

ANALISE DE MINERAIS ESSENCIAIS EM CASCA E SEMENTE DE BUTIÁ (*Butia eriospatha*) POR EDXRF.

Autores

CAROLINA TURINI FILADELFO

Sueli Gomes Charro

Hernani Aranha

Marcos Antônio Scapin

Reginaldo Ribeiro de Aquino

INTRODUÇÃO

Fruto da família das *Arecaceae*, o butiá é uma fruta de sabor ácido natural da região sul do Brasil, de consumo local difundido com baixa projeção comercial, sendo fonte considerável de vitamina-C, tiamina, riboflavina, cálcio, fósforo, glicídios, lipídeos e proteínas, com maturação na época de verão. O suco do fruto maduro tem ação refrescante e energética e da fermentação é possível obter licores e vinagres (Mentz, 1997;.Dal Magro, 2006; Fisher, 2007).

Dos possíveis elementos, são destacáveis por sua função e atuação no organismo o potássio relacionado com as funções musculares, fósforo importante na constituição óssea e dentária, sódio que atua no controle de fluidos corporais e osmolaridade, enxofre encontrado em diversos hormônios (e.g. insulina) e vitaminas como a tiamina (B1) e biotina (B8) fundamental para o funcionamento do sistema nervoso e silício e cálcio que atuam na formação óssea e regeneração da pele, artérias, cabelo e sistema imunológico. (Borsoi, 1997; Virga, 2007; Santos, 2010)

Ao ser consumido, é extirpada do fruto a casca e sementes, podendo representar considerável perda para a alimentação. Objetiva-se neste estudo avaliar as sementes e cascas do butiá oriundas da região sul do Brasil, analisando a concentração de minerais essenciais pela técnica de Fluorescência de Raios-X por Energia Dispersiva (EDXRF) em termos percentuais na composição total da polpa e a sua possível contribuição para a alimentação humana.

MATERIAL E MÉTODOS

As amostras de butiá, oriundas de Porto Alegre, Rio grande do Sul, foram inicialmente fragmentadas e separado a casca, polpa e sementes, posteriormente, dessecadas em uma estufa sob temperatura de 60 ± 5 °C por 120 h. As amostras de semente e casa dessecadas foram moídas e homogeneizadas em almofariz de ágata até granulometria de 150-200 μ m. Cerca de 2,0 g de cada amostra na forma de pó foram suportadas em um porta amostra específico para esse tipo de ensaio (31 mm Closed X-Cell - SPEX) utilizando-se filme fino de polipropileno (*thin film for XRF*, 5 μ – SPEX)

As amostras foram submetidas ao espectrômetro de fluorescência de raios X por dispersão de energia (EDX, modelo 720, produzido pela Shimadzu Corporation) sob os seguintes parâmetros de operação: tubo de raios X de Ródio, tensão de 15 kV (para os elementos leves, $Z \leq 21$) e 50 kV (para os elementos pesados, $Z > 21$); corrente ajustada automaticamente de no máximo 1 mA; colimador de 5 mm; detector de estado-sólido tipo Si(Li) com resfriamento em nitrogênio líquido; câmara de análise em vácuo; tempo de contagem de 100 s.

A quantificação dos elementos foi realizada por meio do método dos Parâmetros Fundamentais (PF). Nesse método são utilizados algoritmos matemáticos que permitem corrigir os efeitos espectrais (absorção/intensificação) a partir da medida da intensidade da linha de emissão do elemento e dos valores tabelados dos principais parâmetros fundamentais, como distribuição espectral primária (fonte), coeficiente de absorção (fotoelétrico e de massa), rendimento de fluorescência e outros. Nele se assume que a amostra é homogênea, apresenta espessura infinita e tem uma superfície razoavelmente plana [6-7]

A avaliação seguiu orientação sobre validação de métodos analíticos do INMETRO [8] sendo que a exatidão foi avaliada pelo teste do erro normalizado, o limite de quantificação calculado a um nível de significância de 5%, a conformidade do método foi verificada pelo índice z (z -score), todos aplicados em réplicas de três medidas no material de referência certificado (MRC) 1515, *Apple Leaves*, da NIST.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A metodologia aplicada mostrou que a técnica conforme orientação INMETRO para validação de métodos analíticos (INMETRO, 2010) permite determinar com exatidão adequada os teores dos elementos P, S, K, Ca, Cu, Zn, Sr e Ba em material botânico, visto que, os valores do erro normalizado (E_n) são $\leq 1,0$. Os limites de quantificação (LQ) demonstram que a metodologia apresenta uma boa sensibilidade, permitindo a determinação de maiores e menores constituintes em materiais botânicos. A precisão, considerado índices z -score fora aceita, uma vez que os valores para todos os elementos estudados estão abaixo do valor aceitável 2.

Os resultados para os minerais determinados estão expressos na Tabela 1 e visualizados na Figura 1.

Tabela 1: Quantidades percentuais dos minerais determinados.

