UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
ESCOLA DE NUTRIÇÃO
DEPARTAMENTO DE ALIMENTOS

PATRÍCIA DE OLIVEIRA BRUZIQUESI

WILLIAM VALADARES DE SOUSA

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONSTITUINTES DA SEMENTE DO MAMÃO E UMBIGO DE BANANEIRA

OURO PRETO
2021

PATRÍCIA BRUZIQUESI
WILLIAM VALADARES DE SOUSA

CARACTERIZAÇÃO E AVALIAÇÃO DOS PRINCIPAIS CONSTITUINTES DA SEMENTE DO MAMÃO E UMBIGO DE BANANEIRA

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Colegiado do Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto, como requisito parcial para obtenção de grau de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos.

Orientadora: Eleonice Moreira Santos – Departamento de Alimentos.

OURO PRETO
2021

MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO
REITORIA
ESCOLA DE NUTRICAO
COLEGIADO DO CURSO DE CIENCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS

FOLHA DE APROVAÇÃO

Patrícia de Oliveira Bruziquesi

Willian Valadares de Sousa

Caracterização e avaliação dos principais constituintes da semente do mamão e umbigo de bananeira

Monografia apresentada ao Curso de Ciência e Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de Bacharel em Ciência e Tecnologia de Alimentos

Aprovada em 26 de julho de 2021.

Membros da banca

Profª. Drª. Eleonice Moreira Santos Orientadora - Universidade Federal de Ouro Preto
Profª. Drª. Anelise Andrade de Souza - Universidade Federal de Ouro Preto
Profª. Drª. Priscila Cardoso Fidelis - Universidade Federal de Ouro Preto
Mestrando - Wassali Valadares de Sousa - Universidade Federal de Viçosa

Eleonice Moreira Santos, orientadora do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 01/10/2021.

Documento assinado eletronicamente por **Eleonice Moreira Santos**, **COORDENADOR(A) DE CURSO DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA DE ALIMENTOS**, em 01/10/2021, às 10:29, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015.

A autenticidade deste documento pode ser conferida no site http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0 , informando o código verificador **0227748** e o código CRC **A09DB259**.

R. Diogo de Vasconcelos, 122, - Bairro Pilar Ouro Preto/MG, CEP 35400-000
Telefone: - www.ufop.br

Dedico este trabalho científico ao meu filho(a) que ainda está em meu ventre.
Patrícia

Dedico está investigação cientifica aos meus pais, Ernesto e Sandra.
William

AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente a Deus por me conceder a graça de realizar o curso de CTA, a minha família, ao meu pai (sempre presente) e ao meu esposo Max por todo amor e dedicação.

A professora Eleonice Moreira pela dedicação, disponibilidade e contribuição neste trabalho.

A Universidade Federal de Ouro Preto, aos professores e colegas por fazerem parte dessa importante trajetória.

Patrícia Brusiquezi

Primeiramente gostaria de agradecer a professora Doutora Eleonice Moreira Santos pela disponibilidade para a realização deste trabalho.

Ao Doutor Henrique Nogueira Soares por toda ajuda na escrita e formatação do mesmo.

Por fim agradeço a Universidade Federal de Ouro Preto, e o Departamento de Alimentos pela estrutura, ensino e conhecimentos técnicos de qualidade.

William Valadares

O homem nada sabe; mas é chamado a tudo conhecer.

Hermes Trismegisto (2700 a.C).

R E S U M O

Dentro do contexto de plantas alimentícias não convencionais (PANC's), partes como casca, semente, rizoma muitas vezes descartadas, podem ser utilizadas de maneira ativa na alimentação. Embora tenham valor nutricional reconhecidos por poucos, podem contribuir para diversificar a alimentação, além de diminuir o desperdício de alimentos. Tanto a semente do mamão como o umbigo de bananeira, possuem diversas características que as apresentam como PANC's e reforçam a inclusão das mesmas na dieta alimentar humana. Esse trabalho teve como objetivo avaliar e caracterizar os principais constituintes do umbigo de bananeira e da semente do mamão, para tanto, foram realizadas análises da composição centesimal e do perfil mineral. A partir dos resultados, na composição centesimal, as principais concentrações observadas foram de carboidratos, proteínas e lipídeos, com destaque para a concentração de proteínas superior a alguns vegetais e folhosos comumente consumidos. Entre os minerais, cálcio e magnésio apresentaram as maiores concentrações, e a presença de ferro e zinco, demonstram a importância de se avaliar e caracterizar esses alimentos. Dessa forma, as sementes de mamão e o umbigo de bananeira podem incrementar a alimentação diária com potencial nutricional, sem a necessidade do aumento da produção agrícola, e ainda, dar novo destino ao que comumente são rejeitos da produção de alimentos.

Palavras-chave: Plantas alimentícias não convencionais, composição centesimal; cálcio; proteína vegetal; aproveitamento integral de alimentos.

A B S T R A C T

Unconventional food plants (PANC's) contribute to food because they are foods rich in vitamins, minerals and antioxidants. Parts of plants such as bark, seed, rhizome that would otherwise be discarded, can be used actively in feeding as well as reducing food waste. Both papaya seed and banana navel, have several characteristics that present them as PANC's and reinforce their inclusion in the human diet. This work aims to evaluate and characterize the main constituents of the navel of banana and papaya seed, analyzes were carried out, highlighting proximate composition and mineral profile. The studied foods showed a significant concentration of nutrients, such as carbohydrates, proteins and lipids, and minerals such as calcium and manganese, showing that the objects studied can increase the daily diet, without the need to increase agricultural production, and they are rejected. production of papaya and bananas.

Keywords: Unconventional food plants, centesimal composition; calcium; vegetable protein; full use of food.

