

APROVEITAMENTO DE RESÍDUOS DO PROCESSAMENTO DE MANGABA PARA OBTENÇÃO DE ÓLEO RICO EM COMPOSTOS BIOATIVOS

Michel Franklin dos Santos¹
Jonas de Jesus Gomes²
Paulo Cardozo Carvalho Araujo³
Joélinton do Carmo Conceição⁴
Edilson Jesus⁵

^{1,2,3,4,5} Universidade Federal de Sergipe, DEQ-PEQ- São Cristovão – Sergipe, Brasil, michel.chemie@gmail.com
jonas.quimica3@gmail.com; paulo.cardozo.qi@hotmail.com.br
joelintoncc@gmail.com; edilsonjs@ufs.br

Introdução

Os resíduos agroindustriais são sólidos orgânicos que não são aproveitados no processo de produção e são descartados. Os resíduos agroindustriais do processamento de frutas são fontes potenciais de macronutrientes (carboidratos, proteínas, fibras e lipídios), vitaminas, minerais e antioxidantes. Esses resíduos podem ser utilizados como nova fonte de alimento além de contribuir para redução do impacto ambiental gerado por essas indústrias (SOUSA et al., 2011).

A *Hancornia Speciosa* Gomes popularmente conhecida como mangabeira é uma árvore amplamente distribuída no cerrado brasileiro. Sua fruta a mangaba é rica em antioxidantes como compostos fenólicos e vitamina C e possui alta atividade antioxidante (DE LIMA et al., 2015).

O óleo de sementes de mangaba pode ser uma fonte potencial de compostos bioativos e possuir alta atividade antioxidante. A técnica de extração por ultrassom pode ser uma alternativa viável para a extração de óleo com propriedades antioxidantes, pelo fato de ser possível escolher solventes com baixa toxicidade, utilizar baixas temperaturas, além de favorecer uma maior interação soluto/solvente (GOLMOHAMADI et al., 2013).

Dessa forma, o objetivo do trabalho foi obter óleo de semente de mangaba, proveniente do resíduo do processamento dessa fruta, por meio de extração assistida por ultrassom e avaliar qualitativamente a quantidade de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

Material e Métodos

Preparação das amostras

O resíduo do processamento de mangaba, composto por sementes, inicialmente foram lavados com água potável para a remoção de impurezas e restos de polpa e armazenadas em freezer convencional a -18°C. Logo após, as sementes foram secas em liofilizador (Liotop, L101) e posteriormente trituradas em triturador (Bermar) para a extração. O diâmetro médio das partículas foi obtido através do diâmetro médio de Sauter, empregando-se peneiras da série Tyler.

Extração assistida por ultrassom

A obtenção do óleo das sementes foi realizada utilizando um sistema de ultrassom composto por uma sonda de ultrassom (HIELSCHER UP100H) e de um frasco de três juntas imerso em um banho de gelo. O aparelho de ultrassom possuía frequência de 30 KHz e potência de 100 W. Em todos os experimentos foram utilizados 30 g de amostra e volume de solvente foi de 1:10 (m/v). O solvente utilizado foi o etanol 99,8% (NEON). Após a extração a mistura foi filtrada a vácuo e o solvente+óleo (filtrado) foram separados em evaporador rotativo há uma temperatura de 43°C sob vácuo. Posteriormente, a massa de óleo foi pesada e acondicionada em frasco âmbar a -18°C até as análises serem realizadas. Um planejamento fatorial 2² com ponto central foi definido, as variáveis independentes foram tempo de contato (1 h – 2 h) e amplitude de frequência (80 % - 100 %) as variáveis dependentes foram rendimento (razão da massa de óleo pela massa de amostra), quantidade de compostos fenólicos e atividade antioxidante.

