ANÁLISE FÍSICO-QUÍMICA E COMPOSIÇÃO CENTESIMAL DA BANANA VERDE E BANANA MADURA

PHYSICAL CHEMICAL ANALYSIS AND CENTESIMAL COMPOSITION OF GREEN BANANA AND RIPE BANANA

Alice Alves[1], Bárbara Menezes[1], Carla Alves[1], Julia Granja[1], Victória Nascimento[1], Renata Assis[1]

Artigo recebido em: 05/11/2024 e aceito para publicação em: 05/05/2025.
DOI: https://doi.org/10.14295/holos.v25i1.12516

Resumo: O presente estudo teve como objetivo analisar e comparar a composição físico-química e centesimal da banana verde e da banana madura e apresentar os principais benefícios nutricionais, terapêuticos e organolépticos dos frutos. Foram determinados a composição centesimal da banana verde e madura, bem como o teor de sólidos solúveis, potencial hidrogeniônico (pH) e acidez titulável. Os dados foram submetidos à análise de comparação de médias pelo t-Student ao nível de 95% de significância. Nos resultados a banana madura apresentou valores mais altos para acidez titulável, sólidos solúveis, carboidratos e proteínas, enquanto a banana verde obteve valores elevados para umidade e lipídio. Deste modo, conclui-se que as bananas no estado verde e maduro apresentaram características diferentes na composição físico-química e centesimal.

Palavras-chave: Banana. Análise de alimentos. Composição centesimal.

Abstract: The present study aimed to analyze and compare the physical-chemical and proximate composition of green bananas and ripe bananas and present the main nutritional, therapeutic and organoleptic benefits of the fruits. The proximate composition of green and ripe bananas was determined, as well as the soluble solids content, hydrogen potential (pH) and titratable acidity. The data were subjected to mean comparison analysis using t-Student at a 95% significance level. In the results, ripe bananas presented higher values for titratable acidity, soluble solids, carbohydrates and proteins, while green bananas obtained high values for moisture and lipids. Therefore, it is concluded that bananas in the green and ripe states presented different characteristics in physical-chemical and proximate composition.

Keywords: Banana. Food analysis. Centesimal composition.

1 INTRODUÇÃO

As frutas são alimentos fundamentais para uma dieta saudável devido ao seu conteúdo nutricional de vitaminas, minerais, fibras e compostos bioativos (Falcomer *et al.*, 2019). Diante disso, o consumo dietético é essencial no tratamento secundário de Doenças Crônicas Não Transmissíveis (DCNT), como por exemplo *diabetes mellitus* e hipertensão arterial, visto que essas doenças geralmente resultam de estilos de vida inadequados (Costa *et al.*, 2021), o que deixa evidente a importância dos alimentos

[1] Universidade Estadual do Ceará – UFCE, Fortaleza, Ceará. E-mails: alice.goncalves@aluno.uece.br; barbara.menezes@aluno.uece.br; mirela.alves@aluno.uece.br; julia.granja@aluno.uece.br; victoria.moraes@aluno.uece.br; renata.carmo.assis@gmail.com

funcionais na produção de efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo que contribua para a saúde física e para redução do risco de desenvolvimento de DCNT (Dias *et al.*, 2020).

A Tabela Brasileira de Composição de Alimentos (TBCA) publicada pelo Núcleo de Estudos e Pesquisas em Alimentação (NEPA), afirma que as informações de uma tabela de composição de alimentos são pilares básicos para a educação nutricional, controle de qualidade dos alimentos e avaliação da ingestão de nutrientes de indivíduos ou populações. Dessa forma, contribuem no desenvolvimento de pesquisas epidemiológicas na relação entre a dieta e os riscos de doenças, além de orientar a produção agrícola e as indústrias de alimentos, visando o desenvolvimento de novos produtos e o apoio ao cuidado com o meio ambiente (TBCA, 2011).