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 9
2 MATERIAIS E MÉTODOS 14
2.1 Materiais 14
2.2 Equipamentos e Reagentes 14
2.3 Métodos 14
2.3.1 Preparo das Amostras 14
2.3.2 Determinação da Umidade 15
2.3.3 Determinação de Cinzas 15
2.3.4 Determinação de Lipídeos 16
2.3.5 Determinação de Proteínas 16
2.3.6 Determinação de Carboidratos Totais 17
2.3.7 Determinação de Minerais 17
3 RESULTADOS E DISCUSSÕES 18
3.1 Composição centesimal 18
3.1.1 Umidade 18
3.1.2 Carboidratos 18
3.1.3. Proteínas 19
3.1.4 Cinzas 19
3.1.5 Lipídeos 20
3.2. Composição de Minerais 22
4 CONCLUSÃO 25
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS 26

1 INTRODUÇÃO

As plantas, originárias de diversos ecossistemas, representam 80% da alimentação humana. Apesar desse elevado percentual, e levando em consideração a diversidade de plantas existentes no planeta, apenas um número reduzido dessas fazem parte da dieta humana, e centenas de outras espécies comestíveis de elevado valor nutricional, ainda são pouco conhecidas (ROMANO; GONÇALVES, 2015).

Nos primórdios da alimentação humana, as plantas alimentícias não convencionais (PANC's) eram usadas na dieta, mas deixaram de ser consumidas por boa parte da população, devido ao afastamento do homem diante da agricultura convencional, que restringiu poucas espécies para uso contemporâneo (DUARTE, 2017). De acordo com Valdely Kinupp, autor do termo PANC, as PANC's são de fácil crescimento, estando presente em matas e florestas (plantas silvestres), podendo ser espontâneas (crescem na plantação e no jardim), cultivadas ou exóticas e não necessitam de cuidados especiais, possuindo partes como talos, sementes, rizomas, cascas que podem ser utilizadas na alimentação humana, sendo assim de relevância ecológica (KINUPP, 2007). Ainda de acordo com o Ministério da Agricultura, são consideradas PANC's, aquelas plantas de consumo regional, algumas ainda pouco estudadas pela comunidade científica sendo assim pouco exploradas (MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, 2010).

Muitas vezes, as plantas alimentícias não convencionais são tidas como ervas daninhas, ou invasoras. No entanto, por serem são facilmente encontradas na natureza, podem contribuir para a diversidade na alimentação humana, embora seus valores nutricionais ainda sejam reconhecidos por poucos, seja pela falta de estudos ou de conhecimento sobre essas (DUARTE, 2017).

Com o crescimento populacional, vários indicadores apontam para o aumento da fome no mundo. Estima-se que em 2017 o número de pessoas subnutridas aumentou para 821 milhões: cerca de um de a cada nove pessoas no mundo, (Figura 1) (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2018).

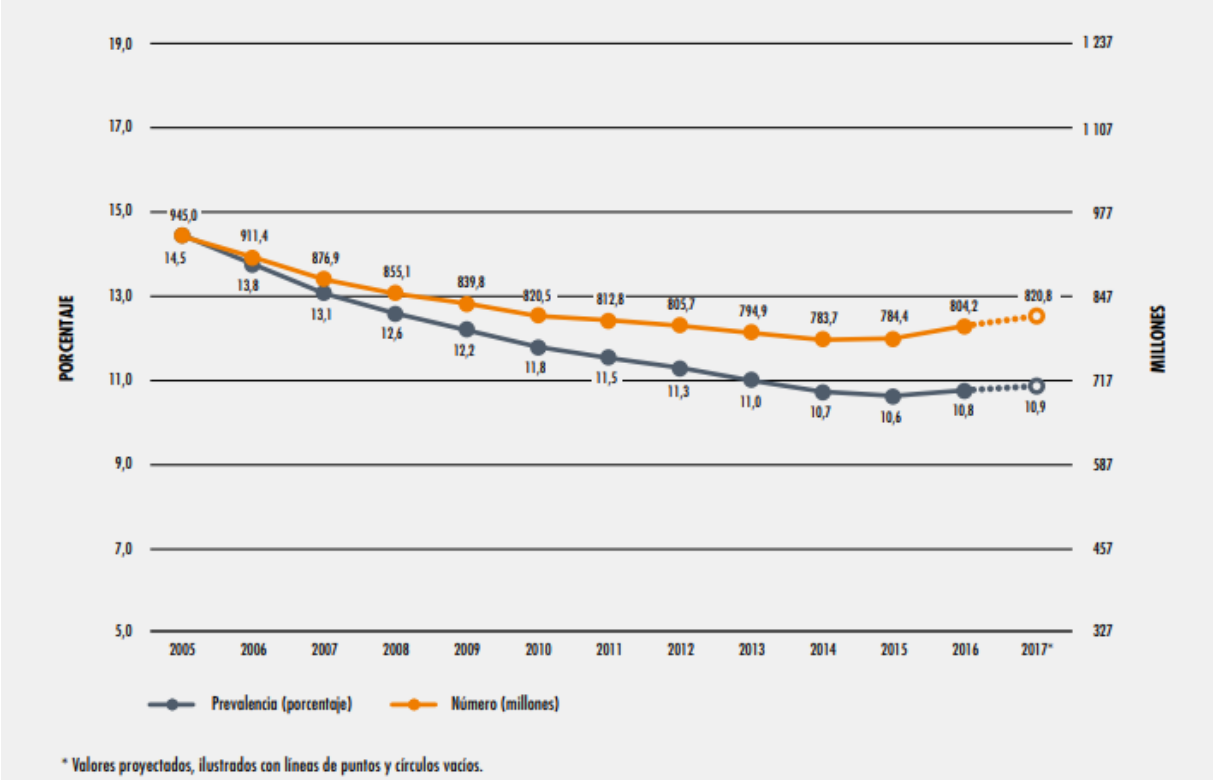

Figura 1: O número de pessoas subalimentadas no mundo está aumentando desde 2014 e está estimado que alcançou 821 milhões em 2017.

Fonte: (FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION, 2018).

Diante desse contexto, como os estudos envolvendo fontes alimentícias não convencionais, exemplificando, o umbigo de bananeira e a semente de mamão, podem ajudar e/ou contribuir na alimentação do ser humano e ao mesmo tempo, sustentável para o meio ambiente, do ponto de vista do aproveitamento integral dos alimentos produzidos.

A bananicultura no Brasil (Figura 2) é bastante difundida, com uma produção de 6.752.171 toneladas de bananas por ano. Neste setor, o país foi classificado como o quarto maior produtor mundial de bananas na safra de 2018 (EMBRAPA, 2018). A banana é cultivada em todos os estados brasileiros, sendo considerada a segunda fruta mais apreciada pela população. É consumida principalmente na sua forma in natura e está incluída na refeição da população de baixa renda, não só pelo valor nutricional, mas também pelo custo relativamente baixo (SILVA; SARTORI; OLIVEIRA, 2014). Da produção de banana um dos rejeitos gerados, é o umbigo de bananeira.

