

EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE COMPOSTOS FENÓLICOS E FLAVONOIDES DO CORAÇÃO DE BANANEIRA (*Musa sp.*)

Fábio Dias Bertoco Júnior (PIBIC/CNPq/UEM), Mirian Cristina Feiten (Co-orientadora), Beatriz Cervejeira Bolanho Barros (Orientadora). E-mail: bcbolanho Barros@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Departamento de Tecnologia, Umuarama, PR.

Ciência e Tecnologia de Alimentos/Ciência de Alimentos

Palavras-chave: PANC, subprodutos, antioxidantes.

RESUMO

O coração de bananeira é uma planta alimentícia não convencional (PANC) rica em substâncias bioativas de interesse, e a extração assistida por ultrassom (EAU) tem-se destacado como técnica para obtenção desses compostos. O objetivo deste trabalho foi avaliar diferentes variáveis na EAU de compostos fenólicos e flavonoides do coração de bananeira. Para isso, o coração de bananeira foi coletado, limpo, seco e triturado. Os ensaios de extração foram conduzidos variando a potência do ultrassom (190, 330 e 470W), temperatura (25, 40 e 55°C) e razão entre massa e solvente (1:10, 1:20, 1:30 g/mL), os quais foram realizados com etanol 80% (v/v), por 30 min. Os parâmetros temperatura e razão massa/solvente afetaram positivamente a EAU, obtendo-se o máximo teor de compostos fenólicos totais (1637 mg/100 g) e flavonoides totais (22,97 mg/100g) na extração à 330 W, 50°C e 1:30 g/mL. Portanto, o coração de bananeira é uma interessante fonte de compostos ativos, os quais podem ser obtidos de forma eficiente pela EAU, contribuindo para agregar valor a esta PANC.

INTRODUÇÃO

O coração da bananeira é considerado uma PANC (Planta Alimentícia Não Convencional), pois é um alimento rico em antioxidantes, vitaminas, minerais, baixo teor de gordura e excelente fonte de fibras alimentares para a dieta humana (SHENG *et al.*, 2010). Esta PANC é considerada um subproduto na produção de bananas, o qual pode ser utilizado como uma fonte de fitoquímicos funcionais, em que se destaca os compostos fenólicos e os flavonoides (LAU *et al.*, 2020).

As técnicas tradicionais, empregando maceração, refluxo ou extração sequencial utilizam grandes quantidades de solvente para obter o soluto de interesse, mesmo quando é auxiliada por temperaturas elevadas e agitação mecânica (MAJINDA, 2012). Um método que pode promover uma maior interação entre solvente e amostra é a aplicação da extração assistida por ultrassom (EAU), técnica de alta reprodutibilidade, rapidez no processamento e baixo custo (CHUNG *et al.*, 2010). Dessa forma, o objetivo deste trabalho é determinar os parâmetros mais adequados

para a EAU de compostos fenólicos e flavonoides do coração de bananeira (*Musa sp.*).

MATERIAIS E MÉTODOS

O coração de bananeira utilizado no experimento foi obtido na região Noroeste do Paraná, sendo as amostras limpas em água corrente e sanitizadas. Em seguida, as brácteas e as inflorescências foram secas em estufa sob circulação forçada de ar à 45°C por 24 h, sendo trituradas e padronizadas quanto a granulometria (32 mesh).

Para o experimento de EAU, foi realizado um planejamento experimental por meio de delineamento Box-Behnken. As extrações foram conduzidas em equipamento de ultrassom disruptor de células com sonda de 6 mm (Biobase, China). Os fatores independentes avaliados foram: potência do ultrassom (190, 330 e 470W), temperatura (25, 40, 55°C) e razão amostra/solvente em 1:10, 1:20 e 1:30 g/mL. Os experimentos foram realizados com um tempo fixo de 30 min e utilizando como solução extratora etanol 80% (v/v).