A banana (*Musa* spp) é um dos frutos mais consumidos no mundo, sendo cultivada na maioria dos países tropicais, com uma larga escala de produção e um aporte calórico que atende grande contingente populacional (Marta *et al.*,2022). A banana no estado verde não costuma ser consumida *in natura*, isso porque apresenta características de dureza e alta adstringência devido à presença de compostos fenólicos solúveis, como por exemplo os taninos (Riquette *et al.*, 2019). A biomassa de banana verde é utilizada como coadjuvante funcional, podendo ser consumida em substituição aos espessantes produzidos à base de trigo, soja, fécula de mandioca e amido de milho. Assim, na forma de biomassa, os taninos presentes na banana verde são removidos através de técnicas de cocção específicos, facilitando sua aplicação nos alimentos e sem alteração do sabor (Castro *et al.*, 2019).

No que se refere a banana madura observa-se que sua notável aceitabilidade se deve aos seus aspectos sensoriais e nutricionais, consistindo em fonte energética, devido à presença de carboidratos, de minerais importantes, como por exemplo o potássio e o cálcio, e de vitaminas com quantidades consideráveis de vitaminas B e C (Vivan *et al.*, 2022).

Logo, o presente estudo tem como objetivo analisar e comparar a composição físico-química e centesimal da banana (Musa spp) em dois diferentes estados de maturação e apresentar os principais benefícios nutricionais desses alimentos.

2 MATERIAL E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Laboratório de Análises de Alimentos e Micronutrientes (LAAM) do curso de Nutrição da Universidade Estadual do Ceará (UECE), em Fortaleza/CE.

As bananas maduras e verdes foram adquiridas em comércio local. As bananas verdes permaneceram com as cascas, já as bananas maduras foram previamente manipuladas através da retirada das cascas. Foram posteriormente maceradas até completa homogeneização e armazenadas em recipientes específicos separados.

As determinações do pH, sólidos solúveis e acidez titulável foram realizadas seguindo metodologias específicas para cada análise (Brasil, 2005).

A determinação da umidade, cinzas e lipídios foram realizadas segundo Instituto Adolf Lutz (IAL, 2005). A determinação das proteínas foi realizada segundo *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1997). Os carboidratos foram calculados por diferença, que é 100 menos a soma das frações analisadas da composição centesimal. E para obtenção do valor energético, foi feita a soma das calorias proporcionada por cada macronutriente (carboidratos, proteínas e lipídeos), multiplicando os valores em grama pelos fatores de *Atwater*, 4 kcal, 4 kcal e 9 kcal, respectivamente.

Os resultados das duplicatas foram submetidos à análise de comparação de médias pelo *t-Student* ao nível de 95% de significância, utilizando o software GraphPad prism 8. Os dados analisados laboratorialmente foram apresentados através de média aritmética e desvio padrão.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados analisados estão apresentados na Tabela 1, contendo as análises físico-química (pH, sólidos solúveis e acidez titulável), a composição centesimal (umidade, cinzas, carboidratos, proteínas e lipídios), bem como calorias totais presentes da banana verde e da banana madura.

Tabela 1 - Análise físico-química, composição centesimal e valor calórico (kcal/100g) banana verde e banana madura em base úmida (média±DP**)**

	Banana Verde	**Banana Madura**	***p* valor**
pH	4,26±0,21a	3,80±0,35a	0,2475
Sólidos solúveis	0a	30,50±2,12b	**0,0024**
Acidez titulável	0,0032±0,00a	0,0055±0,00b	**0,0157**
Umidade	73,17±0,81a	70,37±0,28b	**0,0435**
Cinzas	1,03±0,02a	0,95±0,00a	0,1270
Carboidrato	19,89±0,56a	24,53±0,05b	**0,0071**
Proteína	3,38±0,08a	3,93±0,03b	**0,0123**
Lipídio	2,53±0,15a	0,43±0,00b	**0,0023**
Valor Energético (Kcal)	115,80±3,91a	117,68±0,32a	0,5671

3.1 Análise Físico-química

Em relação aos valores de pH não foram encontradas diferenças significativas

entre as duas amostras estudadas. De acordo com Gonçalves *et al.*, (2022), foi observado em um estudo que as características físicas e químicas da banana da terra avaliadas em três estágios diferentes de maturação obtiveram o pH diminuído à medida que havia o amadurecimento da banana. Entretanto, no presente estudo os valores associados à banana verde e madura não corresponderam a este resultado referentes ao pH.

