

DISPONIBILIZAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DA BORRA DE CAFÉ DURANTE A FERMENTAÇÃO EM ESTADO SÓLIDO COM *Rhizopus oryzae*

Fernanda Pellegrinello (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Érika Confortin Miotto, Ana Elisa da Silva Gama, Francielli Silva dos Santos, Juliana Bueno Ruiz Rebecca (Coorientador), Larine Kupski (Orientador), e-mail: pegfeer@outlook.com.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Tecnologia/Umuarama, PR.

Ciência de Alimentos, Ciência e Tecnologia de Alimentos

Palavras-chave: Fermentação em estado sólido, compostos fenólicos, antioxidantes, *Rhizopus oryzae*.

Resumo:

O café é amplamente consumido no mundo o que acaba gerando uma grande quantidade de resíduos sólidos, que na maioria das vezes são descartados no lixo, um desses resíduos é a borra de café que possui uma alta quantidade de nutrientes. Com isso, tem-se buscado várias formas de valorizar esse resíduo, como a fermentação em estado sólido. Desse modo, esse trabalho tem como objetivo determinar a quantidade de compostos fenólicos liberados durante fermentação em estado sólido da borra de café com o fungo *Rhizopus oryzae* e avaliar a atividade antioxidante desses compostos através do método ABTS. Para os compostos fenólicos os melhores resultados encontrados foram entre 24 e 48 horas de fermentação (6079,7 e 5665,0 $\mu\text{g/g}_{\text{b.s}}$), porém a atividade antioxidante específica obtida foi inferior a borra não fermentada, o que pode estar associado ao perfil de compostos presentes no extrato.

Introdução

O café é um produto de grande relevância no Brasil, o que gera uma grande quantidade de subprodutos sem utilização rentável, sendo um deles a borra de café (GARCÍA et al., 2015).

O cultivo em estado sólido de resíduos agroindustriais vem se mostrando uma estratégia promissora para a valoração de resíduos agroindustriais. Diversos microrganismos podem ser utilizados em bioprocessos, porém a seleção destes dependerá de suas características fisiológicas. Além disso, para o uso de algum microrganismo deve-se considerar o fato desses pertencerem ao grupo GRAS (*Generally Recognized as Safe*) e serem aceitos pelo FDA (*Food and Drug Administration*) (KUPSKI et al., 2015).

Este processo tem sido uma alternativa para a produção e aumento dos compostos fenólicos desses resíduos (GARCÍA et al., 2015). Segundo Soares (2002), esses compostos possuem atividade antioxidante devido a sua estrutura química e capacidade redutora.

Devido a isso este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da fermentação em estado sólido da borra de café no teor de compostos fenólicos e em sua propriedade antioxidante.

Materiais e métodos

Os resíduos de borra de café, utilizados como substrato, foram obtidos de descarte doméstico, secos em estufa a 65°C e padronizados para granulometria <0,5mm. A fermentação foi realizada em biorreatores do tipo bandeja. Após esterilização do meio, o substrato foi suplementado com solução nutriente (KH_2PO_4 2 g L⁻¹, MgSO_4 1 g L⁻¹ e $\text{CO}(\text{NH}_2)_2$ 1,8 g L⁻¹) e inoculado o microrganismo *Rhizopus oryzae* CCT 7560 (4×10^6 esporos/g), ajustando-se a umidade inicial do sistema para 50% (KUPSKI et al., 2015). Os biorreatores foram incubados a 30 °C durante 120 h, sendo retirado um biorreator a cada 24 h de fermentação. Para o tempo zero foi realizado o mesmo procedimento descrito, sem a incubação a 30 °C.

Os compostos fenólicos solúveis em metanol (CFSM) foram extraídos de acordo com Souza (2018) utilizando metanol como solvente extrator e clarificação com hidróxido de bário 0,1 M e sulfato de zinco 5%. Todos os extratos foram quantificados de acordo com o método de Folin Ciocalteu usando a curva padrão de ácido gálico (3,33-16,67 µg/mL).

A atividade antioxidante dos extratos foi determinada pela da capacidade de captura do radical catiônico ABTS●+ (RUFINO et al., 2007) e os resultados foram expressos como % inibição e % inibição específica.

Resultados e Discussão

O processo de fermentação em estado sólido vem sendo bastante utilizado, por ser possível o aproveitamento de resíduos agroindustriais baratos para a disponibilização de compostos bioativos, como exemplo os compostos fenólicos, agregando valor a subprodutos (SOUZA, 2018) (Tabela 1).

