pm 0,02$ e com a adição de FCB nas formulações F2, F3, e F4 o conteúdo proteico aumentou estatisticamente para $6,10 \pm 0,01$; $8,72 \pm 0,01$ e $14,84 \pm 0,05\%$ respectivamente.

Esse aumento no conteúdo proteico dos biscoitos, pode ser atribuído à própria composição nutricional da casca de banana, que contém proteínas vegetais em sua estrutura, contribuindo diretamente para o acréscimo do conteúdo proteico das formulações. Além disso, segundo Jung *et al.*, (2019) o aumento da proporção de FCB nas formulações promove uma substituição parcial da farinha de trigo, que tem menor teor proteico comparado à FCB, o que explica a elevação progressiva conforme

se aumenta a quantidade de FCB. Esse comportamento também reflete a potencialidade da FCB como ingrediente funcional, enriquecendo o valor nutricional dos produtos de panificação.

As cinzas indicam a quantidade de resíduo mineral fixo presente no alimento após a incineração da matéria orgânica, sendo, portanto, um parâmetro essencial para identificar alimentos com elevado teor de minerais e, conseqüentemente, maior valor nutricional. Em geral, cálcio, sódio e potássio são os minerais mais abundantes nas cascas de frutas (Brito, 2022).

No presente estudo, o teor de cinzas das formulações variou de 1,83% a 2,64%. Esse aumento é notável ao comparar a formulação controle (F1), que não contém farinha da casca de banana (FCB), e apresentou o menor valor de cinzas (1,83%) estatisticamente, com as formulações F2, F3 e F4, que receberam a adição de FCB e apresentaram valores significativamente mais altos. Isso evidencia que a incorporação da FCB contribuiu diretamente para o enriquecimento mineral dos biscoitos, devido à presença natural de minerais na casca da banana.

Esses resultados são consistentes com os encontrados por Monteiro et al. (2020), que, ao utilizarem biomassa da banana-da-terra (*Musa paradisiaca*), obtiveram um teor de cinzas de $2,24 \pm 0,07\%$, valor próximo aos observados nesta pesquisa.

Os teores de açúcares redutores variaram entre $2,31 \pm 0,00\%$ e $3,46 \pm 0,00\%$. A formulação F3 apresentou o maior valor (3,46%), sendo estatisticamente superior às demais, enquanto F2 apresentou o menor valor (2,31%). A elevação em F3 pode estar relacionada à degradação parcial do amido em açúcares mais simples durante o processamento térmico, potencializada pela presença de FCB, que contém enzimas e fibras que podem facilitar esse processo. Já o menor valor em F2 pode indicar menor conversão enzimática ou menor disponibilidade inicial de carboidratos simples. Segundo Duarte *et al.*, (2022) enquanto caracterizavam a FCB obtiveram o valor de 6,60% para o Açúcar redutor.

Quanto aos açúcares não redutores, como a sacarose, os teores aumentaram proporcionalmente à adição de FCB. A formulação F1 apresentou o menor valor ($3,50 \pm 0,00\%$), enquanto F4, com maior percentual de FCB, obteve o maior valor ($4,90 \pm 0,02\%$), sendo estatisticamente superior às demais. A presença natural de sacarose na casca de banana pode justificar esse aumento. Além disso, a casca contém açúcares complexos que podem não ser detectados como redutores, mas contribuem para o teor de não redutores. Para Nunes (2023), durante a caracterização de biscoito com adição da farinha da casca da laranja, obteve para açúcares não redutores o valor de $21,63 \pm 0,29$, sendo excepcional mais elevado do que o encontrado na pesquisa.

Os teores de açúcares totais apresentaram variação ainda mais expressiva, indo de $5,62 \pm 0,10\%$ (F2) a $17,47 \pm 0,05\%$ (F4), sendo esta última estatisticamente a maior. Esse aumento pode ser atribuído à composição natural da casca de banana, rica em fibras com estruturas de carboidratos complexos, açúcares livres e compostos solúveis que, mesmo após o processamento térmico, permanecem presentes

no produto final. O fato de F2 apresentar o menor valor total, mesmo contendo FCB, pode ser explicado por uma menor proporção da farinha e, possivelmente, maior degradação térmica dos açúcares sensíveis ao calor. Essas variações podem impactar características sensoriais e nutricionais, influenciando aspectos como sabor e cor dos produtos, o que pode estar relacionado a adição de outros ingredientes necessários para produção dos cookies como farinha de trigo, açúcar mascavo e gotas de chocolate.