Elemento	Casca			Semente		
	Média [%]	Desvio [%]	DPR [%]	Média [%]	Desvio [%]	DPR [%]
K	2,40	0,01	1	0,30	0,01	2
Na	1,00	0,04	4	0,44	0,01	2
P	0,20	0,01	2	0,13	0,01	1
S	0,15	0,01	2	0,08	0,01	1
Ca	0,14	0,01	5	0,04	0,01	4
Si	0,10	0,01	3	0,04	0,01	7

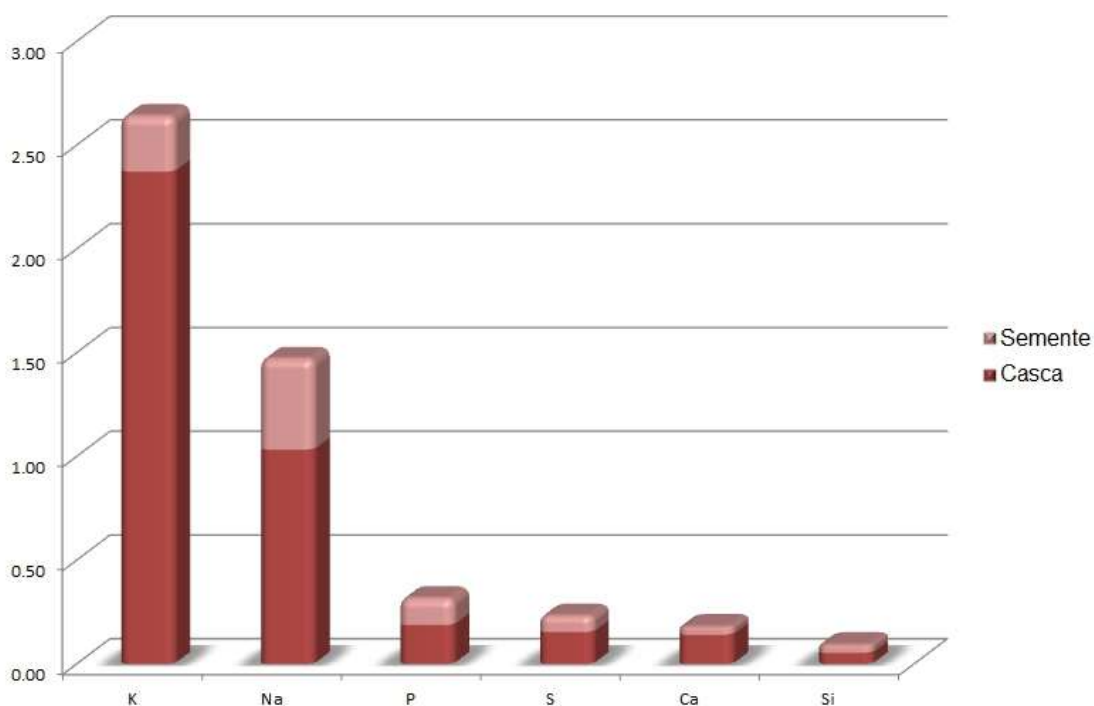


Figura 1: Percentuais dos maiores constituintes minerais na polpa do Butiá.

A avaliação da figura mostra que as quantidades dos minerais avaliados são mais significativas na casca que na avaliação da semente sendo observada uma diferença relativa de 11 a 75% mais comparativamente.

CONCLUSÃO

A técnica de fluorescência de raios-X por dispersão de energia, EDXRF, mostrou-se eficiente para o estudo desenvolvido conduzindo a resultados satisfatórios para uma amostra analisada.

Os valores avaliados em termos percentuais mostram em média valores de $2,40 \pm 0,01\%$ de K, $1,00 \pm 0,04\%$ de Na, $0,20 \pm 0,01\%$ de P, $0,15 \pm 0,01$ de S, $0,14 \pm 0,01$ Ca e $0,10 \pm 0,01\%$ de Si.

Em relação aos minerais determinados encontrados na casa e semente, a semente mostrou percentuais inferiores porém, não desprezíveis, sugerindo que estas possam servir na complementação nutricional sob a forma de farinhas. Em contrapartida, a casa apresenta substancial quantidade de minerais não devendo ser desprezada em relação à aplicação na alimentação.

A autora agradece a estrutura do CQMA no Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN/CNEN-SP.

REFERÊNCIAS

Borsoi MA, Nutrição E Dietetica-Noções Basicas. Senac, 1997.

Dal Magro NG et al. **Comparação físico-química de frutos congelados de Butia eriosphata (Mart.) Becc. do Paraná e Santa Catarina-Brasil.** Revista Varia Scientia, v. 6, n. 11, 2006.

Fisher SZ et al. Plantas da flora brasileira no mercado internacional de floricultura. Revista Brasileira de Biociências, v. 5, p. 510-512, 2007.

Lachance GR; Fernand C; *Quantitative x-ray fluorescence analysis.* New York, NY: John Wiley & Sons, 1994.

Mentz LA; Lutzemberger LC; Schenkel, EP; Da flora medicinal do Rio Grande do Sul: notas sobre a obra de D'Avila (1910). Caderno de farmácia. Porto Alegre, RS. Vol. 13, n. 1 (jan./jun. 1997), p. 25-47, 1997.

Santos ADD. Guia de saúde e alimentos funcionais: saúde através dos alimentos. Rio de Janeiro: Ciência moderna, 2010. 284 p.

Scapin MA, Aplicação da difração e fluorescência de raios X (WDXRF): ensaios em argilominerais. 2003. Dissertação (Mestrado) - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN/CNEN-SP, São Paulo.

Virga RHP, Geraldo LP, SANTOS FD (2007). Avaliação de contaminação por metais pesados em amostras de siris azuis. *Ciência e Tecnologia de Alimentos, Campinas, SP, 27(4), 779-785.*

Instituto Nacional de Metrologia, Normalização e Qualidade Industrial – INMETRO. ORIENTAÇÃO SOBRE VALIDAÇÃO DE MÉTODOS ANALÍTICOS, DOQ-CGRE-008, 3ª Rev., FEV/2010. Disponível em

<http://www.inmetro.gov.br/Sidog/Arquivos/CGCRE/DOQ/DOQ-CGCRE-8_03.pdf> Acessado em 12 jun. 2013.