

FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO DE SEMENTES DE MANGABA (*Hancornia speciosa* Gomes) VISANDO A PRODUÇÃO DE ANTIOXIDANTES

Breno Vieira Cruz¹
Dayene N. Ribeiro²
Jacqueline Rêgo da Silva Rodrigues³
Edilson de Jesus⁴

^{1,2,3,4} Departamento de Engenharia Química-DEQ-PEQ, Universidade Federal de Sergipe, Aracaju – Sergipe, Brasil, br.vieira1@gmail.com

Introdução

A fermentação em estado sólido pode ser definida como crescimento de microorganismos através de um substrato na ausência de água livre entre as partículas. (SOCCOL et al., 2017). A indústria de polpa é parte significativa da economia do Nordeste brasileiro, sendo a mangaba (*Hancornia speciosa* Gomes) uma das frutas que se sobressai em quantidade processada no estado de Sergipe (COSTA et al., 2011).

Sendo assim, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o potencial antioxidante de sementes de mangaba fermentadas em estado sólido com microorganismo da família *Bacillaceae* utilizando planejamento experimental na identificação dos fatores de influência na produção de antioxidantes.

Material e Métodos

Fermentação em estado sólido

As condições de fermentação utilizadas seguem a metodologia apresentada por Juan et al. (2010) com modificações. As sementes de mangaba foram lavadas, secas, trituradas e imersas em água, correspondente a três vezes peso das sementes, sendo deixadas na água por 16h. Foram filtradas e autoclavadas por 90 minutos. O microorganismo da família *Bacillaceae* ativado foi alçado três vezes em caldo nutriente e incubado por 24h a 140 rpm. Uma alíquota de 1,25 mL da suspensão foi inoculada no substrato umedecido. A fermentação inicialmente foi conduzida nas condições de 40°C e 18h.

Extração ultrassônica

O preparo do extrato foi feito com as sementes de mangaba fermentadas e liofilizadas usando sistema de ultrassom (hielscherup100 H) com uma potência de 100 W, amplitude de frequência de 80 kHz e tempo de extração de 2h em etanol 95,0 % na proporção (m/v) de 1:20. Após a extração foi realizada a filtração e o clarificado foi rotaevaporado sob vácuo a temperatura de 43°C. A massa foi pesada e o extrato acondicionado em frasco âmbar e armazenado em freezer -18 C.

Determinação de fenóis totais

Foi transferida alíquota de 0,5 mL de solução de concentração 2500 µg/mL do extrato a tubo de ensaio e adicionado 2,5 mL do reagente Folin-Ciocalteu 10% (v/v). A solução foi homogeneizada em aparelho vórtex e após repouso por 8 min adicionou-se 2,0 mL de carbonato de sódio 7,5% (m/v). A solução formada foi homogeneizada e realizada sua leitura em espectrofotômetro no comprimento de onda 760 nm após 30 min de repouso.

Determinação da atividade antioxidante

A partir de uma solução etanólica do extrato de concentração de 2000 µg/mL foram pipetadas alíquotas de 250, 500, 750, 100, 1500 e 2000 µg/mL para tubos de ensaio e adicionado 2,0 mL de solução estoque de DPPH de concentração 47 µg/mL aos tubos. A solução formada foi lida em espectrofotômetro no comprimento de onda 515 nm contra um branco de metanol após 30 min de repouso. A porcentagem de inibição do radical DPPH foi calculada usando a equação (1).

$$\%inibiçãoDPPH = \frac{(Abs_{DPPH} - Abs_{AMOSTRA})}{Abs_{DPPH}} \times 100$$

Em que: AbsDPPH: indica a absorvância da solução metanólica do DPPH puro, AbsAMOSTRA: indica a absorvância da amostra após 30 min de reação com o radical DPPH.

Planejamento experimental

Foi realizado planejamento experimental do tipo 2² com um ponto central. Foram selecionados dois níveis dos fatores temperatura a 40°C (-) a 60°C (+) e do fator tempo 18h (-) a 37h (+) estabelecendo em seguida ponto médio dado por 50°C e 27h. As variáveis dependentes selecionadas foram concentração de fenóis totais e a redução da concentração de DPPH expressa em IC50 das sementes de mangaba fermentada. A Tabela 1 mostra os valores utilizados para matriz do planejamento.