CONCLUSÕES

A caracterização físico-química da farinha da casca de banana (FCB) demonstrou que esse subproduto agroindustrial possui propriedades favoráveis à sua utilização em alimentos processados, destacando-se pelos baixos valores de atividade de água ($0,545 \pm 0,01$) e umidade ($5,88 \pm 0,16\%$), o que contribui para maior estabilidade microbiológica e prolonga a vida de prateleira. A presença significativa de proteínas ($6,10 \pm 0,86\%$), lipídeos ($10,11 \pm 0,07\%$) e cinzas ($1,63 \pm 0,02\%$) evidencia seu potencial nutricional e funcional, tornando-a uma alternativa viável e sustentável para o enriquecimento de produtos alimentícios.

Em relação a incorporação da FCB em cookies resultou em melhorias nutricionais relevantes. As formulações com adição de FCB apresentaram aumentos significativos nos teores de proteínas, lipídeos e minerais (cinzas), além de variações positivas nos teores de açúcares totais, redutores e não redutores. A elevação da umidade e da atividade de água nas formulações com maiores teores de FCB, embora estatisticamente significativa, permaneceu dentro dos limites estabelecidos pela legislação vigente, garantindo a segurança e a estabilidade do produto final.

Dessa forma, os resultados obtidos confirmam que a farinha da casca de banana não só promove um aproveitamento sustentável de resíduos, como também agrega valor nutricional e funcional a produtos de panificação, como os cookies, sendo uma alternativa potencial para inovação alimentar e desenvolvimento de produtos mais saudáveis, econômicos e ecologicamente responsáveis.

REFERÊNCIAS

ABIMAPI. Associação Brasileira das Indústrias de Biscoitos, Massas Alimentícias e Pães e Bolos Industrializados. Anuário ABIMAPI, 2020.

ALAM, Mahfujul et al. Quality attributes of the developed banana flour: Effects of drying methods. **Heliyon**, v. 9, n. 7, 2023.

ALMEIDA, Fábio Vinícius de . **Uso de resíduos agroindustriais na produção de superalimentos**. 2021.

BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução nº 263 de 22 de setembro de 2005. Regulamento Técnico para produtos de cereais, amidos, farinhas e farelos. Diário Oficial da União, Brasília, DF, 23 de setembro de 2005.

BRITO, Yris Almeida et al. Processamento e análise físico-química de cupcakes obtidos a partir da casca de banana. 2022.

CALEGARI, Luana da Silva. **Elaboração de pão tipo " flatbread" com adição de farinha de casca de banana verde**. 2024. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

DE GODOI, CAUÊ LOURENÇO; **Potencial fungistático do extrato de própolis no controle de *Colletotrichum musae***. BACHARELADO EM AGRONOMIA. 2019.

DE MELO, Jaquieli Ferreira. **Elaboração de biscoito à base de farinha de casca de banana**. 2022. 46f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação de Engenharia de Alimentos) - Departamento de Engenharia Química, Centro de Tecnologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2022.

DE OLIVEIRA, Franciyellen Beserra et al. Produção e caracterização da farinha da casca da banana. **Research, Society and Development**, v. 10, n. 8, p. e0910817017-e0910817017, 2021.

DE OLIVEIRA, Moisés Reis et al. PRODUÇÃO E ESTUDO DOS PARÂMETROS FÍSICOS DE FARINHA DE BAGAÇO DE MALTE DE CEVADA. **16º JORNADA CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA E 13º SIMPÓSIO DE PÓS-GRADUAÇÃO DO IFSULDEMINAS**, v. 16, n. 1, 2024.

DE SOUZA, Alana Pontes Sun et al. Caracterização da maturação da banana ‘São Domingos’. **Anais Sintagro**, v. 11, n. 1, 2019.

DUARTE, S. et al. Biscoito tipo cookie com adição de farinha de resíduos de frutas. **V Mostra de trabalhos de Engenharia Química: Santo Ângelo, Brazil**, 2022.

FEITEN, Mirian Cristina. Desenvolvimento de plano de aula prática na Educação Básica como forma de promover a redução da geração de resíduos alimentares. **Revista Brasileira de Educação Ambiental (RevBEA)**, v. 18, n. 2, p. 29-37, 2023.

FERRO, Maria Madalena Alves. Análises físicas e físico-química de cookies sabor chocolate obtidos a partir da farinha da casca de banana. 2022.