O teor de compostos fenólicos totais (CFT) foi determinado pela redução do reagente Folin-Ciocalteu. Soluções de ácido gálico foram utilizadas para obtenção da curva analítica ($R^2 > 0,99$) e os resultados foram expressos em equivalente de ácido gálico (EAG). O teor de flavonoides totais (FT) foi quantificado misturando 0,5 mL dos extratos com 150 μL de NaNO_2 (50 g L^{-1}) e 150 μL de AlCl_3 (100 g L^{-1}) e 1 mL de NaOH (1 M). O teor de FT foi calculado com base na curva padrão de quercetina e expresso em equivalente de quercetina (EQ).

Todas análises foram realizadas em triplicata e os resultados expressos em média \pm desvio padrão, e utilizado o software Minitab para análise dos efeitos principais.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 demonstra os dados experimentais para a extração de CFT e FT do coração de bananeira (*Musa sp.*). Os dados de CFT variaram de 591,77 a 1637,12 mg/100g EAG, enquanto em FT foi de 11,35 até 22,97 mg/100g EQ, com acréscimo de 2,8 e 2,0 vezes para CFT e FT, respectivamente.

A partir da Tabela 1, obteve-se o gráfico de efeitos principais (Figura 1), onde é possível avaliar os efeitos das variáveis de extração dos CFT e FT. Nota-se que a potência não apresentou efeito significativo para ambas as variáveis estudadas. A razão massa/solvente apresentou efeito positivo na extração dos compostos de interesse, sendo linear para FT e quadrático para CFT. Isso se justifica pelo fato de que quanto maior a quantidade de solvente menor é o seu risco de saturação, proporcionando uma melhor dissolução dos compostos bioativos e aumentando a eficiência da extração. O aumento da temperatura também favoreceu a extração dos compostos de interesse especialmente de CFT, cujo efeito foi significativo ($p < 0,05$). Segundo Tabaraki *et al.* (2012), o aquecimento na faixa de 52 a 62°C amolece a estrutura da parede vegetal do material, permitindo maior penetração do solvente, e portanto, maior solubilidade dos compostos.

Tabela 1. Dados experimentais para teor de CFT e FT nas condições extrativas do coração de bananeira (*Musa sp.*).

Variáveis da extração			Respostas	
Potência (%)	Temperatura (°C)	M/S (g/mL)	CFT (mg EAG/100g)	FT (mg EQ/100g)
20	25	1:20	871,27 ± 15,11	14,55 ± 0,39
50	25	1:20	966,39 ± 34,19	16,14 ± 0,35
20	55	1:20	1447,37 ± 84,36	17,81 ± 0,61
50	55	1:20	1604,74 ± 80,31	19,28 ± 1,45
20	40	1:10	885,46 ± 17,21	14,39 ± 0,61
50	40	1:10	902,03 ± 22,67	10,49 ± 0,21
20	40	1:30	1273,11 ± 68,8	20,60 ± 0,22
50	40	1:30	1348,63 ± 33,91	21,57 ± 0,39
35	25	1:10	591,77 ± 21,49	11,35 ± 0,43
35	55	1:10	1231,29 ± 67,07	14,64 ± 0,52
35	25	1:30	1096,20 ± 35,71	18,11 ± 0,33
35	55	1:30	1637,12 ± 62,66	22,97 ± 0,05
35	40	1:20	1227,81 ± 34,94	18,13 ± 0,81
35	40	1:20	1233,63 ± 33,40	17,03 ± 1,32
35	40	1:20	1281,68 ± 22,50	19,49 ± 0,25

M/S – razão massa/solvente, CFT – Compostos fenólicos totais, FT – Flavonoides totais, EAG – equivalente em ácido gálico, EQ – equivalente em quercetina.

