

Avaliação da concentração de capsaicinoides, compostos fenólicos e atividade antioxidante de pimenta dedo de moça (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) e seus extratos

Julian Martínez (PQ), Arthur L. B. Dias (PG), Camilla S. A. Sergio (IC)

Resumo

O propósito deste trabalho foi analisar as vantagens do uso de dióxido de carbono (CO₂) supercrítico como solvente no processamento de extratos de origem vegetal, frente a métodos convencionais de extração que fazem uso de solventes orgânicos. Para o desenvolvimento do trabalho, pimentas dedo de moça (*Capsicum baccatum* L. var. *pendulum*) foram utilizadas. A avaliação da matéria prima *in natura* se deu pelas análises de umidade e teor de lipídios, e os extratos foram avaliados em termos de teor de capsaicinoides, atividade antioxidante e teor de fenólicos. Os extratos de pimenta foram gerados em planejamentos a baixa e a alta pressão (SFE). O teor de capsaicinoides foi determinado por cromatografia líquida de ultra alta eficiência. O teor de fenólicos foi avaliado pelo método de Folin-Ciocalteu e a atividade antioxidante, pelos métodos de DPPH e FRAP. Os resultados podem ser usados para a escolha da melhor condição de extração e avaliação da viabilidade econômica e atividade biológica dos produtos.

Palavras Chave: Extração supercrítica, pimenta dedo de moça, ultrassom.

Introdução

O Brasil possui grande diversidade genética de pimentas do gênero *Capsicum*, sendo a *Capsicum baccatum* L. var. *pendulum* conhecida como dedo de moça reconhecida como fonte de capsaicinoides, antioxidantes, carotenoides e compostos fenólicos.

Os capsaicinoides podem ser antitumorais, antimutagênicos e antioxidantes¹. Compostos fenólicos têm importante habilidade de quelar metais e sequestrar espécies redoxiativas². Antioxidantes são substâncias que podem prevenir ou diminuir a taxa de oxidação de materiais oxidáveis³. A técnica de extração com fluidos supercríticos (SFE) apresenta vantagens como uso de CO₂ supercrítico, que é menos tóxico, promove menor degradação térmica de compostos biotivos⁴, além de obtenção de extrato de maior pureza e maior valor agregado.

O presente trabalho fez um estudo dessa variedade de pimenta, analisando suas características de interesse industrial e de atividade biológica.

Resultados e Discussão

A caracterização físico-química da matéria prima gerou valores de umidade de $86,9 \pm 0,3\%$ segundo metodologia da A.O.A.C⁵ e de lipídios de $5,12 \pm 0,4\%$ conforme I.A.L⁶, para solvente hexano.

As Tabelas 1 e 2 mostram os resultados obtidos na determinação de fenólicos totais⁷, antioxidantes^{8,9} e capsaicinoides¹ nas extrações a baixa e alta pressão, respectivamente. Observa-se que o maior teor de fenólicos e antioxidantes ocorreu para extrações com ultrassom a baixa pressão utilizando solventes orgânicos (metanol e etanol) que são polares e facilitam a extração desses compostos também de natureza polar.

Entretanto a determinação de capsaicinoides obteve maiores resultados nos ensaios a alta pressão (SFE) onde o CO₂ pouco polar, se solubiliza mais fácil em capsaicinoides de baixa polaridade.

Tabela 1 – Resultados de fenólicos, DPPH, FRAP e capsaicinoides totais para extratos de pimenta dedo de moça nos planejamentos com ultrassom e metanol e etanol como solventes.

Método	Temp. (°C)	Pressão (MPa)	Fenólicos (mg ácido/g M.P.)	DPPH (µmol Trolox/g M.P.)	FRAP (µg FeSO ₄ /g M.P.)	Caps. Totais (mg capsa/g M.P.)
Ultrassom a	40	200	5,189 ± 0,167	22,30 ± 1,36	1,53 ± 0,43	0,22 ± 0,02
	60	200	4,43 ± 0,10	21,09 ± 1,20	0,90 ± 0,27	0,18 ± 0,02
	80	200	2,38 ± 0,43	20,43 ± 0,40	0,57 ± 0,27	0,18 ± 0,02
Planej. com	60	100	3,18 ± 0,27	20,86 ± 2,70	1,28 ± 0,30	0,17 ± 0,02
	80	100	0,33 ± 0,03	21,14 ± 2,52	1,27 ± 0,17	0,18 ± 0,02
	100	100	0,34 ± 0,14	13,30 ± 4,43	0,92 ± 0,38	0,18 ± 0,02
Etanol	60	100	9,42 ± 0,75	16,78 ± 4,41	0,50 ± 0,36	0,18 ± 0,02
	80	200	7,19 ± 1,34	34,62 ± 4,78	0,48 ± 0,09	0,26 ± 0,11
	80	600	7,82 ± 1,08	31,75 ± 0,99	0,53 ± 0,22	0,16 ± 0,10
	80	480	7,89 ± 1,05	29,19 ± 2,17	0,73 ± 0,30	0,18 ± 0,08

Tabela 2 – Resultados de fenólicos, DPPH, FRAP e capsaicinoides totais para extratos de pimenta dedo de moça nos planejamentos SFE para CO₂ como solvente.