FILHO, A. C. P. DE M. ; CARLOS FREDERICO DE SOUZA CASTRO. Avaliação físico-química e tecnológica de farinhas obtidas a partir dos resíduos de frutos. **REVISTA EIXO**, v. 9, n. 3, p. 4-16, 26 out. 2020.

GUIMARÃES, A. C. G.; MULDER, A. P. Banana verde e seu potencial terapêutico sobre o metabolismo glicídico: revisão de literatura. **RBONE - Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento**, v. 15, n. 95, p. 729-742, 7 jul. 2022.

HAUTRIVE, Tiffany Prokopp. **Ciência e tecnologia de alimentos**. Editora Insular, 2021.

HOLINESTI, Rahmi et al. Formulação, perfil nutricional e aceitabilidade sensorial de biscoitos que incorporam ingredientes de origem local como alimentos complementares para crianças pequenas: uma estratégia para a prevenção do nanismo. **Food Chemistry Advances**, v. 7, p. 101017, 2025.

Instituto Adolfo Lutz. Métodos físico-químicos para análises de alimentos. 4.ed., Instituto Adolfo Lutz, 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE. (2023) Disponível em: https://www.cnpmf.embrapa.br/Base de Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf. Acesso em : 06 de jun, 2023.

JAIGOBIND. ALLAN GEORGE A. AMARAL, LÚCIA. JAISINGH, SAMMAY. **DOSSIÊ TÉCNICO PROCESSAMENTO DE BANANA**. Paraná: Instituto Tecnológico do Paraná, 2021.

JORGE, Emanuele Nunes de Lima Figueiredo et al. AVALIAÇÃO SENSORIAL DE BANANA 'PRATA' A PARTIR DA APLICAÇÃO DE BIOFILME COMESTÍVEL DE AMIDO DE MANDIOCA. **Alimentos: Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente**, v. 2, n. 6, p. 13-22, 2021.

JUNG, E.P.; RIBEIRO, L.O.; KUNIGAMI, C.N.; FIGUEIREDO, E. S.; NASCIMENTO, F.S. Farinha da casca de banana madura: uma matéria-prima para a indústria alimentícia. **Revista Virtual de Química**, v. 11, n. 6, p. 1712-1724, 2019.

KHOZANI, A. A.; BIRCH, J.; BEKHIT, A. E. D. A. Production, application and health effects of banana pulp and peel flour in the food industry. **Journal of Food Science and Technology**, v.56, n.2, p.548-559, 2019. <http://dx.doi.org/10.1007/s13197-018-03562-z>.

LAGE, Vanessa Cristina de Paula; GUERRA, Johnny Herbert Oliveira; BENEVENUTO, Wellingtona Cristina Almeida do Nascimento; MARTINS, Eliane Maurício Furtado; CAMPOS, André Narvaes da Rocha. Desenvolvimento de farinha da casca de banana madura e sua utilização para produção de pão de mel. **Revista em Agronegócio e Meio Ambiente, [S. l.]**, v. 17, p. e12103, 2024. DOI: 10.17765/2176-9168.2024v17n.Especial.e12103.

MEDEIROS, M. J. et al. Composição química de misturas de farinhas de banana verde com castanha-do Brasil. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, São Paulo, v. 69, n.3, p. 396-402, 2010.

MENDIS, B. H. K.; PERUMPULI, P. A. B. N.; FERNANDO, G. S. N. PHYSICO-FUNCTIONAL, CHEMICAL, NUTRITIONAL AND ANTIOXIDANT PROPERTIES OF FLOUR FROM THREE VARIETIES OF UNRIPE BANANA (MUSA SP.) CULTIVATED IN SRI LANKA. **Carpathian Journal of Food Science & Technology**, v. 16, n. 4, 2024.

MONTEIRO, Jiullie Delany Bastos; SOUZA, Élide Viana de; DAMASCENO, Leandro Fernandes. ELABORAÇÃO E ANÁLISES CENTESIMAIS DE BISCOITOS TIPO COOKIE DE BIOMASSA DE BANANA VERDE (MUSA SSP.). In: **AVANÇOS EM CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE**

ALIMENTOS-VOLUME 1. Editora Científica Digital, 2020. p. 203-215.

Nadeeshani, H., Samarasinghe, G., Silva, R., Hunter, D. and Madhujith, T. (2021). Proximate composition, fatty acid profile, vitamin and mineral content of selected banana varieties grown in Sri Lanka, **Journal of Food Composition and Analysis**, 100, 103887, ISSN 0889-1575, <https://doi.org/10.1016/j.jfca.2021.103887>.