Nota-se que a banana madura possui maior acidez titulável, com expressiva diferença significativa, em comparação com a banana verde. Isso se deve, conforme relata Campelo *et al.*, (2020), que com o decorrer do amadurecimento do fruto acontece um aumento da acidez até atingir um máximo, caracterizada pela casca totalmente amarela, para posteriormente decrescer. Além disso, ele explica que o aumento da acidez ocorre de forma proporcional à hidrólise do amido durante o processo de desenvolvimento.

No que se refere ao teor de sólidos solúveis, a banana verde não possui sólidos solúveis, o que representa ausência de açúcar. Segundo Gurgel (2019)., o baixo teor de sólidos solúveis presentes na banana verde é justificado pela elevada concentração de amido que se converte em açúcares ao longo do processo de amadurecimento. Dessa forma, após a hidrólise do amido e subsequente acumulação de açúcar, observa-se o alto teor de sólidos solúveis presentes da banana madura.

3.2 Análise de Composição Centesimal

Observa-se na análise de umidade que a banana verde apresenta um teor de umidade bem maior comparado a banana madura, com diferença significativa entre as partes. Segundo o estudo de Neris *et al.*, (2018) em que foi realizado uma análise físico-química com a casca de bananas *in natura* de diferentes cultivares e estádios de maturação, foi constatado na variedade da banana prata um teor de umidade de 91,12% no estado verde e 81,53% no estado maduro, demonstrando uma equivalência no predomínio do teor de umidade na banana verde em comparação com a madura.

Os resultados encontrados da análise de cinzas não são consideráveis, não havendo diferenças significativas entre a banana verde e a banana madura. Em consonância com o estudo de Neris *et al.*, (2018), não foram observadas também diferenças no percentual de cinzas entre os estágios verdes e senescência das variedades de banana prata, maça e nanica, corroborando o valor obtido no presente estudo.

A quantidade de carboidrato difere bastante entre os dois tipos de banana. A

banana verde contém o valor de 19,89%, enquanto a banana madura possui um teor mais elevado de 24,53%, representando assim uma diferença significativa entre os frutos. Esse dado é bastante relevante porque essa diferenciação ocorre pelo teor de açúcar do tipo frutose, que irá aumentar devido a maturação do fruto, quando o amido resistente é convertido em açúcares, o que é bastante relevante no que se diz a obtenção de energia por meio do consumo de banana (Guimarães *et al.*, 2021).

Com relação ao teor proteico, a banana verde difere da madura, tendo um teor de 3,38%, enquanto a banana madura possui o valor de 3,93%, apresentando também uma diferença significativa entre as amostras. Isso pode ser explicado pelo fato de que durante o processo de amadurecimento, várias proteínas participam, de diferentes formas, como a pectato liase, que participa do processo de quebra da pectina, presente na casca da banana e sua quebra gera o processo de amadurecimento, além de outras, que também possuem um aumento na fase climatérica, como a amido fosforilase, ADP-glicose pirofosforilase, entre outras proteínas, imprescindíveis no processo de amadurecimento do fruto (Toledo, 2010).

Contudo, em um outro estudo, foi realizado a elaboração de farinha com casca de banana verde a partir de variedades distintas, foi possível observar um teor proteico de 5,40% na farinha de banana verde prata, ou seja, um teor mais elevado de proteínas comparado ao teor de proteínas presente na própria fruta. Isso pode ser explicado pelo fato de que no processamento da farinha ocorre uma desidratação e consequentemente fica uma maior concentração dos outros nutrientes (Sá *et al.*, 2021).

No que se diz ao teor lipídico, a banana verde apresentou maior teor lipídico, se comparado a banana madura, com diferença significativa expressiva. Esse achado é bastante relevante, visto que a gordura é um importante nutriente, relacionado tanto a saúde dos indivíduos, quanto à atributos sensoriais do alimento, porém, dependendo da fonte, outros produtos podem ser gerados, afetando a qualidade sensorial e nutricional. Mas em um estudo utilizando a biomassa de banana como repositor parcial de gordura em um sorvete caseiro, houve maior preferência pela amostra com maior quantidade de biomassa de banana, além de uma maior concentração de fibras alimentares comparado à receita tradicional (Cardoso *et al.*, 2023)