Conteúdo de compostos fenólicos

O teor de compostos fenólicos totais (CFT) dos óleos foi determinado através do método Folin-Ciocalteu Singleton e Rossi (1965), com algumas adaptações. A curva de calibração foi plotada usando soluções de ácido gálico com concentrações de 10, 20, 40, 80 e 100 µg / mL. Para a reação, misturaram-se 0,5 ml de amostra a 2,5 mg/mL em água, 2,5 mL do reagente de Folin-Ciocalteu (Sigma-Aldrich, USA) 10% em água e 2,0 mL de carbonato de sódio a 7,5 % em água. As misturas foram agitadas em vórtice e deixaram no escuro durante 30 minutos. As absorvâncias foram obtidas a 760 nm em espectrofotômetro (BIOSPECTRO, modelo SP-220) usando água destilada como em branco. Os resultados foram expressos como mg equivalente de ácido gálico (GAE) / 100 g de resíduo.

Determinação da atividade antioxidante

A determinação da atividade antioxidante (AA) foi pelo método de redução do radical DPPH (1,1 - difenil-2-picrilhidrazil) estabelecido por Boroski et al. (2011). Foi preparada uma solução de 0,050 g de óleo em 25mL de etanol. A alíquotas dessa solução: 250, 500, 750, 1000, 1500µL foi adicionado 2,0 mL de solução estoque de DPPH na concentração de 47 µg/mL em metanol. As absorvâncias foram medidas em espectrofotômetro (BIOSPECTRO, modelo SP-220) contra um branco (metanol) a 517 nm após 30 minutos de reação. A atividade antioxidante foi expressa em EC50, que é a concentração necessária da solução de extrato para inibir 50% do DPPH.

Análise estatística

Todas as análises foram realizadas em triplicata. Os resultados experimentais obtidos foram expressos como médias ± desvio padrão. A análise estatística foi realizada usando o software Statistica 8.0. Os dados foram analisados por análise de variância (ANOVA) (p<0,05)

Resultados e Discussão

O diâmetro da partícula utilizado para obter óleo das sementes de mangaba foi de 0,915 mm. Os valores de rendimento, compostos fenólicos e atividade antioxidante estão expostos na Tabela 1. O maior valor de rendimento (14,05 %) obtido foi na condição de 1h e 100% de frequência que consequentemente favoreceu uma maior quantidade de CFT (292,60 mg EAG/ 100 g resíduo). Não foi observada grandes variações nos valores de EC50.

Tabela 1. Resultados de rendimento, CFT e EC50 dos óleos de semente de mangaba

Condição experimental (Tempo/Frequência)	Rendimento (%)	CFT (mg EAG/ 100 g resíduo)	EC₅₀ (µg/mL)
2 h / 80 %	10,70 ± 0,12	225,86 ± 24,13	817,56 ± 10,26
2 h / 100 %	13,21 ± 0,11	275,21 ± 9,74	864,53 ± 19,69
1 h / 80 %	8,50 ± 0,27	154,33 ± 10,84	859,44 ± 24,19
1 h / 100 %	14,05 ± 0,74	292,60 ± 47,70	881,92 ± 32,89
1,5 h / 90 %	12,32 ± 1,47	278,44 ± 41,32	861,05 ± 13,87

Uma análise de variância ao nível de 95 % de confiança foi realizada e o p-valor estão expostos na Tabela 2. Através da ANOVA podemos analisar a influência de cada variável independente no processo de extração comparado com uma variável resposta. Para o rendimento e a quantidade de fenóis totais apenas a amplitude de frequência foi significativa, uma vez que o p-valor é menor que 0,05. Para a atividade antioxidante nenhum dos fatores foi significativo ao nível de 95% de confiança. Esses dados corroboram com os dados obtidos para as variações no rendimento e CFT.

Estudos na literatura são escassos para extração de óleo de sementes de mangaba, no entanto quando comparado com outros resíduos os rendimentos de óleo aqui obtidos foram maiores que os valores reportados por Machado et al. (2017) para resíduos de amora (6,51%), mirtilo (10,72%) e grumixama (6,81%) com etanol a 70% em extração assistida por ultrassom. Os mesmos autores também reportaram valores para extração em Soxhlet com etanol puro em que para os resíduos de amora (12,03%), mirtilo (15,30%) e grumixama (11,51%), valores estes semelhantes ao deste estudo por ultrassom.

