

MICROMINERAIS EM FARINHAS DE RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE FRUTAS TROPICAIS

SENA, D. N.¹; ALMEIDA, M. M. B.²; SOUSA, P. H. M.³; MAGALHÃES, C. E. C.⁴.

¹ Aluna de graduação em Engenharia de Alimentos da UFC - Campus do Pici;

² Docente da UFC - Campus do Pici, do Departamento de Química Analítica e Físico-Química

³ Docente da UFC - Campus do Pici, do Instituto de Cultura e Arte.

⁴ Docente da UECE - Campus do Itaperi, do Centro de Ciência e Tecnologia.

E-mail: deborasnascimento@gmail.com

RESUMO - O Brasil é um dos maiores produtores mundiais de resíduos agroindustriais, como os obtidos do processamento de frutas pelas indústrias de polpas. Esses resíduos possuem, em sua composição, minerais, vitaminas, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas. Observando a necessidade de reduzir perdas, incentivando o aproveitamento de resíduos industriais, bem como oferecer novas fontes de minerais, o presente trabalho visou quantificar e comparar o teor de quatro minerais (Fe, Zn, Cu, Mn) em resíduos obtidos na produção de polpas de goiabas (*Psidium guajava*) variedades vermelha e branca, cajá (*Spondias mombin* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.) e manga (*Mangifera indica* L.). Os minerais, quantificados através de espectrometria de absorção atômica por chama, mostraram quantidades elevadas nas amostras analisadas. O de teor de Fe (8,97 mg /100g) merece destaque como o mais abundante mineral encontrado no resíduo da polpa de goiaba branca. Conclui-se que, os resíduos de polpas de goiaba são fontes potenciais de microminerais.

1. INTRODUÇÃO

O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de frutas, atrás apenas da China e da Índia, produzindo um total de 42 milhões toneladas/ano entre as de clima tropical e temperado (FACHINELLO et al, 2011).

Considerando que os avanços na industrialização de frutas no Brasil e no mundo apontam o caminho da agregação de valor, o mercado de sucos e polpas também avança cada vez mais, já que estes produtos conservam as características químicas e sensoriais da fruta fresca, possibilitam encontrá-las durante o ano todo, além de proporcionar maior comodidade ao consumidor (SOUSA et al., 2011). Em 2004, o Instituto Brasileiro de Frutas (IBRAF) estimou em 350 milhões de litros a produção/consumo de sucos e polpas à base de frutas no Brasil. Este processamento gera cerca de 40% de resíduos agroindustriais, o que tem contribuído para o aumento da produção do lixo orgânico, provocando graves problemas ambientais. Nesse contexto, estudos têm sido conduzidos com o intuito de investigar o valor nutricional desses resíduos, avaliando a sua utilização eficiente, econômica e segura no desenvolvimento de novos produtos alimentícios (ABUD et al., 2009). Estes resíduos, ricos em minerais, fibra alimentar e compostos bioativos representam, portanto, potenciais

fontes destas substâncias (UCHOA et al, 2008), podendo ser incorporado em alimentos para humanos, com finalidade de enriquecê-los (ALEXANDRINO et al., 2007).

Diante do exposto, esse trabalho teve por objetivo analisar os microminerais cálcio, magnésio, sódio e potássio na farinha elaborada a partir de resíduos do processamento de goiabas (*Psidium guajava* L.) variedades vermelha e branca, cajá (*Spondias mombin* L.), caju (*Anacardium occidentale* L.) e manga (*Mangifera indica* L.), adquiridos nas indústrias locais.

2. MATERIAL E MÉTODO

Foram coletados resíduos do processamento de goiaba vermelha, goiaba branca, manga, caju e cajá, cedidos por indústrias produtoras de polpa congelada de frutas da cidade de Fortaleza-Ce. Na indústria, os resíduos das frutas, logo após extração, foram acondicionados em sacos plásticos, armazenados em câmara congelada, posteriormente foram transportados, em depósitos térmicos, ao laboratório onde foram mantidos em freezer a -18 °C até o momento de preparo das farinhas para análise. Os resíduos, depois de levados à temperatura ambiente, foram desidratadas em estufa de circulação forçada do ar a 65 °C por 60h. Em seguida foram triturados com auxílio de um processador e peneirados para obter-se uma granulometria variando entre 1,0 e 1,4 mm. Os produtos em pó foram armazenados em recipientes fechados, envoltos em papel alumínio e filme de PVC (policloreto de vinila) e mantidos à temperatura ambiente.