NUNES, JAYNI DA SILVA. DESENVOLVIMENTO E CARACTERIZAÇÃO DE BISCOITO COM ADIÇÃO DE CASCA OU FARINHA DE CASCA DE LARANJA. 2023.

OLIVEIRA, Aline Pereira de. Resíduos da indústria de alimentos para elaboração de farinhas: uma estratégia para aproveitamento. 2018.

OLIVEIRA, F. B.; SANTIAGO, A. M.; MARSIGLIA, W. I. M. L.; BARBOSA, A. G. A.; SILVA, M. C. S.; GOUVEIA, A. G. M.; NASCIMENTO, M. G. S.; SILVESTRE, M. L.; GALDINO, P. O.; MOTA, M. M. A. Produção e caracterização da farinha da casca da banana. *Research, Society and Development*, v. 10, n. 8, p. e0910817017-e0910817017, 2021.

OLIVEIRA, M. C. F.; PANDOLFI, M. A. C. ESTUDO BIBLIOGRÁFICO: aproveitamento integral na elaboração de subprodutos na indústria alimentícia. *Revista Interface Tecnológica*, v. 17, n. 1, p. 797-806, 2020.

RAJPUT, Ruchika et al. Interplay between R2R3 MYB-type activators and repressors regulates proanthocyanidin biosynthesis in banana (*Musa acuminata*). **New Phytologist**, v. 236, n. 3, p. 1108-1127, 2022.

RODRIGUES, Juliana Moraes. Características tecnológicas da farinha da casca da banana verde liofilizada em diferentes estádios de maturação. **CARACTERÍSTICAS TECNOLÓGICAS DA FARINHA DA CASCA DA BANANA VERDE LIOFILIZADA EM DIFERENTES ESTÁDIOS DE MATURAÇÃO**, 2022.

ROSA NETO, C.; DE ARAUJO, L. V.; SILVA, F. **A cadeia produtiva da banana em rondônia: um estudo exploratório acerca dos processos de produção e comercialização**. 2019.

SACRAMENTO, Paloma Amancio Oliveira. LEAL, Ingrid Lessa. NERY, Tatiane Barreto Rocha. AVALIAÇÃO DA POTENCIAL APLICAÇÃO DA FARINHA DA CASCA DE BANANA NA PRODUÇÃO DE BIOFILMES. (2021)

SANTOS, Jaiane Ferreira dos. **Elaboração e análise sensorial de cookie à base da farinha da casca da banana**. 2022.

SILVA, S. de S.; HUNALDO, VKL; FREITAS, AC de; SANTOS, LH dos; FERREIRA, DS; SOUSA, MS de; SOUZA, LÁ de; SANTOS, LN dos S.; LOBATO, JSM Processamento e caracterização de farinhas de resíduos vegetais e biscoitos obtidos com farinha de resíduos vegetais. **A Revista de Engenharias e Ciências Exatas**, Viçosa/MG, BR, v. 4, pág. 15617-01e, 2023. DOI: 10.18540/jcecv19iss4pp15617-01e

SILVA, Jéssyca Santos et al. Avaliação físico-química e tecnológica de farinhas elaboradas a partir de coprodutos de frutas para uso em alimentos Physicochemical and technological evaluation of flours made from fruit co-products for use in food products Evaluación físicoquímica y tecnológica de harinas

elaboradas a partir de subproductos. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 3, p. e192932742, 2020.

SILVA, Vanessa Oliveira da. **Aplicação de farinha de ora-pro-nóbis (*Pereskia aculeata* Miller) em biscoito tipo cookie**. 2022. Trabalho de Conclusão de Curso. Universidade Tecnológica Federal do Paraná.

SOARES, MGL et al. Farinhas integrais de banana verde prata e nanica: potencial de aplicação na alimentação humana. 2020.

TANSSINI, Kesye Keller. **CARACTERIZAÇÃO DE FARINHAS DE SEMENTES DE CUPUAÇU E APROVEITAMENTO NA PRODUÇÃO DE BISCOITOS TIPO COOKIES**. 2016. 65 f. TCC (Graduação) - Curso de Farmácia, Instituto de Ciências da Saúde, Universidade Federal de Mato Grosso Campus Universitário de Sinop., Mato Grosso, 2016.

VIDAL, Maria de Fátima. FRUTICULTURA (BANANA): v. 9 n. 362, novembro, 2024. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, v. 9, n. 343, 2024.

ZANDANOTTO, Caroline. Desenvolvimento de bolo à base de casca de banana e análise Sensorial com consumidor. 2023.