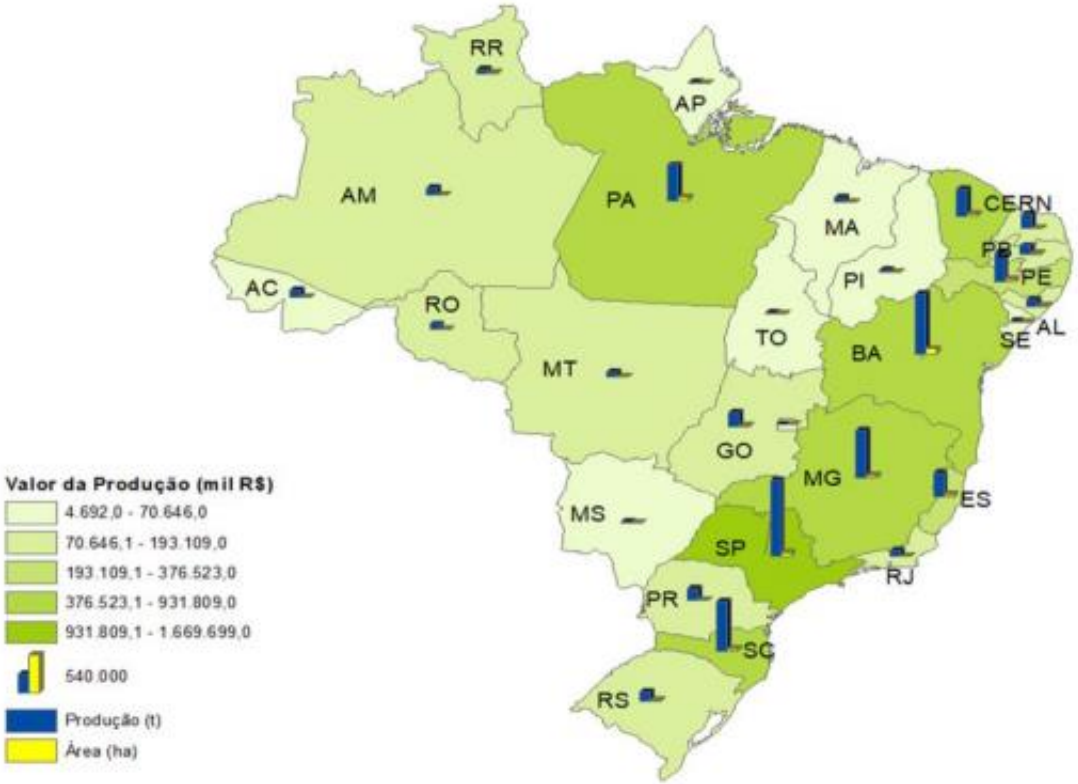

Figura 2: Distribuição espacial da Produção, Área e Valor da Produção de Banana, Unidade Federativa, Brasil, 2017.

Fonte: (IBGE, 2017).

Musa Paradisíaca, ou mangará, são um dos nomes dados ao umbigo de bananeira (Figura 3), no interior de Minas Gerais, é conhecido também como flor ou coração da bananeira, sendo tido como um alimento nutritivo, é rico em carboidratos e nutrientes, possui flavonoides e ácidos que neutralizam e ajudam a combater os danos oxidativos causados que podem acarretar doenças degenerativas (SILVA; SARTORI; OLIVEIRA, 2014).

Figura 3: Umbigo de Bananeira.
Fonte: (AUTORES, 2021).

O consumo do umbigo de bananeira é comum em países asiáticos. No Sri Lanka é muito popular, sendo preparado com curry, em um prato típico chamado de mocha, cozido ou frito, acompanhado de arroz e pão (WICKRAMARACHCHI; RANAMUKHAARACHCHI, 2005). No Brasil, o umbigo de bananeira é utilizado como recheio em pastéis, quiches e tortas. Um exemplo típico é o pastel de angu de Itabirito, iguaria do interior do estado de Minas Gerais (MELO, 2020).

O Brasil é o segundo produtor mundial de mamão, com uma produção de 1.517.696 t/ano, situando-se entre os principais países exportadores, principalmente para o mercado europeu (EMBRAPA, 2020). A espécie *Carica papaya* é a mais cultivada em todo mundo (HIROCE et al., 1977).

O mamão geralmente é consumido in natura e a polpa do fruto maduro é usada na indústria de alimentos para produção de conservas, geleias, sucos e néctares (SEBRAE, 2020).

Em países em desenvolvimento como o Brasil, as perdas que acontecem na produção do mamão, desde o plantio passando por transporte e armazenamento, variam entre 10% e 40% devido à refrigeração não adequada, condições de armazenamento , transporte e outros. Ainda, durante o processamento do mamão, 50% da fruta é descartada ao serem consideradas as sementes e as cascas (EL-AQUAR; MURR, 2003).

Existe um grande interesse em investigar o potencial uso de sementes de mamão (Figura 4) para indústria de alimentos e farmacêutica devido às suas propriedades altamente nutritivas e farmacológicas (KRISHNA; PARIDHAVI; PATEL, 2008).

Figura 4: Semente de mamão.
Fonte: (AUTORES, 2021).

O mamão é rico em sais minerais e proporciona um bom equilíbrio nutricional, sendo fonte de vitaminas A e C, cálcio, potássio e fibras. Possui propriedades digestivas, que auxiliam na digestão de proteínas, atuando também, como vermífugo (ROSÁRIO, 2019).

As sementes das frutas estão sendo foco de pesquisas devido às suas propriedades nutritivas. Em sua composição, é possível encontrar compostos de alto valor agregado, como lipídios, carboidratos, proteínas, fibras e antioxidantes(CHIELLE, 2014) .

Dessa forma, o objetivo geral foi caracterizar e analisar os principais constituintes da semente de mamão e umbigo de bananeira, por meio da composição centesimal e mineral, e avaliar o potencial para alimentação humana como plantas alimentícias não convencionais.