3.3 Benefícios nutricionais, terapêuticos e propriedades organolépticas da banana

A biomassa de banana é uma estratégia utilizada para diminuir a perda de frutos

após a colheita, visto que o aumento da atividade respiratória e da produção autocatalítica de etileno é uma das características após a colheita da banana, que promove o amadurecimento (Castricini *et al.*, 2022), assim, a utilização dela no estado não maduro evitaria muitas perdas (Silva *et al.*, 2016), além de ser uma ótima opção de alimento porque pode trazer inúmeros benefícios para a saúde, pois é rico em vitaminas, sais minerais e amido resistente, ajudando a aumentar a saciedade. Possui também ação terapêutica, pois auxilia no trânsito intestinal, na prevenção e tratamento da constipação, auxilia a controlar níveis de colesterol e açúcar no sangue e reduz infecções gastrointestinais (Carneiro, 2020).

Além disso, é um alimento prebiótico, pois estimula a proliferação ou atividade de populações de bactérias desejáveis no cólon, as chamadas bactérias probióticas, como as bifidobacterium, assim colaborando para um bom funcionamento da microbiota, o que é importante, pois estas bactérias estão envolvidas em diversos processos, como a proteção contra patógenos, a nutrição, o metabolismo e a contribuição para o funcionamento do sistema imune (Reis *et al.*, 2022).

Dessa forma, o baixo teor de açúcar da banana verde aliado a presença do amido resistente, pode ser benéfico para o consumo de pessoas diabéticas, pois é uma boa fonte de fibras e minerais e o amido resistente possui ação na diminuição do índice glicêmico dos alimentos, levando a uma resposta glicêmica branda (Brito *et al.*, 2020).

A banana madura consiste em uma boa fonte energética, devido à presença de carboidratos. A fruta *in natura* contém aproximadamente 70% de água, sendo o material sólido formado por carboidratos (23 a 32g cada 100 g), proteínas (1,0 a 1,3g cada 100g) e gorduras (0,37 a 0,48g cada 100), o teor calórico é 90 a 120 kcal cada 100g e possui de 60 a 65% de polpa comestível (Veiga, 2021).

De forma geral, Santos *et al.* (2024) ressalta que a banana madura consiste em uma pequena porção de amido e alta quantidade de açúcares, determinando assim, um alimento de excelente valor energético. Além disso, contém quantidades significativas de vitaminas A (retinol), B1 (tiamina), B2 (riboflavina) e C (ácido ascórbico), e dos minerais, potássio, fósforo, cálcio e ferro. É constatada ainda que a banana madura possui preferência de aceitação pelos aspectos sensoriais e nutricionais, devido sua ação energética (Moura *et al.*, 2023)

No aspecto sensorial da banana madura, Lobo *et al.* (2022), explicam que a banana é caracterizada pelo padrão respiratório climatérico, podendo ser colhida antes do completo amadurecimento, sendo notável nessa fase as principais alterações nas propriedades organolépticas que podem ser capturadas através de nosso sentido.

De forma complementar, Campelo *et al.* (2020), afirma que é notável certas

alterações no processo de amadurecimento da banana, tais como a pigmentação amarelada da casca, amaciamento da polpa e mudança no sabor e aroma devido ao aumento na produção de gás etileno na fase pós colheita. Além disso, a adstringência é reduzida quando ocorre a polimerização das substâncias e a degradação do amido, levando ao aumento da doçura e da maciez e à redução da acidez, característicos da fruta madura (Sá *et al.*, 2021).

Diante disso, uma opção de industrialização é a formulação de farinha de banana madura, que pode ter grande variabilidade no uso em produtos de panificação, produtos dietéticos e produtos infantis por conta do valor nutricional (Veiga, 2021). Em vista disso, em um estudo de Silva (2020), constatou-se que a capacidade de retenção de óleo da farinha da casca de banana prata madura foi próximo ao da farinha da casca de banana terra verde, demonstrando a propriedade que a banana madura tem em reter a gordura durante seu cozimento, preservando o sabor e melhorando a textura.

Ainda no mesmo estudo de Silva (2020), foi analisado a capacidade de inchamento, que está relacionada com a porosidade, cristalinidade e características dos constituintes da matriz fibrosa, apresentando uma similaridade da farinha da casca de banana madura com as fibras alimentares da casca de mamão e da casca de laranja, mostrando que a farinha estudada pode ser utilizada como ingrediente de produtos destinados ao controle de peso, isso porque ela pode aumentar a sensação de saciedade.