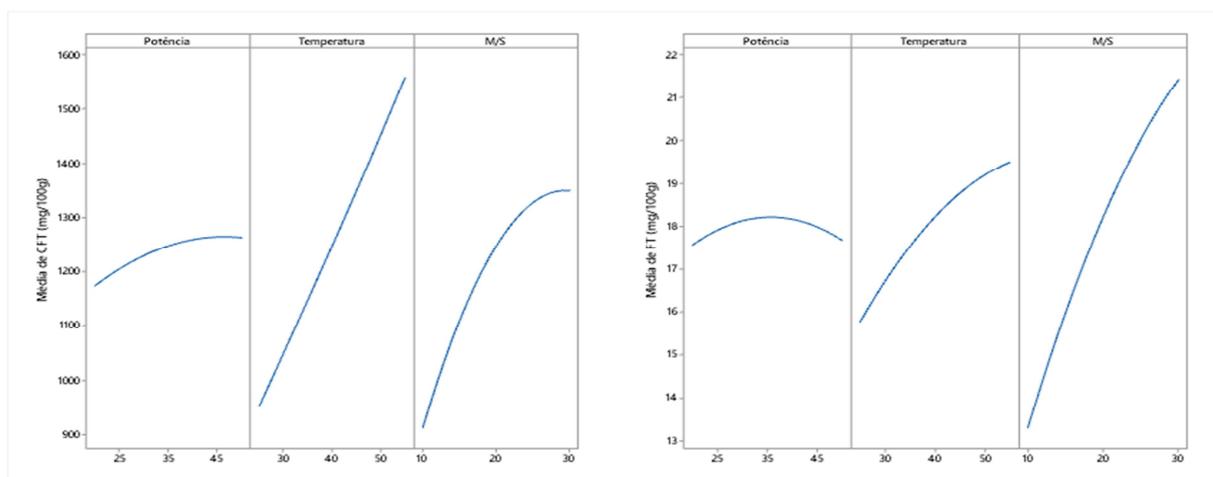


Figura 1. Gráfico de efeitos principais para CFT e FT, verificando os efeitos das variáveis de extração.

Diante dos resultados, a melhor condição de EAU para o coração da bananeira foi observada utilizando 330W, 50°C e 1:30 g/mL. A partir desses resultados, foram realizados experimentos, em triplicata, para validar os resultados preditos pelos

modelos matemáticos de CFT e FT, obtendo valores de 1644,57 mg EAG /100g e 24,72 mg EQ/100g, respectivamente.

CONCLUSÕES

Diante dos resultados obtidos é possível concluir que a extração por ultrassom com sonda é uma técnica promissora para obtenção de compostos fenólicos e flavonoides do coração de bananeira, e pode ser mais eficiente quando mesclado a outras variáveis, como o aumento da temperatura e razão entre massa de amostra e solvente. Esse estudo mostra que essa PANC pode ser valorizada e novos estudos podem aplicá-la em fins alimentícios, promovendo o uso integral da matéria-prima, e portanto, maior agregação de valor na cadeia produtiva de banana.

AGRADECIMENTOS

Ao programa institucional de bolsas de iniciação científica - PIBIC e ao CNPq pela bolsa concedida.

REFERÊNCIAS

CASTRO, M. D. L.; CAPOTE, F. P. Analytical Applications of ultrasound. **Techniques and Instrumentation in Analytical Chemistry**, 26, 413, 2007.

CHUNG, H. *et al.* Comparison of different strategies for soybean antioxidant extraction. **Journal of Agriculture and Food Chemistry**, 8, 4508–4512, 2010.

LAU, B. F. *et al.* Banana inflorescence: Its bio-prospects as an ingredient for functional foods. **Trends in Food Science & Technology**, 97, 14-28, 2020.

MAJINDA, R. R. Extraction and isolation of saponins. In: S. D. Sarker and L. Nahar (Eds.). **Natural Products Isolation, Methods in Molecular Biology**, 864, 415-426, 2012.

QAMAR, S., & SHAIKH, A. Therapeutic potentials and compositional changes of valuable compounds from banana - A review. **Trends in Food Science & Technology**, 79, 1-9, 2018.

TABARAKI, R.; HEIDARIZADI, E.; BENVIDI, A. Optimization of ultrasonic-assisted extraction of pomegranate (*Punicagranatum L.*) peel antioxidants by response surface methodology. **Separation and Purification Technology**, 98(19), 16-23, 2012.