Tabela 1. Valores codificados e reais usados na fermentação em estado sólido

Valores codificados	Valores reais	
	Temperatura (°C)	Tempo (h)
-		
-1	40	18
0	50	27
+1	60	36

Resultados e Discussão

O resultado da análise de fenóis totais foi expresso em quantidade equivalente de ácido gálico (mg EAG/100 g de amostra). A concentração de fenóis obtidas foi 382,79 ± 73,832 mg EAG/ 100 g amostra. Gomes (2016) obteve 322,46 +/- 2,78 mg EAG/ 100 g amostra, usando sementes de mangaba sem fermentação e extração com ultrassom com etanol como solvente. Devido ao resultado de Gomes ser inferior em relação ao presente mostra indícios de produção de antioxidante nas sementes de mangaba após fermentação em estado sólido.

O resultado da atividade antioxidante em IC50 foi de 919,46 ± 7,25 µg/mL. Juan et al. (2010) obteve IC50 de 910 utilizando a soja preta fermentada em estado sólido e *Bacillus subtilis* BCRC 14715 como microorganismo. Gomes (2016) obteve valor de 904,01 ± 0,26 µg/mL na análise das sementes de mangaba sem fermentação usando etanol 99,9%.

Os valores obtidos no planejamento fatorial 2² foram analisados pelo software Statistica 8.0 versão 10. O diagrama de Pareto mostra a sensibilidade dos parâmetros escolhidos, indicando qual influencia na resposta. A Figura 1 mostra o diagrama de Pareto dos fenóis totais indicando que a temperatura e a combinação dela com o tempo ultrapassam exercem influência na produção de fenóis totais considerando significância 5%.

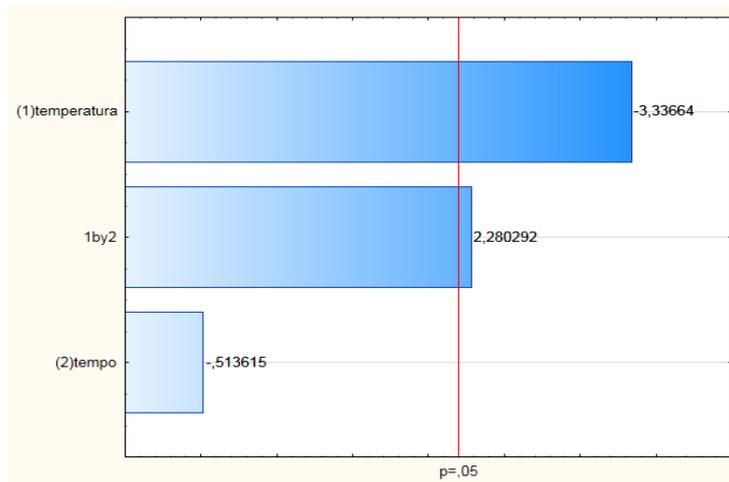


Figura 1. Diagrama de Pareto para a variável de resposta fenóis totais.

O resultado do diagrama de Pareto na atividade antioxidante (IC50) na Figura 2 mostra que apenas a interação do tempo e temperatura exerce influência na atividade antioxidante.

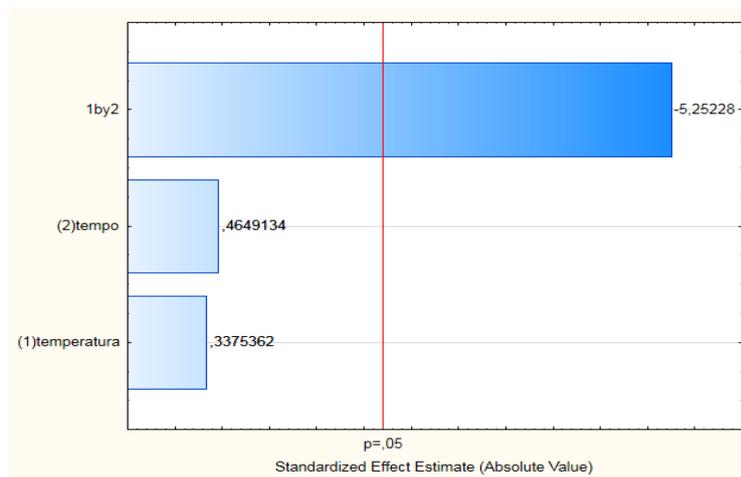


Figura 2. Diagrama de Pareto para a variável de resposta IC50.

