



DELINEAMENTO FATORIAL 2³ E CARACTERIZAÇÃO MULTIVARIADA DE MICROCÁPSULAS DE POLIFENÓIS DA CASCA DE BANANA VINHO

Marisa Oliveira dos Santos¹; Wanessa Braz da Silva²; Elisandra Rabêlo da Silva³; Suzana Pedroza da Silva⁴

RESUMO

A casca de banana vinho (*Musa × paradisiaca*) é um resíduo agroindustrial gerado em grande volume, com elevado teor de compostos fenólicos e expressiva atividade antioxidante, representando uma fonte promissora para a obtenção de ingredientes funcionais. A microencapsulação por liofilização constitui estratégia eficiente para a proteção e estabilização desses compostos bioativos, viabilizando sua incorporação em produtos alimentícios. Este trabalho teve como objetivo aplicar um delineamento fatorial 2³ para otimizar a extração de polifenóis da casca de banana vinho e avaliar as propriedades físico-químicas e bioativas das microcápsulas obtidas. A partir de mistura de solventes previamente otimizada, foi conduzido um planejamento fatorial 2³ com três repetições no ponto central, totalizando 11 ensaios. As variáveis independentes avaliadas foram razão sólido:líquido (1:5 a 1:15), velocidade de agitação (175 a 225 rpm) e tempo de extração (45 a 75 min), tendo como variável resposta o teor de compostos fenólicos totais (mg GAE/100 mL). O extrato otimizado foi microencapsulado por liofilização utilizando maltodextrina (DE 10) como material de parede, na proporção 1:5 (extrato:maltodextrina). As microcápsulas foram caracterizadas quanto à umidade, atividade de água, eficiência de encapsulação e capacidade antioxidante pelo método ABTS. A análise multivariada foi empregada para investigar correlações entre os parâmetros físico-químicos e a bioatividade das microcápsulas. O ponto central do planejamento (razão 1:10, 200 rpm, 60 min) apresentou o maior teor de compostos fenólicos totais, de 833,68 mg GAE/100 mL, indicando potencial antioxidante associado ao elevado conteúdo fenólico preservado após a microencapsulação. A análise de variância indicou efeito significativo da razão sólido:líquido e da velocidade de agitação, bem como interação significativa entre agitação e tempo de extração, sem evidência de falta de ajuste do modelo. As microcápsulas obtidas apresentaram umidade de 5,45%, atividade de água de 0,28, eficiência de encapsulação de 51,0% e elevada capacidade antioxidante. A análise multivariada evidenciou correlação positiva entre baixa atividade de água, maior estabilidade e preservação da bioatividade, demonstrando o potencial da abordagem quimiométrica para a interpretação integrada dos dados. Conclui-se que o delineamento fatorial 2³ associado à caracterização multivariada constitui abordagem eficiente para a otimização da extração e da microencapsulação de polifenóis da casca de banana vinho, reforçando o potencial de valorização desse resíduo agroindustrial e sua aplicação como ingrediente funcional em produtos alimentícios.

Palavras-Chave: Compostos fenólicos; delineamento fatorial 2³; microencapsulação; quimiometria; valorização de resíduos.

¹ Graduanda do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), marisa.oliveiras@ufape.edu.br

² Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Engenharia Química. Universidade Federal de Pernambuco (UFPE). E-mail: wanessa.silva@ufpe.edu.br

³ Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), elisandra.silva@ufape.edu.br

⁴ Professora do curso de Bacharelado em Engenharia de Alimentos e do Programa de Pós-graduação em Ciências Ambientais. Universidade Federal do Agreste de Pernambuco (UFAPE), suzana.pedroza@ufape.edu.br