4 CONCLUSÃO

Diante dos parâmetros físico-químicos analisados pode-se concluir que a banana madura tem maior acidez titulável, sólidos solúveis, carboidratos e proteínas em comparação com a banana verde. Na banana verde foi possível observar um elevado teor de umidade e de lipídios. Além disso, ambas apresentaram baixo teor de matéria inorgânica e nenhuma diferença significativa quanto aos valores de pH. Conclui-se, portanto, que as informações apresentadas nesta pesquisa demonstram diferenças significativas em suas composições quando comparadas às características físico-químicas e centesimais de bananas nos estados verde e maduro.

REFERÊNCIAS

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. Brasília: Ministério da Saúde, 2005.

BRITO, L. C. de.; ALMEIDA, B. **Os benefícios do uso da biomassa da banana verde em diabéticos.** [S. l.: s. n.]. Disponível em: http://repositorio.laboro.edu.br:8080/jspui/bitstream/123456789/63/1/Os%20Benef%c3%adcios%20do%20Uso%20da%20Biomassa%20da%20Banana%20Verde%20em%20Diab%c3%a9ticos.pdf. Acesso em: 2 dez. 2022.

CAMPELO, M. E. da S. *et al.* Caracterização e aceitação sensorial de banana prata (Musa paradisiaca) produzida em sistemas orgânico e convencional. **Brazilian Journal of Development,** Curitiba, v. 6, n. 9, 2020. Disponível em: https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BRJD/article/download/16196/13262. Acesso em: 15 out. 2024.

CAPPELLARI, F. T. **Desenvolvimento de uma panqueca com biomassa de banana verde e seu efeito agudo em sinais subjetivos de fome e saciedade.** 2019. 72 f. Dissertação (Mestrado em Saúde) - Universidade do Vale do Rio dos Sinos, São Leopoldo, 2021. Disponível em: http://repositorio.jesuita.org.br/bitstream/handle/UNISINOS/8936/Fernanda+Toaldo+Cappellari_.pdf?sequence=1. Acesso em: 15 out. 2024.

CARDOSO, I. G. *et al.* Unripe banana biomass as a dairy fat partial replacer in vanilla homemade ice cream. **Food Science and Technology,** Campinas, v. 43, 2023. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cta/a/hGLXqZ5CVXK6nLqDx8qsSqq/?format=html&lang=en. Acesso em:

CARNEIRO, C. I. O. **Convergências entre a ingestão de fibra alimentar, composição da microbiota intestinal e prevenção de doenças.** 2020. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Nutrição) - Faculdade de Ciências da Educação e Saúde, Centro Universitário de Brasília, Brasília, 2020. Disponível em: https://repositorio.uniceub.br/jspui/bitstream/prefix/14409/1/Carla.Carneiro.pdf.

CASTRICINI, A. *et al.* **Amadurecimento de bananas 'Grande Naine', 'BRS Princesa', 'Prata Anã' clone Gorutuba e 'Prata Anã' produzidas no Norte de Minas Gerais.** EPAMIG, n. 378, 2022. Disponível: em: https://www.livrariaepamig.com.br/docs/ct-378-amadurecimento-de-bananas-grande-naine-brs-princesa-prata-ana-clone-gorutuba-e-prata-ana-produzidas-no-norte-de-minas/. Acesso em: 15 out. 2024.

CASTRO, M. T. *et al.* Propriedades físico químicas e funcionais de biomassa de banana verde (Musa spp.). **Global Science and Technology,** Rio Verde, v. 12, n. 1, p. 53 64, 2019. Disponível em: https://www.academia.edu/download/104016335/642.pdf. Acesso em: 10 out. 2024.

COSTA, A. C. S. *et al.* Intervenção nutricional nas doenças crônicas não transmissíveis. **Revista Amazônia Science and Health,** Gurupi, v. 9, n. 4, 2021. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Kassia-Vieira/publication/349741290_INTERVENCAO_NUTRICIONAL_NAS_DOENCAS_CRONICAS_NAO_TRANSMISSIVEIS_UMA_REVISAO_DE_LITERATURA/links/6061d087299bf1736779264b/Intervencao-Nutricional-nas-Doencas-Cronicas-Nao-Transmissiveis-Uma-Revisao-de-Literatura.pdf. Acesso em: 30 set. 2024.