2 MATERIAIS E MÉTODOS

As análises de composição centesimal decorreram no laboratório de Bromatologia da Escola de Nutrição da Universidade Federal de Ouro Preto. O perfil dos minerais contidos nas amostras foi obtido no Laboratório de Absorção Atômica da Universidade Federal de Minas Gerais.

2.1 Materiais

As amostras de umbigo de bananeira foram coletadas em uma horta residencial localizada na cidade de Viçosa-MG (localização 20°44'51.2"S 42°53'06.4"W). Foram coletadas 3 unidades de umbigo de bananeira de cachos de banana prontos para o corte, e imediatamente envolvidos em filme plástico e armazenados em geladeira para as análises. O mamão foi adquirido no comércio local na cidade de Ouro Preto-MG. Foram utilizados 2 kg de mamão papaia (3 unidades grandes), apresentando cor amarela na casca, nível de maturação médio, e 300 g de Umbigo de Bananeira.

2.2 Equipamentos e Reagentes

Para realização das análises foram utilizados os equipamentos e reagentes: Balança semi analítica Shimadzu modelo AY270; estufa de secagem Biopar; forno tipo mufla Coel; cadinho de porcelana; extrator de gordura soxhlet Fanem; cartucho de papel; éter de petróleo; dessecador; balão de fundo chato; bloco digestor para proteínas Tecnal; tubo de Kjeldahl; unidade de destilação de Kjeldahl Tecnal modelo TE-0363; H_2SO_4 concentrado; Erlenmeyer; solução de NaOH 50%; Solução de H_3BO_3 4%; HCl 0,1 M ;indicador vermelho de Tashiro; espectrômetro de absorção atômica Hitachi modelo Z-8200.

2.3 Métodos

2.3.1 Preparo das Amostras

As amostras de umbigo de bananeira e de mamão foram previamente sanitizadas em solução clorada, e água corrente e em seguidas preparadas para as análises. Para obtenção das

sementes de mamão, a fruta foi cortada transversalmente como auxílio de uma faca inox, e foi usada uma colher de inox para a retirada das sementes. As sementes das amostras foram agrupas e separadas em 3 lotes. Cada lote representou uma repetição, para cada uma das análises realizadas. O umbigo da bananeira foi cortado com o auxílio de uma faca em inox em uma tábua de vidro em pequenos fragmentos visando a maior homogeneidade entre as amostras, e da mesma forma separado em 3 lotes para constituir cada uma das repetições, como para semente de mamão. Todas as análises foram feitas em triplicata.

2.3.2 Determinação da Umidade

A determinação da umidade foi realizada segundo o método de 012/IV das Normas Analíticas do Instituto de Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

As amostras foram pesadas e colocadas em estufa 105°C /5h. Após esse período, retiradas da estufa e colocadas em dessecador para posterior pesagem. Após a pesagem, as amostras foram colocadas novamente na estufa a 105°C /1h, o processo foi repetido até a obtenção do peso constante.

2.3.3 Determinação de Cinzas

A determinação de cinzas foi realizada pelo método de resíduo por incineração segundo o procedimento 018/IV das Normas Analíticas do Instituto de Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para essa determinação foram utilizados cadinhos de porcelana previamente tarados, onde foram adicionados cerca de 5g de amostra, e colocadas em forno mufla (**Erro! Fonte de referência não encontrada.**) atendendo o binômio tempo *x* temperatura 50°C/30 min – até chegar à temperatura de 550°C e foram mantidas por 5h nessa temperatura. As amostras foram retiradas quando apresentaram um aspecto esbranquiçado, e colocadas em dessecadores, em seguida pesadas. O processo foi repetido, aquecendo as amostras por 1h a 550°C até a obtenção do peso constante.

2.3.4 Determinação de Lipídeos

O extrato etéreo foi determinado pelo método de extração de lipídeos por Soxhlet segundo o procedimento 032/IV das Normas Analíticas do Instituto de Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Foram pesados cerca de 4g de amostra e acondicionadas em cartucho de papel. O cartucho de papel contendo a amostra foi colocado no extrator de soxhlet e acoplado em um balão de fundo chato, usando éter de petróleo como solvente. O sistema foi mantido em aquecimento por 8 horas. Após o término das 8h, o balão com o produto da extração foi colocado na estufa a 105°C por uma hora e após esse período resfriado em um dessecador até temperatura ambiente, e pesado em balança analítica. O processo foi repetido até a estabilização do peso.

2.3.5 Determinação de Proteínas

As proteínas foram determinadas pelo método de kjeldahl segundo o procedimento 036/IV das Normas Analíticas do Instituto Adolf Lutz (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

Para a digestão foram pesadas cerca de 0,25g das amostras que foram envoltas em papel manteiga e transferidas para o tubo de digestão.

Foram adicionados cerca de 2,5g da mistura catalítica, 10 ml de ácido sulfúrico concentrado em cada tubo, e aquecidas no bloco digestor a 150°C por 1h com elevação gradativa da temperatura até 350°C por cerca de 8h na capela até a digestão completa, caracterizada pela coloração transparente. Na sequência, o tubo com a amostra digerida foi acoplado ao destilador de Nitrogênio e adicionado NaOH 50%. A partir do aquecimento da amostra, o conteúdo de nitrogênio evaporado foi condensado e recolhido em Erlenmeyer com solução de ácido bórico 4% e indicador vermelho de Tashiro. Ao final, o coletado no Erlenmeyer foi titulado com HCl 0,1 mol/L devidamente padronizado.

2.3.6 Determinação de Carboidratos Totais

Os carboidratos foram determinados por diferença. O conteúdo de carboidratos totais é o resultado da subtração entre 100 (porcentagem total) e a soma das porcentagens da umidade, cinzas, lipídeos e proteínas (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2008).