A Figura 3 mostra tendência de aumento da concentração de fenóis totais quando a temperatura diminui e tempo abaixo do ponto central.

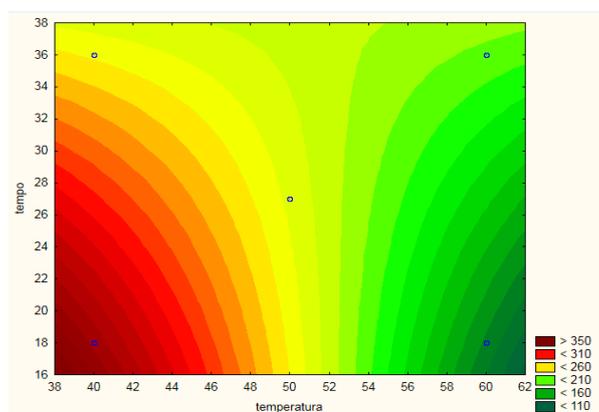


Figura 3. Curva de nível para a variável de resposta fenóis totais.

A mesma análise pode ser feita para o comportamento do IC50 (Figura 4) que foi menor para temperaturas menores, sendo que quanto menor o valor do IC50 maior é o potencial do antioxidante. Portanto, menor tempo e temperatura levam a melhores valores de IC50, provavelmente, em decorrência da não degradação de materiais fenólicos em temperaturas menores.

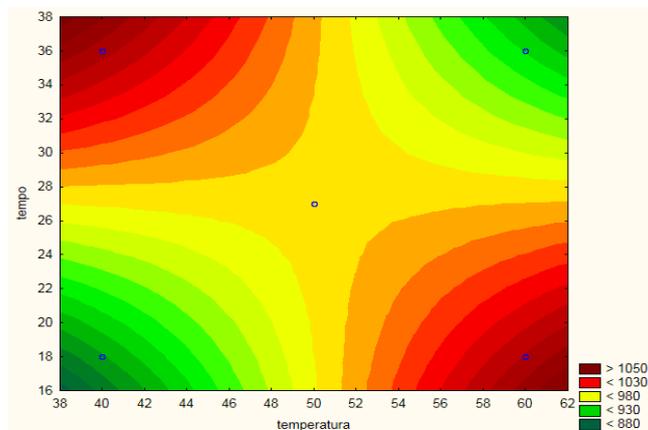


Figura 4. Curva de nível para variável de resposta IC50.

Conclusão

A fermentação em estado sólido pode se mostrar como uma alternativa a outros tipos de tecnologias fermentativas, visto que, pela não utilização de água ela consome e gera menos resíduo. O planejamento experimental mostrou que temperaturas menores tendem a concentração de fenóis totais e atividade antioxidante melhores visto que o melhor ponto foi 40°C e 18h. O trabalho mostrou que há potencial de reaproveitamento de sementes de mangaba utilizando fermentação em estado sólido com microorganismo da família Bacillaceae.

Agradecimentos

Os autores agradecem à CAPES, à FAPITEC-SE, ao CNPq e à UFS pelo apoio financeiro.

Referências

- COSTA, T. S., SILVA, A. V. C., LÉDO, A. S., SANTOS, A. R. F., SILVA-JÚNIOR, J. F. Diversidade genética de acessos do banco de germoplasma de mangaba em Sergipe. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, v.46, n.5, p.499-508. 2011.
- GOMES, J. DE J. Extração com solvente com uso de ultrassom: potencialidade antioxidante do extrato de mangaba e graviola. (Trabalho de conclusão de curso). Universidade Federal de Sergipe. Aracaju. 2016.
- JUAN, M., CHOU, C. Enhancement of antioxidant activity, total phenolic and flavonoid content of black soybeans by solid state fermentation with bacillus subtilis BCRC 14715. *Food microbiology*, v.27, n.7, p.586-591. 2009.
- SOCCOL, C. R., COSTA, E. S. F., LETTI, L. A. J., KARP, S. G., WOICIECHOWSKI, A. L., VANDENBERGHE, P. DE S. Recent developments and innovations in solid state fermentation. *Biotechnology research and innovation*. 2017.