

# ANÁLISE DE MACRO E MICRONUTRIENTES EM CORAÇÕES DE BANANEIRA

Marcela Sales Palma<sup>1</sup>, Jessica Fleury Curado<sup>1</sup>, Marcilei Aparecida Guazzelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Física, Centro Universitário FEI

[mispalma@terra.com.br](mailto:mispalma@terra.com.br), [marcilei@fei.edu.br](mailto:marcilei@fei.edu.br)

**Resumo:** O coração de bananeira é uma parte pouco conhecida entre os subprodutos gerados pela bananicultura, e é comumente descartado no solo de modo a aumentar seu teor orgânico. Desta forma, este trabalho de pesquisa visou explorar o potencial nutricional de partes não convencionais da bananeira para o consumo humano. Utilizou-se a técnica de Fluorescência de Raios X por Dispersão de Energia, e dessa forma foi possível identificar e quantificar os principais elementos constituintes dessas amostras.

## 1. Introdução

A desnutrição é a ingestão ou absorção inadequada de nutrientes necessários para satisfazer as necessidades energéticas para o funcionamento normal do corpo ou de crescimento do organismo, no caso das crianças. Segundo a *Food and Agriculture Organization* (FAO), em 2020 cerca de 250 milhões de pessoas passam fome no continente africano, isso equivale a 19,1% da população mundial, ou seja, de 1 a cada 5 pessoas da África passam fome. Enquanto a porcentagem mundial é de 8,9% e a do Brasil 1,1% [1].

De acordo com a FAO, em 2019, cerca de 1,3 bilhão de toneladas de alimentos são desperdiçados por ano no mundo. No Brasil, as perdas relacionadas à bananicultura são elevadas, desde a colheita, seu processo de logística e armazenamento até chegar no consumidor final [2].

A banana é uma planta herbácea cuja estrutura radicular inclui caules, flores, frutos e sementes. Sua inflorescência consiste em um pêndulo ou haste, partindo do ponto de fixação da última folha e terminando com a inserção da primeira penca. O tronco da bananeira é formado por uma série de bainhas que vão do rizoma à roseta, chamadas de pseudocaule [3], como é possível ver na figura 1.

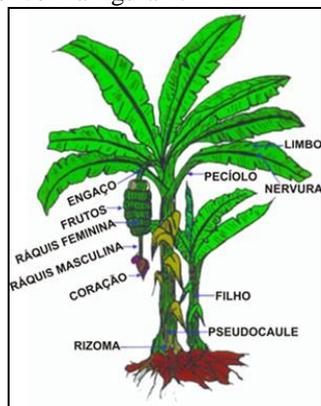


Figura 1 - Esquema das partes que compõem uma bananeira [4].

Dados disponibilizados pela Empresa de Alimentos Waldemar Ardnt (Tipikus) mostram que, para cada tonelada de banana colhida, são geradas aproximadamente 4 toneladas de resíduos, incluindo cascas, engaços, folhas, pseudocaules e frutos rejeitados. Estes resíduos possuem em sua composição aproximadamente 90% de sólidos voláteis e em torno de 10% de sólidos totais, representados em sua fração orgânica por açúcares, hemicelulose, celulose e lignina [5]. São considerados resíduos da bananeira os corações da bananeira, as folhas, pseudocaule e restos dos cachos. Isso representa 40% da produção do fruto, além disso, esses vestígios são uma grande fonte de contaminação [3].

Segundo a OMS (2013), a quantidade diária necessária de potássio para um adulto é de 3,51 gramas (aproximadamente 3500 mg/dia). Sendo que estes valores podem variar de acordo com o peso e as necessidades calóricas de cada indivíduo. Em comparação com uma banana média in natura (de peso aproximado de 100 g), a quantidade presente de potássio é 358 mg [6]. Estudos de Emaga *et al.* [7], a casca representa em torno de 40 % do peso do fruto e é descartada quando a polpa é consumida. Dessa forma, uma porção considerável do fruto é jogada fora. A avaliação de diversas cultivares pode fornecer mais informações sobre o teor de minerais na banana, para indicação das cultivares que melhor satisfaçam a ingestão diária recomendada de minerais [8].

## 2. Materiais e métodos

### 2.1 Local de extração

O material foi previamente coletado e retirado de cinco localidades diferentes, sendo de quatro cidades de São Paulo e uma em Minas Gerais, sendo analisados quatro tipos de corações de bananeira: Marmelo, Maçã, Ornamental e Nanica. As partes recolhidas e estudadas nesse projeto foram: ráquis, coração de bananeira, folha mais externa ao coração, flor de umbigo, terra superficial, banana e casca de banana. No entanto, não foi possível recolher todas as partes listadas acima de todas as localidades e qualidades, apenas o coração de bananeira.

### 2.2 Fluorescência de Raios-X

Para as análises das amostras foi utilizado um sistema portátil de fluorescência de raios X que permite adquirir espectros característicos por energia dispersiva. A identificação dos picos de energia de raios X característicos correspondentes aos elementos presentes nas amostras foi feita através do software WINQXAS. Na figura 2 é possível ver o equipamento portátil para fluorescência de raios X o qual consta de um

espectrômetro MINI-X e um detector de silício Amptek. Ele é constituído por um mini tubo de raios X que opera a uma tensão variável entre 10-50 kV e uma corrente também variável de 5 a 200  $\mu$ A com um alvo de prata de transmissão. É utilizado um semicondutor de Silício (Si) como detector de raios X com janela fina de berílio na extremidade de 1,5" [9].



Figura 2 – Equipamento de fluorescência de raios X [10].

### 3. Resultados

Como não foi possível coletar as amostras de todas as partes nos locais estudados, focou-se o estudo no coração de bananeira. Dessa forma, na figura 3, é mostrada a concentração dos elementos majoritários (potássio, cálcio, ferro e rubídio) apenas nos corações de bananeira de cada espécie.