2.3.7 Determinação de Minerais

Para determinação do perfil do mineral foram utilizadas as cinzas das amostras incineradas em mufla. As cinzas foram posteriormente enviadas para o laboratório de Absorção Atômica da Universidade Federal de Minas Gerais para a quantificação de minerais. Para a determinação dos minerais as amostras foram solubilizadas em meio ácido e as medidas foram feitas em um espectrômetro de absorção atômica marca Hitachi Z-8200, acoplado a um forno grafite Hitachi. O limite de detecção do equipamento para cada um dos minerais foi: Fe 0,08 mg/L; Ca 0,04 mg/L; Mg 0,02 mg/L; Mn 0,02 mg/L; Zn 0,02 mg/L; Cu 0,04 mg/ L ; Co 0,02 mg/ L; Cd 0,02 mg/L; Li 0,04 mg/L; Ba 0,08 mg/L E Cr 0,04 mg/L

3 RESULTADOS E DISCUSSÕES

3.1 Composição centesimal

Observa-se na Tabela 1 os resultados obtidos na determinação da composição centesimal das amostras de semente de mamão e umbigo de bananeira.

Tabela 1: Composição centesimal das amostras de semente de mamão e umbigo de bananeira.

	COMPOSIÇÃO CENTESIMAL APROXIMADA* (Base Úmida Engordurada) (%)	
	Semente de Mamão	Umbigo de Bananeira
Umidade	83,4	90,46 ± 0,80
Carboidrato	10,39 ± 0,22	1,65 ± 0,45
Proteína	4,48 ± 0,30	3,21 ± 0,28
Cinzas	1,05 ± 0,26	0,87 ± 0,26
Lipídeos	0,68 ± 0,10	3,81 ± 0,48
Total	100	100

Valores médios ± Desvio Padrão;

Fonte: (AUTORES, 2021).

3.1.1 Umidade

Em ambas amostras o teor de umidade se apresentou como o principal componente, correspondendo a 83,40% na semente do mamão e 90,46% no umbigo da bananeira. Vale ressaltar que a análise foi feita com amostras *in natura*, sem secagem prévia. Para a semente de mamão Rinaldi; Lima; Palmiro,(2010) encontraram 83,4% de umidade nas amostras de sementes em seu trabalho, valor idêntico ao encontrado nesse trabalho. Rosário (2019) obteve 2,73% de umidade na farinha de semente de mamão, a partir da semente desidratada, por isso a discrepância no resultado encontrado. Em relação ao umbigo de bananeira Silva; Sartori; Oliveira (2014) obteveram 91,93% resultado semelhante ao encontrado nas análises realizadas.

3.1.2 Carboidratos

Os carboidratos se apresentaram como o segundo principal componente na semente de mamão com a concentração de 10,39%. No umbigo de bananeira a concentração do nutriente

foi de 1,65%. 8,9% de carboidratos totais foram encontrados na semente do mamão papaya por Rinaldi; Lima; Palmiro (2010). Silva; Sartori; Oliveira (2014), obtiveram 4,21% de carboidratos totais em amostras de umbigo de bananeira.

Os carboidratos são as macromoléculas mais abundantes na natureza. A principal função dessas moléculas é como fonte de energia no organismo, sendo a glicose o principal carboidrato. No entanto, outros eventos biológicos estão relacionados aos carboidratos, como o reconhecimento e a sinalização celular, tornou possível entender os mecanismos moleculares envolvidos em algumas doenças causadas por deficiência ou excesso dessas moléculas (POMIN, VH. E MOURÃO, 2006).

3.1.3. Proteínas

Na semente de mamão o teor de proteínas foi de 4,48%, no umbigo de bananeira foi de 3,21%. Em suas análises sobre a composição nutricional do umbigo de bananeira, Silva; Sartori; Oliveira (2014) encontraram um percentual de 1,87% valor discrepante ao encontrado nas amostras. Para a semente de mamão Rinaldi; Lima; Palmiro, (2010) obtiveram 5,8% de proteínas nas sementes do mamão da variedade *Papaya*, cerca de 1% acima do resultado obtido nas análises. Em relação às proteínas, é sabido que as de origem animal têm maior valor biológico em comparação com as proteínas vegetais. No entanto, populações de baixo poder aquisitivo têm acesso limitado a proteínas animais. Por mais que representem uma fração mínima da composição centesimal, os resultados obtidos das amostras demonstram uma quantidade de proteína que pode ser incrementada na dieta alimentar.

3.1.4 Cinzas

Em ambas amostras o teor de cinzas ficou na casa de 1% se mostrando como um dos componentes minoritários. Rinaldi; Lima; Palmiro(2010) obtiveram em seu trabalho 1,4% de cinzas valor próximo ao encontrado nesse estudo. Rosário (2019) encontrou 7,99% de cinzas na farinha de mamão e Silva, Sartori e Oliveira (2014), em suas análises sobre o umbigo de bananeira encontraram 1,12% de cinzas, valor próximo ao encontrado nesse estudo. O conteúdo em cinzas em uma amostra alimentícia representa o conteúdo total de minerais podendo, portanto, ser utilizado como medida geral da qualidade, e frequentemente é utilizado como critério na identificação de alimentos. O conteúdo em cinzas se torna importante para os

alimentos ricos em certos minerais, pois contribui para seu valor nutricional (ZAMBIAZI, 2010).

3.1.5 Lipídeos

O extrato etéreo obtido no trabalho foi de 0,68% na semente de mamão e de 3,81 no umbigo da bananeira. Quanto ao valor de lipídeos Rinaldi; Lima; Palmiro, (2010), obtiveram em seu trabalho 0,3% de lipídeos para as variedades *Formosa* e *Papaya*. O valor obtido nas amostras por mais que represente o dobro da quantidade encontrada pelos mesmos, se assemelha por ser o constituinte em menor quantidade nas amostras de semente de mamão. Observa-se na Tabela 2 os resultados do artigo publicado pelos autores Malacrida; Kimura; Jorge (2011) descrevendo a composição de ácidos graxos presentes no óleo da semente de mamão. O óleo extraído compõe-se majoritariamente de ácidos graxos monoinsaturados, característico de óleos vegetais, com uma fração considerável de ácido oleico.

Tabela 1: Composição de ácidos graxos presentes no óleo da semente de mamão.