Tabela 1– Teores de umidade e conteúdo de compostos fenólicos na borra de café fermentada.

Tempo de fermentação (h)	Compostos fenólicos ($\mu\text{g/g}_{\text{b.s}}$)	% de inibição	% Inibição específica ($\%/\mu\text{g}$ de fenol)
NF	2441,0	46,2	4,5
0	3545,6	38,1	4,5
24	6079,7	43,1	2,9
48	5665,0	41,8	2,9
72	4931,3	43,9	3,2
96	4556,8	41,9	3,3
120	4122,7	44,4	3,9

b.s- base seca. NF- não fermentada

Pode-se observar que a concentração de compostos fenólicos foi crescendo conforme o tempo de fermentação, tendo a maior concentração em 24 horas (6079,7 $\mu\text{g/g}$). No trabalho de Souza (2018) também ocorreu esse aumento em 24 e 48 horas, com posterior decréscimo. O que pode contribuir para essa alteração de compostos fenólicos é a atividade metabólica de oxidação ou degradação.

Os compostos fenólicos dispõem de propriedade antioxidante devido à constituição química deles (SOARES, 2002), desse modo foi verificado se a fermentação pode melhorar a atividade biológica avaliando a ação antioxidante dos extratos utilizando o método de ABTS.

O percentual de inibição específica foi calculado, pois conforme observado na Tabela 1, a concentração dos compostos fenólicos nos diferentes tempos de fermentação foi diferente, sendo assim para ser possível uma melhor comparação dos resultados dividiu-se o % de inibição pelo conteúdo de fenol presente no extrato.

Pode-se perceber que o melhor percentual de inibição foi encontrado nos tempos de 24 e 48 horas (2,9 $\%/\mu\text{g}$ de fenol) de fermentação após esse tempo a capacidade inibição do radical foi diminuindo. Essa pequena diminuição da atividade antioxidante após as 48 horas de fermentação também ocorreu na tese de Souza (2018) com a utilização do fungo *R. oryzae*.

A inibição específica durante dos extratos obtidos durante a fermentação foi menor do que os encontrados na borra de café não fermentada (amostra NF) e no tempo zero do processo (4,5 $\%/\mu\text{g}$ de fenol). A baixa atividade antioxidante encontrada pode estar relacionada com os fenóis presentes, pois a atividade antioxidante está mais relacionada como perfil desses compostos fenólicos do que com a concentração total (SOUZA, 2018).

Conclusões

Os resultados desse estudo mostram que a fermentação em estado sólido ocasionou um aumento de 2,5 vezes nos compostos fenólicos da borra de café, porém houve decréscimo na sua atividade antioxidante específica,

podendo ser justificado pelo mecanismo de inibição que é avaliado pelo método de ABTS ou pelo perfil de pelos compostos fenólicos presentes no extrato.

Agradecimentos

Ao PIBIC/CNPq-FUNDAÇÃO ARAUCÁRIA-UEM pela bolsa concedida.

Referências

GARCIA, L. R. P. *et al.* Capacidade antioxidante em resíduos da indústria cafeeira. **Brazilian Journal of Food Technology**, São Paulo, v. 18, n. 4, p. 307-313, 7 dez. 2015.

KUPSKI, L. *et al.* Rhizopus oryzae cellulases: A new approach to degrading lignocellulosic material. **Journal of Food Biochemistry**, v. 39, n. 2, p. 129-138, 2015.

RUFINO, M. S. M. *et al.* Metodologia científica: determinação da atividade antioxidante total em frutas pela captura do radical livre ABTS+. Comunicado técnico on-line da Embrapa. www.ceinfo.cnpat.embrapa.br: 128p. 2007.

SOARES, S. E. Phenolic acids as antioxidants. **Brazilian Journal Nutrition**, Brazil, p. 71-81, 22 mar. 2002.

SOUZA, T. D.. Capacidade Antifúngica e antioxidante de Extratos Fenólicos Obtidos ao Longo do Cultivo de Rhizopus oryzae e Trichoderma reesei em Farelo de Arroz. *In*: SOUZA, Taiana Denardi. **Aplicação de Compostos Biologicamente Ativos Obtidos de Resíduos da Agroindústria em Alimentos**. 2018. Tese (Doutorado em Engenharia e Ciência de Alimentos) – Universidade Federal de Rio Grande, Rio Grande do Sul, 2018. p. 187.