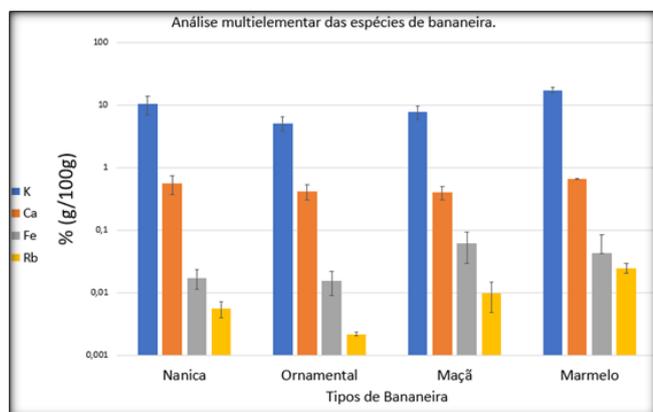


Figura 3 – Comparativo elementar nos corações de bananeira.

Como pôde-se observar, as qualidades de bananeira seguem um padrão: possuem elevada concentração de potássio, tendo maior concentração no coração de banana do tipo Marmelo, em sequência, o segundo elemento majoritário é o cálcio, com valores entre 0,1 % e 1 % (g/100 g de amostra desidratada), o terceiro é o zinco, que apresentou maior concentração no coração de banana do tipo Maçã, e por fim, o rubídio, tendo encontrado sua maior concentração no coração de bananeira do tipo Marmelo e menor, no coração de bananeira do tipo Ornamental.

### 4. Conclusões

As análises feitas para a determinação da composição nutricional das inflorescências, desprezadas no solo após o corte do cacho de bananas, revelaram um teor nutritivo considerável para o consumo humano. Além disso, as qualidades, essenciais e benéficas, fornecidas pela avaliação de nutrientes obtidos desse subproduto da bananeira podem sem dúvida, contribuir de maneira favorável para a dieta da população. Esse material, muito abundante nas culturas de bananas, não

apresenta problemas de desequilíbrio ecológico e de degradação do meio ambiente.

### 5. Referências

- [1] IEA – Instituto de Economia Agrícola. A bananicultura no Estado de São Paulo: 2014 a 2018. Disponível em: <<http://www.iewa.org.br/out/LerTexto.php?codTexto=14716>>. Acesso em 14 de junho de 2021.
- [2] Food And Agriculture Organization of The United Nations. **Crops**. Roma: FAO, 2020. Disponível em: <http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Acesso em: 22 de março de 2021.
- [3] Embrapa. **500 PERGUNTAS SOBRE A BANANICULTURA**. 2012. Brasília, DF, 2012. Disponível em: <<https://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/101787/1/500perguntasbanana.pdf>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2021.
- [4] IDAM – Instituto de Desenvolvimento Agropecuário e Florestal Sustentável do Estado do Amazonas. **BOAS PRÁTICAS DE PRODUÇÃO SUSTENTÁVEL NO AMAZONAS / BANANA CULTIVO**. 2021. Disponível em: <[http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Banana-2\\_compressed.pdf](http://www.idam.am.gov.br/wp-content/uploads/2021/01/Banana-2_compressed.pdf)>. Acesso em 15 março de 2021.
- [5] E. R. K. Fernandes, **Valorização de resíduos gerados na bananicultura por conversão termoquímica por pirólise**. 88f. Dissertação (Mestre em Engenharia de Processos). Universidade da Região de Joinville – UNIVILLE, SC. 2012. Disponível em: <[http://univille.edu.br/account/mep/VirtualDisk.html?action=readFile&file=FERNANDES\\_Eveline\\_Ribas\\_Kasper.pdf&current=/Dissertacoes/Turma\\_IV](http://univille.edu.br/account/mep/VirtualDisk.html?action=readFile&file=FERNANDES_Eveline_Ribas_Kasper.pdf&current=/Dissertacoes/Turma_IV)>. Acesso em 9 de agosto de 2021
- [6] Eat Right. **What is Potassium?**. Academy of Nutrition and Dietetics. 2021. Disponível em: <<https://www.eatright.org/food/vitamins-and-supplements/types-of-vitamins-and-nutrients/what-is-potassium>>. Acesso em 22 de março de 2021.
- [7] T. H. Emaga et al., **Effects of the stage of maturation and varieties on the chemical composition of banana and plantain peels**. Food Chemistry, v.103, p.590-600, 2007. DOI: 10.1016/j.foodchem.2006.09.006
- [8] C. F. Aquino et al., **Teores de minerais em polpas e cascas de frutos de cultivares de bananeira**. 2014. Pesquisa agropec. bras., Brasília, v.49, n.7, p.546-553, jul 2014. Acesso em: <<<https://www.scielo.br/j/pab/a/s3CWNvJTZ44H77BfJhwQnMN/?format=pdf&lang=pt>>>. Acesso em 9 de agosto de 2021.
- [9] WINQXAS. Quantitative X Ray Analysis System, 2009. Acessível em <<https://www-pub.iaea.org/books/IAEABooks/7884/Quantitative/X-ray-Analysis-System>>. Acesso em 15 de fevereiro de 2021.
- [10] ABRUSIO, Caroline de Mattos. **Distribuição de Radioisótopos Naturais e Identificação de Macro e Micronutrientes em Castanhas-do-Pará**. São Bernardo do Campo: Fei, 2014

### Agradecimentos

Ao Centro Universitário FEI, a Universidade de São Paulo, Projeto INCT e CNPQ pelos laboratórios e equipamentos para realização de medidas.

<sup>1</sup> Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto com vigência de 09/20 a 08/21.