Ácidos Graxos	Valores (%) *
Mirístico (C14:0)	0,20 ± 0,02
Palmítico (C16:0)	16,16 ± 0,22
Palmitoléico (C:16:1)	0,27 ± 0,01
Margárico (C:17:0)	0,13 ± 0,01
Esteárico (C18:0)	4,73 ± 0,06
Oléico (C:18:1 n-9)	71,30 ± 0,12
Linoleico (C:18:2 n-6)	6,06 ± 0,07
Linolênico (C:18:3 n-3)	0,22 ± 0,02
Araquídico (C20:0)	0,38 ± 0,03
Eicosanóico (C20:1)	0,32 ± 0,03
Behênico (C22:0)	0,23 ± 0,04
UFA	78,17
MUFA	71,89
PUFA	6,28
SFA	21,83
UFA/SFA	3,58

UFA: Ácidos graxos insaturados; MUFA: Ácidos graxos monoinsaturados; PUFA Ácidos graxos poli-insaturados; SFA: Ácidos graxos saturados *Valor médio ± desvio padrão (n=3).

Fonte: Adaptado (MALACRIDA; KIMURA; JORGE, 2011).

Silva; Sartori; Oliveira, (2014) obtiveram um percentual de 3,4% de lipídeos nas amostras de umbigo de bananeira utilizadas em seu estudo, que mostra similaridade com os resultados para o nutriente encontrados em laboratório. Após a quantidade de água, os lipídeos se apresentaram como o principal nutriente presente no umbigo de bananeira.

Observa-se na Tabela 3 a comparação de alguns alimentos listados na tabela TACO, com os resultados encontrados para as amostras de semente de mamão e umbigo de bananeira.

Tabela 3: Comparação entre os principais constituintes da semente de mamão e do umbigo de bananeira com outros alimentos da Tabela TACO.

Alimento	Umidade (%)	Proteína (g)	Lipídeos (g)	Carboidrato (g)	Cinzas (g)
Abóbora moranga crua	95,9	1	0,1	2,7	0,4
Abobrinha italiana crua	93,9	1,1	0,1	4,3	0,6
Acelga, crua	93,2	1,4	0,1	4,6	0,6
Agrião cru	93,9	2,7	0,2	2,3	0,9
Aipo cru	93,8	0,8	0,1	4,3	1,1
Alface, crespa, crua	96,1	1,3	0,2	1,7	0,7
Alho-poró cru	91	1,4	0,1	6,9	0,6
Almeirão cru	93,7	1,8	0,2	3,3	1
Arroz integral cozido	70,1	2,6	1,0	25,8	0,5
Brócolis cru	91,2	3,6	0,3	4,0	0,8
Couve manteiga crua	90,9	2,9	0,5	4,3	1,3
Leite de cabra	87,1	3,1	3,8	5,2	0,9
Semente de Mamão	83,4	4,48	0,68	10,39	1,05
Umbigo de Bananeira	90,46	3,21	3,81	1,65	0,87

Fonte: Adaptado (NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO, 2011).

Ao comparar os alimentos, com alguns dos principais alimentos comumente consumidos, pode-se observar que a semente de mamão e o umbigo de bananeira apresentam maior quantidade de alguns constituintes. Em relação ao conteúdo de carboidratos, a semente de mamão se destaca com 10,49% em sua composição, que apresenta maior quantidade para esse macronutriente do que a maioria de alguns vegetais e folhosos listados, como por

exemplo a abobrinha italiana, que possui 4,3% de carboidratos em sua composição. Por outro lado, o umbigo de bananeira apresenta uma quantidade inferior a todos os alimentos listados, sendo muito semelhante a alface, e uma boa opção como alimento para elaborações com baixo conteúdo de carboidratos. Ao comparar o conteúdo de proteínas, na semente de mamão e no umbigo de bananeira, com 4,48 e 3,21% de proteínas respectivamente, nota-se que estes apresentam um conteúdo maior que a maioria dos folhosos. Em última análise comparativa, o conteúdo de lipídeos no umbigo de bananeira se mostra mais expressivo em relação a todos os demais alimentos usados na comparação.

3.2. Composição de Minerais

A composição dos principais minerais, Tabela 4, foi determinada a partir das cinzas, e os resultados para a concentração dos minerais: cálcio, magnésio, ferro, zinco e manganês, presentes na semente de mamão e no umbigo de bananeira, foram expressos em mg/g de cinzas.

Tabela 4: Concentração dos minerais cálcio, magnésio, ferro, zinco e manganês na semente de mamão e no umbigo de bananeira, expressos em mg/g de cinzas.

Mineral (mg/g)	Semente de Mamão	Umbigo de Bananeira
Ca	92,716 ± 15,431	48,173 ± 7,249
Mg	55,145 ± 0,773	19,665 ± 1,335
Fe	0,945 ± 0,096	0,327 ± 0,020
Zn	0,656 ± 0,072	0,389 ± 0,026
Mn	0,404 ± 0,018	0,350 ± 0,013

Média ± Desvio Padrão.

Fonte: (AUTORES, 2021).

Cálcio

Na composição mineral, obtida a partir das amostras de sementes de mamão e umbigo de bananeira, o cálcio foi o mineral encontrado em maior concentração nas amostras. Para a semente de mamão a quantidade de cálcio encontrada foi de 92,716mg/g do mineral, já no umbigo de bananeira foi de 48,173mg/g. Hiroce et al (1977), em suas análises para a composição mineral dos frutos tropicais, encontrou 0,49% de cálcio em suas amostras de

semente de mamão, e para a banana da variedade “nanicão” o mesmo autor obteve 0,14% de cálcio. Com quase 100% a mais de cálcio do que o umbigo de bananeira, as sementes de mamão apresentam uma maior quantidade em relação a esse mineral. A concentração de cálcio (Ca) em alimentos de origem vegetal apresenta uma ampla gama de variação. Valores mais baixos (<8,7 mg / 100 g) são observados em maçãs (*Malus domestica*), pimentão (*Capsicum annuum*) e batatas (*Solanum tuberosum*), e os valores mais altos estão presentes nos brócolis (*Brassica oleracea L*. var. Itálica) (100 mg / 100 g) e espinafre (*Spinacia oleracea*) (600 mg / 100 g). Os dados sobre o conteúdo mineral dos alimentos são importantes e devem ser considerados ao recomendar a ingestão diária de minerais, uma vez que a ingestão diária recomendada (RDA) para esses nutrientes é estabelecida na ampla faixa de 800–1300 mg / dia (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010).