Método	Temp. (°C)	Pressão (MPa)	Pressão (MPa)	Temp. (min)	Fenólicos (mg ácido/g M.P.)	DPPH (µmol Trolox/g M.P.)	FRAP (µg FeSO ₄ /g M.P.)	Caps. Totais (mg capsa/g M.P.)
SFE	40	—	—	—	0,0 ± 0,0	0,02 ± 0,02	0,03 ± 0,00	1,62 ± 0,20
	40	—	—	—	0,0 ± 0,0	0,77 ± 0,20	0,10 ± 0,00	1,36 ± 0,17
	40	—	—	—	0,0 ± 0,0	0,99 ± 0,06	0,10 ± 0,00	1,86 ± 0,17
	40	—	—	—	0,23 ± 0,02	1,13 ± 0,08	0,16 ± 0,00	1,63 ± 0,12
	40	—	—	—	0,18 ± 0,04	0,27 ± 0,07	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
	40	—	—	—	0,18 ± 0,04	0,12 ± 0,00	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
SFC	40	100	—	—	0,15 ± 0,02	0,12 ± 0,00	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
	40	100	—	—	0,0 ± 0,0	0,10 ± 0,00	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
	40	100	—	—	0,28 ± 0,07	0,30 ± 0,23	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
	40	100	—	—	0,28 ± 0,07	0,48 ± 0,17	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
	40	100	—	—	0,28 ± 0,07	0,92 ± 0,26	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
	40	100	—	—	0,28 ± 0,07	0,28 ± 0,17	0,10 ± 0,00	1,51 ± 0,16
US	40	100	—	—	0,18 ± 0,04	0,21 ± 0,20	0,10 ± 0,00	1,62 ± 0,20
	40	100	—	—	0,22 ± 0,06	0,34 ± 0,31	0,10 ± 0,00	1,62 ± 0,20
	40	100	—	—	0,22 ± 0,06	0,34 ± 0,31	0,10 ± 0,00	1,62 ± 0,20
	40	100	—	—	0,22 ± 0,06	0,34 ± 0,31	0,10 ± 0,00	1,62 ± 0,20
	40	100	—	—	0,22 ± 0,06	0,34 ± 0,31	0,10 ± 0,00	1,62 ± 0,20
	40	100	—	—	0,22 ± 0,06	0,34 ± 0,31	0,10 ± 0,00	1,62 ± 0,20

Conclusões

Para avaliar a melhor técnica de extração devem-se considerar fatores como os teores de compostos bioativos extraídos, a segurança do processo e a natureza do solvente extrator. Assim, a SFE surge como alternativa viável na geração de extratos de pimenta, com boa extração de compostos bioativos.

Agradecimentos

Este trabalho tem o apoio do CNPQ e de LAPEA.

¹BARBERO, G.F., PALMA, M., BARROSO, C.G., Determination of capsaicinoids in peppers by microwave assisted extraction – high-performance liquid chromatography with fluorescence detection. *Analytica Chimica Acta*, 578, p.227-233, 2006.

²RICE-EVANS, C.A., MILLER, N.J., PAGANGA, G., Structure antioxidant activity relationships of flavonoids and phenolic acids. *Free radical biology and medicine*, v.5, p.933-956, 1996.

³ASSIS, M.L.V., Dissertação apresentada ao Centro de Ciências e Tecnologias Agropecuárias da Universidade Estadual do Norte Fluminense Darcy Ribeiro, para obtenção do título de Mestrado em Produção Vegetal, RJ, 2014

⁴AGUIAR, A.C., SALES, L.P., COUTINHO, J.P., BARBERO, G.F., GODDY, H.T., MARTINEZ, J., Supercritical carbon dioxide extraction of *Capsicum peppers*: Global yield and capsaicinoid content. *The Journal of Supercritical Fluids*, 81, 210-216, 2013.

⁵A.O.A.C., Official methods of analysis of AOAC International. Association of Official Analytical Chemists. Arlington, 1998

⁶I.A.L., Métodos físico-químicos para análise de alimentos. Instituto Adolfo Lutz, Brasília, 2005.

⁷SINGLETON, V.L., ORTHOFER, R., LAMUELA-RAVENTOS, R.M., Analysis of total phenols and other oxidation substrates and antioxidants by means of Folin-Ciocalteu reagent. In: P.Lester (Eds), *Methods in Enzymology*, Academic Press, 1999, 152-178.

⁸REFINO, M. D. S. M., ALVES, R. E. S., DE BRITO, E. S., DE MORAIS, S. M., SAMPAIO, C. D. G., PEREZ-JIMÉNEZ, J., SAURACALIXTO, F., Metodologia Científica Determinação da Atividade Antioxidante Total em Frutas pela Captura do Radical Livre. *Comunicado Técnico (Embrapa Agroindústria Tropical, Online)*, p. 0-3, 2007.

⁹STRAIN, J.J., BENZIE, I.F.F. The ferric reducing ability of plasma (FRAP) as a measure of antioxidant power: the FRAP assay. *Anal. Biochem.*, v. 239, p. 70-76, 1996.