Para quantificação dos minerais as farinhas foram tratadas com solução digestora composta por ácido nítrico e ácido perclórico, na proporção 3:1 v/v, utilizando bloco digestor, no qual a temperatura foi aumentada gradativamente por cerca de 12 horas até alcançar 220 °C. Os minerais sódio (Na), potássio (K), cálcio (Ca) e magnésio (Mg) foram quantificados por espectrometria de absorção atômica com chama (modelo ATOMICA-GBC 933 PLUS), calibrado em condições específicas de comprimento de onda conforme Tabela 1, fenda e mistura dos gases para cada elemento. Na construção das curvas de calibração utilizaram-se ampolas de padrões Merck para absorção atômica, devidamente diluída com água deionizada.

Tabela 1 - Condições operacionais para a determinação de minerais.

Elemento	Técnica	λ nm	Faixa Linear	Referência
Fe	EAAC	248	1,0 - 5,0 mg/L	CHRISTIAN (2003)
Zn	EAAC	213,9	0,1 – 0,4 mg/L	WELZ (1999)

EAAC: Espectrofotometria de Absorção atômica com Chama, FC: Fotometria de Chama.

2. RESULTADOS E DISCURSÃO

A Tabela 2 representa os teores de microminerais presentes nas amostras estudadas.

Tabela 2 - Teores de microminerais (mg /100g) nas farinhas de resíduos do processamento de frutas.

Amostra	Microminerais			
	Fe	Cu	Zn	Mn
Goiaba Vermelha	1,25	0,43	16,64	0,64
Goiaba Branca	8,97	0,71	39,22	1,01
Cajá	0,05	0,08	1,42	0,04
Caju	0,09	0,02	1,34	0,02
Manga	0,04	0,01	1,34	0,02

Conforme a tabela 2 podemos observar que os teores de zinco presentes nas amostras variaram entre 1,42mg/100g (caju) e 0,43 mg/100g (goiaba vermelha). De acordo com Soares et al. (2004), as faixas médias de ocorrência deste mineral (zinco) para os sucos concentrados de manga e maracujá, são, respectivamente, de: 0,24mg/100g e 0,70mg/100g, sendo possível verificar que os teores encontrados neste estudo são superiores ao observado nos sucos concentrados para a amostra proveniente do resíduo de manga. Gondim (2005), em estudo com resíduos de abacaxi, manga, banana, abacate, mamão, maracujá, melão e tangerina, encontrou valores variando entre 0,23mg/100g (melão) e 2,83mg/100g (tangerina), valores também inferiores aos presentes nas amostras em estudo. Felipe (2006), em estudo com pó alimentício também proveniente de resíduos de frutas encontrou resultados médios de: 13,49mg/100g para o pó obtido da casca de manga e 1,82mg/100g para o pó obtido da casca de maracujá, valores aproximados aos das amostras em estudo.

As amostras apresentaram teores de manganês entre 1,01 mg/100g (goiaba branca) e 0,04 mg/100g (cajá). Segundo Soares et al (2004), em seu estudo da composição mineral de sucos concentrados, foram observadas as seguintes concentrações médias para o mineral manganês: 0,16mg/100g para o suco concentrado de manga e 0,11mg/100g para o suco concentrado de maracujá. Felipe (2006), ao analisar pó alimentício encontrou teores de manganês de 1,26mg/100g para o pó obtido da casca de maracujá, e de 0,73mg/100g no pó obtido das cascas de manga. Estas grandes variações nos resultados do mineral manganês podem ser atribuídas às diferenças entre as cultivares, ao grau de maturidade e procedência, assim como as diferenças no processamento de cada fruta.

Como podemos observar na Tabela 1, a amostra que apresentou a maior concentração de ferro foi o obtido a partir de resíduos de goiaba branca (41,52mg/100g), este mineral é um componente fundamental da hemoglobina e de algumas enzimas do sistema respiratório e que a deficiência do mesmo na alimentação resulta em anemia, estudo com pós alimentício provenientes de resíduos de frutas apresentaram concentração de 13,52 mg/100g para pó proveniente das cascas de maracujá e de 3,93mg/100g no pó obtido das cascas de manga (FELIPE, 2006).

As amostras em estudo apresentaram teores de cobre variando entre 39,22 e 0,08 mg/100g, esses valores, quando comparados com a ingestão diária recomendada deste mineral para adultos Brasil, que é de 5mg, esses valores representam de 76,4 a 0,3% desta (BRASIL,1998). Gondim (2005), encontrou valores aproximados para resíduos de abacaxi, manga, banana, abacate, mamão, maracujá, melão e tangerina.

4. CONCLUSÕES

Em relação à composição dos minerais avaliados das farinhas provenientes dos resíduos das frutas do presente trabalho, verifica-se que todas apresentam quantidades significativas de microminerais, comparando os valores obtidos no presente estudo com os valores recomendados para a ingestão diária para adultos, desta forma, as amostras analisadas podem ser consideradas como fontes alternativas desses nutrientes, evitando o desperdício de alimentos.