Magnésio

Em relação ao conteúdo de magnésio foram encontrados 55,145mg/g na semente de mamão e 19,665 mg/g no umbigo da bananeira. Em um trabalho sobre as PANC’S Kinupp; Barros (2008), obtiveram a concentração de 1,42% de magnésio nas amostras de *Chamissoa altíssima,* uma flor predominante de climas temperados que no Rio Grande do Sul é chamada de erva das pombas. Magnésio (Mg) está presente em uma ampla variedade de alimentos vegetais e desempenha um importante papel na manutenção da saúde humana por meio da dieta. Vegetais e frutas contêm, em geral, Mg^{2+} na faixa de 5,5–191 mg / 100 g de peso fresco, e a ingestão diária recomendada é de 200-400 mg (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010). Este mineral essencial atua como um antagonista do Ca na contração do músculo liso vascular e na sinalização pós-receptor da insulina. Também tem sido relacionado ao metabolismo da energia, liberação de neurotransmissores e funções das células endoteliais (BO; PISU, 2008). Além disso, o Mg participa na estimulação muscular e nervosa, como um cofator de até 300 enzimas (HUSKISSON; MAGGINI; RUF, 2007).

Ferro

Na semente de mamão a concentração de ferro encontrada foi de 0,945mg/g, e no umbigo da bananeira foi de 0,327 mg/g. A título de comparação, Hiroce et al., (1977) encontrou 795 ppm de ferro na castanha do Pará valor considerável quando comparado aos 10 ppm na polpa do abacaxi, que foi obtida no mesmo trabalho do autor. Os teores de ferro (Fe) em vegetais e frutas, em geral, são baixos, variando de 0,13 a 3,01 mg/100 g. O ferro nos

alimentos de a origem vegetal está principalmente presente na forma de complexos insolúveis de $Fe3^{+}$ com fosfatos, oxalatos e carbonatos. No entanto, a biodisponibilidade do Fe presente em alimentos é inferior a 8%. Nozes e cacau em pó podem ser boas fontes de Fe (SZEFER; NRIAGU, 2006). A ingestão recomendada de ferro é de 8–18 mg por dia, a principal função do Fe está relacionada à síntese de hemoglobina e mioglobina (GUERRERO-ROMERO; RODRÍGUEZ-MORÁN, 2005).

Zinco

O conteúdo de zinco obtido nas amostras foi de 0,656 mg/g para a semente de mamão e 0,389 mg/g do mesmo mineral no umbigo de bananeira. Podendo ser consideradas PANC'S, esses dois alimentos estudados se apresentam como uma boa fonte do mineral. No trabalho sobre a determinação dos teores de elementos minerais em alimentos convencionais e não convencionais da região amazônica, Yuyama et al., (1997), encontrram 836,0 µg/100g de zinco em amostras de caroço de jaca, uma quantidade significativa, visto que a RDA para zinco é de 12 mg/dia para mulheres e 15 mg/dia para homens. Grávidas e lactantes precisam de mais, até 19 mg/dia (INSTITUTO DE METAIS NÃO FERROSOS, 2020). A concentração de Zn em alimentos vegetais geralmente varia de 0,05 a 11,8 mg / 100 g. Os níveis mais baixos de Zn são encontrados em frutas frescas (0,02–0,61 mg / 100 g). Os sucos de frutas e bebidas são caracterizados por baixos níveis de Zn variando de 0,01–0,27 mg / 100 (SZEFER; NRIAGU, 2006).

Manganês

O teor de manganês encontrado na amostra da semente de mamão foi de 0,404 mg/g ou 404,0131 ppm. Para o umbigo de bananeira a concentração do mineral foi de 0,350 mg/g ou 350,3679 ppm. No trabalho sobre a composição mineral de frutos tropicais na colheita, Hiroce et al. (1977) obtiveram 44 ppm de manganês na composição da semente de mamão, e 32 ppm na casca e polpas do mesmo fruto. Na farinha da banana verde foi encontrado 4,6 $mg.100g^{-1}$ de manganês (BORGES; PEREIRA; LUCENA, 2009). Em relação ao conteúdo desse mineral, frutas e vegetais apresentam baixa concentração de manganês (MARTÍNEZ-BALLESTA et al., 2010), e os vegetais possuem uma concentração em manganês entre 0.01–0.078 mg/100 g e frutas 0.01–0.66 mg/100 g (SZEFER; NRIAGU, 2006).

4 CONCLUSÃO

A partir da caracterização dos principais constituintes da semente de mamão e do umbigo de bananeira pode-se inferir que se tratam de partes de alimentos com potencial para alimentação humana, e por não serem comumente consumidas podem ser inseridas como plantas alimentícias não convencionais. Os alimentos estudados se destacam em relação a alguns vegetais e folhosos comumente consumidos pela concentração de proteínas, carboidratos e lipídeos, no caso do umbigo de bananeira. A presença de minerais como cálcio, magnésio, ferro e zinco reforçam o potencial desses alimentos como alternativa para complementação da dieta alimentar humana.

Portanto, esses alimentos podem representar uma fonte alimentar alternativa com potencial valor nutricional, servirem como fonte complementar de renda a todos os inseridos na cadeia de produção desses frutos, e por último e não menos importante, colaboram com o aproveitamento sustentável, uma vez que parte da produção é descartada, podendo servir como alternativa alimentar, enriquecendo a dieta de uma variedade de pessoas, sem a necessidade de causar mais impactos ao meio ambiente devido ao aumento da produção de alimentos.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BO, S.; PISU, E. Role of dietary magnesium in cardiovascular disease prevention, insulin sensitivity and diabetes. **Current Opinion in Lipidology**, v. 19, n. 1, p. 50–56, fev. 2008.

BORGES, A. DE M.; PEREIRA, J.; LUCENA, E. M. P. DE. Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 29, n. 2, p. 333–339, jun. 2009.

CHIELLE, D. P. **CHIELLE, D.P. Estudo da Secagem de Semente de Mamão Papaya (Carica Papaya L.) em Secador Convectivo Horizontal e Leito de Jorro e a Influência na Extração do Óleo.** [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2014.

DUARTE, G. **Levantamento e Caracterização das Plantas Alimentícias Não Convencionais do Parque Florestal de Monsanto - Lisboa**. [s.l.] UNIVERSIDADE DE NOVA LISBOA, 2017.

