

EXTRAÇÃO DE COMPOSTOS FENÓLICOS DAS FOLHAS DE ORA-PRO-NÓBIS UTILIZANDO ETANOL PRESSURIZADO

Guilherme Mamede da Costa (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Lucio Cardozo Filho (Orientador), Carlos Eduardo Barão (Co-orientador)
e-mail: lucio.cardozo@gmail.com

Universidade Estadual de Maringá / Departamento de Engenharia Química /Maringá, PR.

Engenharia Química - Tecnologia Química

Palavras-chave: *Pereskia aculeata* Mill, *eco friendly process*, hortaliças não-convencionais

Resumo:

A *Pereskia aculeata* Mill. (Ora-pro-nóbis) é uma espécie da família Cactaceae e faz parte da classificação de hortaliças não-convencionais. Estudos demonstram que as folhas de ora-pró-nobis possuem grande quantidade de ácidos fenólicos. O objetivo do trabalho foi definir as melhores condições de vazão, pressão e temperatura na extração com etanol pressurizado das folhas de ora-pro-nóbis, além de determinar a atividade antioxidante dos extratos e quantificar o teor de proteínas e compostos fenólicos. Através dos resultados obtidos verificou-se que a condição de 60 °C, 50 bar e 0,5ml min⁻¹ forneceu os melhores valores em relação aos compostos fenólicos (2.60± 0.08^a) e menores valores de IC₅₀ (154.78 ± 4.53^{de}).

Introdução

Algumas espécies de plantas nativas constituem uma alternativa para a obtenção de compostos fenólicos e de mucilagens como, por exemplo, as folhas de *Pereskia aculeata* Miller, conhecida como Ora-pró-nobis (OPN). As folhas de OPN são macias, de cor verde-escura, carnosas e suculentas, e constituem a parte da planta mais utilizada para consumo humano, podendo ser consumidas cruas ou cozidas sendo classificadas como hortaliças não-convencionais.

Os compostos fenólicos são um grupo de componentes orgânicos que apresentam em sua estrutura um anel aromático, tendo um ou mais grupos hidroxila, estão amplamente distribuídos no reino vegetal e constituem parte essencial da dieta humana. (DAI; MUMPER, 2010). Entretanto, alguns desses vegetais são pouco explorados no Brasil.

Para obtenção desses compostos (fenólicos), podemos utilizar como alternativa o método de extração com líquido pressurizado (PLE), que utiliza temperatura e pressão para influenciar na eficiência do processo. Quando

comparada às técnicas de extrações convencionais, a PLE apresenta as seguintes vantagens: maior rendimento, rapidez (10 a 30 minutos), economia de solventes, não requer filtração do extrato e é automatizada (CASTRO-PUYANA *et al.*, 2013).

Dessa maneira o objetivo desse trabalho foi definir as melhores condições de vazão, pressão e temperatura na extração com etanol pressurizado das folhas de ora-pro-nóbis, e caracterizá-los quanto a sua atividade antioxidante e teor de compostos fenólicos

Materiais e métodos

Extração de compostos fenólicos com etanol pressurizado

As folhas no mesmo estágio de maturação foram limpas e secas em estufa para obtenção do produto em pó.

As condições de extração com o sistema pressurizado utilizando etanol foram determinadas utilizando um planejamento fatorial do tipo 2^3 com 3 pontos centrais (tabela 1).

Para a extração, primeiramente 4g de folhas secas e moídas foram adicionadas ao recipiente extrator (célula de extração), a passagem do etanol foi iniciada nas condições de pressão, temperatura e vazão desejadas. O tempo de extração para determinar a cinética de extração foi de 5 horas para cada condição.

Tabela 1: Condições experimentais de extração.

Fatores	Unidades	(-1)	(0)	(+1)
Temperatura	(°C)	30	45	60
Pressão	bar	50	75	100
Fluxo	mL . min ⁻¹	0,5	0,75	1,0

Ao final de cada intervalo de tempo de extração, os frascos contendo extrato etanólico foram colocados em estufa com circulação de ar a 55 °C para secagem até peso constante. Após a secagem, o extrato foi pesado em uma balança analítica para determinação do rendimento obtido em massa. Para as curvas cinéticas de extração os frascos foram pesados após 5, 10 15, 20, 25, 30, 40, 60, 80, 100, 120, 150, 180, 210, 240, 270, 300 minutos para obtenção de extrato para análise

Determinação do teor de proteínas das folhas, componentes fenólicos totais e atividade antioxidante dos extratos

A determinação do teor de proteínas das folhas foi realizada pelo método de Kjeldahl de acordo com AOAC (2004).

A determinação do teor de fenólicos totais presentes nas amostras de extrato foi realizada por meio de espectroscopia na região do visível utilizando o método de Folin Ciocalteu com leitura em 760 nm em um espectrofotômetro, contra um branco de água destilada. O ácido gálico foi escolhido como padrão comparativo. A quantidade de compostos fenólicos foi expressa em miligramas de equivalentes de ácido gálico por grama de extrato.