DIAS, S. S.; SIMAS, L.; JUNIOR, L. C. L. Alimentos funcionais na prevenção e tratamento de doenças crônicas não transmissíveis. **Boletim de Conjuntura,** Boa Vista, v. 4, n. 10, 2020. DOI: 10.5281/zenodo.4023172. Disponível em: http://revista.ioles.com.br/boca/index.php/revista/article/download/48/53. Acesso em: 30 out. 2023.

FALCOMER, A. L. *et al.* Health benefits of green banana consumption: a systematic review. **Nutrients**, [S. l.], v. 11, p. 1222, 2019. DOI: 10.3390/nu11061222. Disponível em: https://www.mdpi.com/2072-6643/11/6/1222. Acesso em: 2 nov. 2024.

GONÇALVES, A. *et al.* Elaboração de massa alimentícia fresca a partir das farinhas de banana da terra (Musa sapientum) e aveia (Avena sativa). **Scientific Electronic Archives,** [S. l.], v. 15, 2022. DOI: 10.36560/15420221535. Disponível em: https://pdfs.semanticscholar.org/e17c/d8f0f4d7a0638da1b0ba275f084209511755.pdf. Acesso em: 15 out. 2024.

GUIMARÃES, A. C.; MULDER, A. P. Banana verde e seu potencial terapêutico sobre o metabolismo glicídico. **Revista Brasileira de Obesidade, Nutrição e Emagrecimento,** São Paulo, v. 15, n. 95, p. 729 742, 2021. Disponível em: http://www.rbone.com.br/index.php/rbone/article/view/1495/1152. Acesso em: 1 dez. 2022.

GURGEL, C. E. M. R. **Produção de pó de banana verde e madura através da secagem em camada de espuma:** otimização das condições do processo e avaliação do produto. 2019. Tese (Doutorado em Engenharia Química) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Rio Grande do Norte, 2019. Disponível em: https://repositorio.ufrn.br/bitstreams/2fdd8836-365c-4b3d-9717-20cf64a3bff8/download. Acesso em: 2 nov. 2024.

LOBO, K. R. O.; CARMO, A. P. N. G.; ALBUQUERQUE, T. C. S. **Avaliação sensorial e de intenção de compra das cultivares de banana BRS Pacoua, BRS Vitória e BRS Princesa em Roraima.** Roraima: Embrapa, 2022. Disponível em: http://www.alice.cnptia.embrapa.br/alice/handle/doc/1154864. Acesso em: 2 nov. 2023.

MARTA, H. *et al.* As propriedades, micaxodifão e aplicação do amido de banana. **Polymers,** [S. l.], v. 14, n. 15, p. 3092, 2022. DOI: 10.3390/polym14153092. Disponível: https://www.mdpi.com/2073-4360/14/15/3092. Acesso em: 30 set. 2024.

MOTA, R. V. da; LAJOLO, F. M.; CORDENUNSI, B. R. Composição em carboidratos de alguns cultivares de banana (Musa spp.) durante o amadurecimento. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 94 97, maio ago. 1997. Disponível em: https://www.scielo.br/j/cta/a/VRBtWNXNHZbYfz5kwTCTzPh/?format=pdf&lang=pt. Acesso em: 1 dez. 2022.

MOURA, L. L. C. *et al.* **Revisão da literatura do perfil químico e associação da utilização da farinha de banana verde no controle da diabetes.** Tópicos em Ciências da Saúde. V. 3. 2023.

NERIS, T. S. *et al.* Avaliação físico química da casca da banana (Musa spp.) in natura e desidratada em diferentes estádios de maturação. **Ciência e Sustentabilidade**, Juazeiro do Norte, v. 4, n. 1, p. 5 21, 2018. Disponível em: https://www.researchgate.net/profile/Sumaria-Silva/publication/331691063_AVALIACAO_FISICO-QUIMICA_DA_CASCA_DA_BANANA_Musa_spp_IN_NATURA_E_DESIDRATADA_EM_DIFERENTES_ESTADIOS_DE_MATURACAO/links/5cdc53ae92851c4eaba36251/AVALIACAO-FISICO-QUIMICA-DA-CASCA-DA-BANANA-Musa-spp-IN-NATURA-E-DESIDRATADA-EM-DIFERENTES-ESTADIOS-DE-MATURACAO.pdf. Acesso em: 1 dez. 2022.