EL-AQUAR, Â. A.; MURR, F. E. X. Estudo e modelagem da cinética de desidratação osmótica do mamão formosa (Carica papaya L.). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 23, n. 1, p. 69–75, abr. 2003.

EMBRAPA. **Produção Brasileira de Bananas 2018**. Disponível em: <http://www.cnpmf.embrapa.br/Base_de_Dados/index_pdf/dados/brasil/banana/b1_banana.pdf>. Acesso em: 22 out. 2020.

EMBRAPA. **Mamão**. Disponível em: <https://www.embrapa.br/mandioca-e-fruticultura/cultivos/mamao>. Acesso em: 22 out. 2020.

FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION et al. **El estado de la seguridad alimentaria y la nutrición en el mundo. Fomentando la resiliencia climática en aras de la seguridad alimentaria y la nutrición**. Roma: [s.n.]. Disponível em: <http://www.fao.org/3/a-I7695s.pdf>.

GUERRERO-ROMERO, F.; RODRÍGUEZ-MORÁN, M. Complementary Therapies for Diabetes: The Case for Chromium, Magnesium, and Antioxidants. **Archives of Medical Research**, v. 36, n. 3, p. 250–257, maio 2005.

HIROCE, R. et al. Composição mineral de frutos tropicais na colheita. **Bragantia**, v. 36, n. 1, p. 155–164, 1977.

HUSKISSON, E.; MAGGINI, S.; RUF, M. The Role of Vitamins and Minerals in Energy Metabolism and Well-Being. **Journal of International Medical Research**, v. 35, n. 3, p. 277–289, 25 maio 2007.

IBGE. **Distribuição Espacial da Produção, Área e Valor da Produção de Banana, Unidade Federativa, Brasil**. Disponível em: <https://www.ibge.gov.br/>. Acesso em: 22 set. 2020.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físicos-quimicos para análise de Alimentos**. 1ª Edição ed. São Paulo: Instituto Adolfo Lutz, 2008.

INSTITUTO DE METAIS NÃO FERROSOS. **O Zinco e a Saúde**. Disponível em: <http://www.icz.org.br/zinco-saude.php#:~:text=O zinco é essencial para a saúde humana&text=A Ingestão Diária Recomendada (RDA,%2C até 19 mg%2Fdia.>. Acesso em: 24 set. 2020.

KINUPP, V. F. **Plantas Alimentícias Não-Convencionais Da Região Metropolitana**

De Porto Alegre, Rs. [s.l.] UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2007.

KRISHNA, K. L.; PARIDHAVI, M.; PATEL, J. A. Review on nutritional, medicinal and pharmacological properties of papaya (Carica papaya linn.). **Indian Journal of Natural Products and Resources**, v. 7, n. 4, p. 364–373, 2008.

MALACRIDA, C. R.; KIMURA, M.; JORGE, N. Characterization of a high oleic oil extracted from papaya (Carica papaya L.) seeds. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 31, n. 4, p. 929–934, dez. 2011.

MARTÍNEZ-BALLESTA, M. C. et al. Minerals in plant food: effect of agricultural practices and role in human health. A review. **Agronomy for Sustainable Development**, v. 30, n. 2, p. 295–309, 16 abr. 2010.

MELO, A. **Saiba como usar o umbigo de bananeira em sua cozinha**. Disponível em: <https://foodandroad.com/br/cozinhar-umbigo-de-bananeira/#:~:text=No Sudeste Asiático é comum,do estado de Minas Gerais.>. Acesso em: 22 out. 2020.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA. **Manual de Hortaliças Não-Convencionais**. 1ª Edição ed. Brasília: Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, 2010.

NEPA - NÚCLEO DE ESTUDOS E PESQUISAS EM ALIMENTAÇÃO. **Tabela brasileira de composição de alimentosNEPA**. Campinas: [s.n.].

POMIN, VH. E MOURÃO, PA. Carboidratos de adoçantes a medicamentos. **Ciência Hoje**, v. 39, p. 24–31, 2006.

RINALDI, M. M.; LIMA, T. A. DE; PALMIRO, D. A. R. Caracterização Física de Frutos de Mamão e Química de Cascas e Sementes. **Embrapa Cerrados-Boletim de pesquisa e desenvolvimento**, p. 17, 2010.

ROMANO, A.; GONÇALVES, S. **Plantas silvestres comestíveis do Algarve**. 1ª Edição ed. Faro: Universidade do Algarve, 2015.

ROSÁRIO, H. F. DO. **Caracterização de Farinhas de Sementes de Mamão Papaia e Formosa**. [s.l.] UNIVERISIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL, 2019.

SEBRAE. **O cultivo e o mercado do mamão**. Disponível em: <https://m.sebrae.com.br/sites/PortalSebrae/artigos/o-cultivo-e-o-mercado-do-mamao,937a9e665b182410VgnVCM100000b272010aRCRD>. Acesso em: 22 set. 2020.

SILVA, A. C. P. DA; SARTORI, G. V.; OLIVEIRA, A. L. DE. Composição nutricional do coração da bananeira e sua utilização como um alimento alternativo. **Revista Saúde e Biologia**, v. 9, n. 2, p. 40–45, 2014.

SZEFER, P.; NRIAGU, J. O. (EDS.). **Mineral Components in Foods**. [s.l.] CRC Press, 2006.

WICKRAMARACHCHI, K. S.; RANAMUKHAARACHCHI, S. L. Preservation of Fiber-Rich Banana Blossom as a Dehydrated Vegetable. **ScienceAsia**, v. 31, n. 3, p. 265, 2005.

YUYAMA, L. K. . et al. DETERMINAÇÃO DOS TEORES DE ELEMENTOS MINERAIS EM ALIMENTOS CONVENCIONAIS E NÃO CONVENCIONAIS DA REGIÃO AMAZÔNICA PELA TÉCNICA DE ANÁLISE POR ATIVAÇÃO COM NÊUTRONS INSTRUMENTAL. **Acta Amazonica**, v. 27, n. 3, p. 183–195, set. 1997.

ZAMBIAZI, R. C. Análise Físico Química de Alimentos. **Editora**

Universitária/UFPEL, p. 202, 2010.