Os resultados encontrados no presente trabalho apontam para um melhor aproveitamento dos resíduos de frutas.

REFERÊNCIAS

- ABUD, A. K. S.; NARAIN, N. Incorporação da farinha de resíduo do processamento de polpa de fruta em biscoitos: uma alternativa de combate ao desperdício. *Brazilian Journal of Food Technology*, v. 12, n. 4, p. 257-265, 2009.
- ALEXANDRINO, A. M., FARIA, H. G., SOUZA, C. G. M., PERALTA, R. M. Aproveitamento do resíduo de laranja para a produção de enzimas lignocelulolíticas por *Pleurotus ostreatus* (Jack:Fr). *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 27, n. 2, p. 364-368, 2007.
- BRASIL. Portaria SVS/MS nº 33, de 13 de janeiro de 1998. Tabelas de Ingestão Diária Recomendada (IDR). *Diário Oficial da União*, 16 jan. 1998.
- BRASIL. Resolução RDC nº 269, de 22 de setembro de 2005. O "Regulamento Técnico Sobre A Ingestão Diária Recomendada (IDR) De Proteínas, Vitaminas E Minerais". *Diário Oficial da República da União*, Brasília, 23 de set. de 2005.
- CHRISTIAN, G. D. *Analytical Chemistry*, 6ª edição. New York: John Wiley & Sons, 2003. 848p.
- FACHINELLO, J. C.; PASA, M. S.; SCHMITZ, J. D. S.; BETEMPS, D. L. Situação e Perspectivas da Fruticultura de Clima Temperado no Brasil. *Revista Brasileira de Fruticultura*. Jaboticabal - SP, Volume Especial, E. 109-120, Outubro 2011 .
- FELIPE, E.M.F.; COSTA, J.M.C.; MAIA, G.A.; HERNANDEZ, F.F.H. Avaliação Da Qualidade De Parâmetros Minerais De Pós-Alimentícios Obtidos De Casca De Manga E Maracujá. *Alimentação e Nutrição*, v.17, n.1, p.79-83, 2006.
- GONDIM, J.A.M.; MOURA, M.F.V.; DANTAS, A.S.; MEDEIROS, R.L.S.; SANTOS, K.M. Composição Centesimal e de minerais em Cascas de frutas. *Ciências e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 25, n. 4, p. 825-827, 2005.

HARDISSON, A. et al. Mineral composition of the banana (*Musa acuminata*) from the island of Tenerife. Food Chemistry, vol. 73, p. 153-161, 2001.

SANTOS, C. X. Caracterização Físico-Química e Análise da Composição Química da Semente de Goiaba oriunda de Resíduos Agroindustriais. 2011. 61 f. (Mestrado em Engenharia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Engenharia de Alimentos, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga 2011.

SANTOS, T. T.; SOUZA, E. X. N.; SILVA, L. C.; CAZETTA, M. L. Avaliação microbiológica e físico-química da farinha de mandioca comercializada no mercado municipal de Cruz das Almas – BA. Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 1, p. 34-41, jan./mar., 2012.

SILVA, A.C.; ADILSON PACHECO DE SOUZA, A.P.; LEONEL, S.; SOUZA, M.E.; TANAKA, A.A. Caracterização e correlação física e química dos frutos de cultivares de mangueira em São Manuel, São Paulo. Magistra, Cruz das Almas-BA, v. 24, n. 1, p. 15-26, jan./mar. 2012.

SOARES, L.M.V. et al. Composição mineral de sucos concentrados de frutas brasileiras. Ciências e Tecnologia de alimentos, Campinas, v.24, n.2, p.202-206, abr/jun. 2004.

SOUSA, M. S. B.; VIEIRA, L. M.; SILVA, M. J. M., LIMA, A. Caracterização Nutricional e Compostos Antioxidantes em Resíduos de Polpas de Frutas Tropicais. Ciência e Agrotecnologia, v. 35, n. 3, p. 554-559, 2011.

UCHOA, M. A. Adição de pós-alimentícios obtidos de resíduos de frutas tropicais na formulação de biscoitos. 2007. 89 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Alimentos) – Curso de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

UCHOA, A. M. A.; COSTA, M. C., MAIA, G. A.; SILVA, E. M. C.; CARVALHO, A. F. F. U.; MEIRA, T. R. Parâmetros Físico-Químicos, Teor de Fibra Bruta e Alimentar de Pós Alimentícios Obtidos de Resíduos de Frutas Tropicais. Segurança Alimentar e Nutricional v. 15, n. 2, p. 58-65, 2008.

WELZ, B. Atomic Absorption Spectrometry, 3ª edição. VCH, Deerfield, 1999. 965p.