Rufino et al. (2010) reportaram valores de CFT de 169 mg EAG/100 g de resíduo para a fruta mangaba em extração convencional, isso mostra que a semente de mangaba pode ser uma fonte de compostos fenólicos com maior potencial que a sua respectiva polpa. Diante disso a extração por ultrassom torna-se um processo de extração eficiente para extração de óleo rico em CFT.

Tabela 2. Resultado do p-valor obtido da ANOVA para o rendimento, CFT e EC50 dos óleos de semente de mangaba

Fonte de variação	p-valor		
	Rendimento	CFT	EC50
Tempo	0,5298	0,3410	0,1242
Frequência	0,0073	0,0094	0,7704
Interação Tempo/Frequência	0,2164	0,1373	0,4461

Conclusão

O processo de extração assistida por ultrassom mostrou-se ser um processo de extração eficiente, sendo comparado a processos de extração convencionais em termos de rendimento. Além disso, mostrou-se ser uma técnica de extração adequada para extrair compostos fenólicos, tendo em vista que a semente de mangaba é uma fonte potencial de compostos fenólicos totais sendo superior a parte comestível da fruta. O óleo obtido da semente de mangaba pode ser uma nova fonte de alimento rico em compostos fenólicos, o que agrega valor ao resíduo do processamento dessa fruta.

Agradecimentos

Os pesquisadores agradecem a Universidade Federal de Sergipe (UFS), CAPES, CNPq e a Fundação de apoio à pesquisa do Estado de Sergipe (FAPITEC).

Referências

- BOROSKI, M., AGUIAR, A. C. DE, BOEING, J. S., ROTTA, E. M., WIBBY, C. L., BONAFÉ, E. G., VISENTAINER, J. V. Enhancement of pasta antioxidant activity with oregano and carrot leaf. *Food Chemistry*, v.125, n.2, p.696–700. 2011.
- DE LIMA, J. P., FANTE, C. A., FREITAS PIRES, C. R., NUNES, E. E., ALVES, R. R., DE SIQUEIRA ELIAS, H. H., DE BARROS VILAS BOAS, E. V. The antioxidative potential and volatile constituents of mangaba fruit over the storage period. *Scientia Horticulturae*, v.194, p.1–6. 2015.
- GOLMOHAMADI, A., MÖLLER, G., POWERS, J.; NINDO, C. Effect of ultrasound frequency on antioxidant activity, total phenolic and anthocyanin content of red raspberry puree. *Ultrasonics Sonochemistry*, v.20, n.5, p.1316–1323. 2013.
- MACHADO, A. P. D. F., PEREIRA, A. L. D., BARBERO, G. F.; MARTÍNEZ, J. Recovery of anthocyanins from residues of *Rubus fruticosus*, *Vaccinium myrtillus* and *Eugenia brasiliensis* by ultrasound assisted extraction, pressurized liquid extraction and their combination. *Food Chemistry*, v.231, p.1–10. 2017.
- RUFINO, M. DO S. M., ALVES, R. E., DE BRITO, E. S., PEREZ-JIMENEZ, J., SAURA-CALIXTO, F.; MANCINI-FILHO, J. Bioactive compounds and antioxidant capacities of 18 non-traditional tropical fruits from Brazil. *Food Chemistry*, v.121, n.4, p.996–1002. 2010.
- SINGLETON, V. L.; ROSSI, J. A. Colorimetry of total phenolics with phosphomolybdic-phosphotungstic and acid reagents. *American Journal of Enology and Viticulture*, v.16, n.3, p.144–158. 1965.
- SOUSA, M. S. B., VIEIRA, L. M., DA SILVA, M. J. M.; DE 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.