A determinação da atividade antioxidante dos extratos foi realizada utilizando o método de sequestro de radicais livres (DPPH-2,2-difenil-1-picrilhidrazilo). Ao final do procedimento realizou-se leitura da absorbância em espectrofotômetro a 517 nm, o branco utilizado foi metanol.

Resultados e Discussão

A partir das extrações com etanol pressurizado, foi possível obter as curvas cinéticas das extrações, e com a realização das curvas cinéticas das extrações foi possível determinar o rendimento total de cada extração, apresentados abaixo na Tabela 2:

Tabela 2: Rendimento de extração (%) Teor de Proteína (%) fenólicos (mg EAG/g de extrato) e IC₅₀ (µg/mL) de ora-pró-nobis (*Pereskia aculeata*), submetidas a extração etanólica subcrítica.

Condição	T (°C)	P (bar)	w (mL/min)	Rendimento	Proteína	Fenólico	IC ₅₀
1	45	75	0,75	8,73	26.71 ± 0.92 ^a	1.45 ± 0.09 ^{ef}	286.50 ± 7.07 ^a
2	45	75	0,75	8,67	29.07 ± 0.95 ^a	1.23 ± 0.06 ⁱ	247.41 ± 5.06 ^b
3	45	75	0,75	8,95	27.23 ± 0.43 ^a	2.17 ± 0.01 ^b	216.23 ± 9.42 ^c
4	30	50	0,5	9,74	27.84 ± 0.20 ^a	2.11 ± 0.01 ^{bc}	193.43 ± 0.27 ^c
5	30	50	1	6,18	26.84 ± 1.12 ^a	1.67 ± 0.04 ^{de}	194.27 ± 2.64 ^c
6	30	100	0,5	4,11	27.51 ± 0.68 ^a	2.36 ± 0.06 ^{ab}	305.38 ± 5.40 ^a
7	30	100	1	6,33	27.13 ± 1.00 ^a	1.98 ± 0.10 ^{bcd}	215.03 ± 4.53 ^c
8	60	50	0,5	12,00	27.18 ± 1.03 ^a	2.60 ± 0.08 ^a	154.78 ± 4.53 ^{de}
9	60	50	1	10,58	28.57 ± 0.66 ^a	1.58 ± 0.07 ^{ef}	194.47 ± 3.84 ^c
10	60	100	0,5	14,62	28.06 ± 0.14 ^a	2.29 ± 0.04 ^{ab}	168.99 ± 0.93 ^d
11	60	100	1	14,07	26.27 ± 1.45 ^a	1.77 ± 0.14 ^{cde}	133.73 ± 0.61 ^e

Valores médios (n = 3, ± erro padrão); letras diferentes na coluna diferem significativamente pelo teste de Tukey (p ≤ 0,05). Teor de Fenólicos (mg EAG/g de extrato). Temperatura (T), Pressão (P) e Vazão (w).

De modo geral pode-se supor que há uma influência da vazão de solvente na quantidade de compostos fenólicos, já que os maiores valores obtidos dentre as extrações foram aquelas onde a vazão era menor (0,5 mL/min). Além disso, observa-se que os maiores teores de fenólicos foram obtidos nas extrações 8, 6 e 10, que tiveram rendimento de 12, 4,1 e 14,62% respectivamente. Dentre estas a extração 10 apresentou dentre as três citadas anteriormente a menor quantidade de

compostos fenólicos, possivelmente devido ao fato de sua temperatura (60°C) e pressão (100 bar) serem maiores que nas outras duas, o que acarretou degradação desses compostos. Sugere-se isso devido ao fato de que as outras duas extrações tinham uma menor temperatura ou menor pressão em relação a extração 10 e obtiveram uma maior quantidade de compostos fenólicos.

A partir disso, pode-se dizer que ha um indicativo de que possivelmente pressão, temperatura e vazão mais baixas favorecem a extração de compostos fenólicos da folha de ora-pro-nóbis, embora prejudiquem o rendimento total do extrato. Quanto a quantidade de proteínas não houve diferença entre as extrações. Já em relação a atividade antioxidante, a extração 8 também se destacou pois está entre as com menores valores de IC₅₀, não diferindo significativamente das outras com menores valores.

Conclusões

Diante do exposto, é possível concluir que a extração 8 (50 bar, 60 °C, 0,5 mL/min) é a mais adequada.

Agradecimentos

Agradecimento ao CNPq, à Fundação Araucária, e à Universidade Estadual de Maringá.

Referências

Association of Oficial Analytical Chemistry (AOAC). 2004. **Oficial methods of analysis of the AOAC International**. 15th ed. Arlington: AOAC.

CASTRO-PUYANA, M.; HERRERO, M.; URRETA, I.; MENDIOLA, J. A.; CIFUENTES, A; IBÁÑEZ, E.; SUÁREZ-ALVAREZ, S. Optimization of clean extraction methods to isolate carotenoids from the microalga *Neochloris oleoabundans* and subsequent chemical characterization using liquid chromatography tandem mass spectrometry. **Analytical and bioanalytical chemistry**, v. 405, n.13, p. 4607–16, 2013.

DAI, J.; MUMPER, R. J. Plant phenolics: Extraction, analysis and their antioxidant and anticancer properties. **Molecules**, v.15, p.7313–7352, 2010.