PEREIRA, G. P. **Compostos bioativos e atividade antioxidante em bananas (Musa sp.)**. 2012. Dissertação (Mestrado dm Alimentos e Nutrição) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2012. Disponível em: https://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/88582/pereira_gp_me_arafcf.pdf. Acesso em: 1 dez. 2022.

REIS, A. M. *et al.* Probiotic properties of green banana biomass on health. **Research, Society and Development,** São Paulo, v. 11, n. 14, p. e545111436891, 2022. Disponível em: https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/download/36891/30619. Acesso em: 1 nov. 2024.

RIQUETTE, R. F. R. *et al.* Do production and storage affect the quality of green banana biomass. **LWT**, v. 111, p. 190-203, 2019. DOI: 10.1016/j.lwt.2019.04.094. Disponível em: https://odontoanamaria.com/artigos/biomassa03.pdf. Acesso em: 11 set. 2023.

SÁ, A. A. *et al.* Physical, chemical and nutritional evaluation of flours prepared with pulp and peel

of green banana from different varieties. **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 24, p. e2020020, 2021. DOI: 10.1590/1981 6723.02020. Disponível em: https://www.scielo.br/j/bjft/a/fZ55cRLLZRNxPYCjCNNM9KM/abstract/?lang=en. Acesso em: 5 out. 2024.

SANTOS, M. R. L. *et al.* Avaliação físico química, microbiológica e sensorial de vitamina de banana com casca. **Científic@ Multidisciplinary Journal**, Goianésia, v. 11, n. 1, p. 1 10, 2024. Disponível em: https://periodicos.unievangelica.edu.br/index.php/cientifica/article/view/6827. Acesso em: 22 abr. 2024.

SILVA, A. R. S. *et al.* Green banana pasta diet prevents oxidative damage in liver and kidney and improves biochemical parameters in type 1 diabetic rats. **Archives of Endocrinology and Metabolism,** [S. l.], v. 60, n. 4, p. 355 366, 2016. Disponível em: https://www.scielo.br/j/aem/a/S3nwSNrZrVhwhsbLcHmMJhz/?lang=en&format=html. Acesso em: 1 dez. 2022.

SILVA, V. D. M. **Desenvolvimento, caracterização e aplicação de filmes comestíveis produzidos com farinha de casca de banana madura.** 2020. Tese (Doutorado em Ciência de Alimentos) - Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais, Minas Gerais, 2020. Disponível em: https://repositorio.ufmg.br/bitstream/1843/36218/1/Tese_Viviane_2020.pdf. Acesso em: 16 set. 2023.

TABELA BRASILEIRA DE COMPOSIÇÃO DE ALIMENTOS. TACO NEPA. 4. ed. Campinas: NEPA Unicamp, 2011. Disponível em: https://www.cfn.org.br/wpcontent/uploads/2017/03/taco_4_edicao_ampliada_e_revisada.pdf. Acesso em: 15 jul. 2023.

TOLEDO, T. T. **Análise proteômica do amadurecimento da banana empregando eletroforese bidimensional acoplada à espectrometria de massas.** 2010. Dissertação (Mestrado) - Faculdade de Ciências Farmacêuticas, São Paulo. Disponível em: https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/9/9131/tde-26012011-155132/publico/TatianaToledo.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.

VEIGA, G. C. da. **Desidratação de banana madura como alternativa estratégica para redução de açúcar em alimentos.** 2021. Dissertação (Mestrado) - Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Pato Branco, 2021. Disponível em: https://repositorio.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/24723/1/desidratacaobananamadura.pdf. Acesso em: 5 out. 2024.

VIVAN, A. C. *et al.* Desenvolvimento e análise sensorial de geléia de beterraba com banana. **Conjecturas**, v. 22, n. 6, 2022. DOI: 10.53660/CONJ1096 R16. Disponível em: https://www.academia.edu/download/92667905/842.pdf. Acesso em: 1 nov. 2024.