

EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE CORANTES OBTIDOS DE FONTES NATURAIS

João Paulo Prenhaca Silva (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Natália Stevanato (Uem), Isabela Julio Iwassa (Coorientador), Camila da Silva (Orientador),
e-mail: jpprenhaca@gmail.com

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

Engenharia Química - 30600006

Palavras-chave: Ultrassom, Betalaínas, Beterraba.

Resumo:

Betalaínas são compostos bioativos e ganham interesse como pigmentos para o uso de corantes naturais, uma vez que os corantes sintéticos estão sendo cada vez mais criticados, devido aos efeitos adversos que podem se desencadear. O presente estudo avaliou a extração de betalaínas de diferentes fontes a partir do método assistido por ultrassom e agitador orbital. Para este propósito foram avaliadas a quinoa e a beterraba, visando identificar aquela que apresente maior concentração do referido corante, e na sequência, para a fonte selecionada, foram avaliados os efeitos das variáveis experimentais no rendimento de extração. A partir dos experimentos realizados, observou-se que a beterraba apresenta condições favoráveis para a extração desses pigmentos. O aumento da temperatura em ambos os métodos de extração influenciou negativamente no rendimento de betacianinas e betaxantinas. Porém, a extração foi mais eficaz a com aplicação do método assistido por ultrassom numa temperatura de 30 °C.

Introdução

As betalaínas são pigmentos hidrofílicos que constituem da ordem de plantas caryophyllales. A betalaína pode ser subdivida em betacianinas vermelho-violeta e as betaxantinas amarelas. Estes pigmentos são apresentados como corantes naturais, pois são responsáveis não só pela coloração brilhante de frutas e flores, mas também de raízes e folhas de plantas.

Os corantes sintéticos são amplamente utilizados em indústrias de alimentos por possuírem produtos químicos que influenciam em sua durabilidade. Porém, a síntese e uso desses corantes produzem poluentes tóxicos que prejudicam os seres vivos e o meio ambiente.

Com uma preocupação ambiental crescente, os corantes ecológicos surgem como um substituto apropriado aos corantes sintéticos. Desta forma, a betalaína ganha atenção como um pigmento que pode ser extraído dessas fontes fornecendo uma alternativa eficaz aos corantes tóxicos. (LAQUI-VILCA et al., 2018).

A extração líquida-sólida é preferida para extrair corantes naturais. Assim, o ultrassom tem alcançado interesse significativo devido ao seu maior rendimento por efeito de cavitação, o qual rompe a parede celular da matriz sólida e favorece a penetração do solvente e a transferência de calor e massa (KULKARNI & RATHOD, 2014). Com base no contexto descrito, a presente proposta visa avaliar a extração da betalaína de fontes naturais através do processo assistido por ultrassom. Os experimentos serão conduzidos com intuito de avaliar o efeito das variáveis experimentais no rendimento em betalaína.

Materiais e métodos

Para as extrações utilizou-se a água destilada como solvente. As beterrabas in natura foram lavadas em água corrente, descascadas, cortadas, moídas e secas em estufa com circulação de ar à 50° C por ~8 °C. As amostras de quinoa e beterraba foram trituradas em um moinho elétrico e classificadas usando peneiras.

Para a extração da betalaína, foi utilizado 1 g da amostra seca e 25 mL do solvente de extração em Erlenmeyers. A extração foi realizada em banho indireto de ultrassom (Ultronique, Q 5.9/40^a), com potência de 165 W e frequência de 25 kHz, acoplado a um condensador, avaliando a temperatura (30, 45, 60 °C) e tempo (30, 60 min). Nas mesmas condições do ultrassom, em comparação, foi realizada a extração por agitação orbital em Shaker (Marconi, MA 839/A) a 40 rpm. As extrações foram realizadas em duplicata.

Os extratos obtidos foram utilizados para determinação do teor de betalaínas em espectrofotômetro UV, sendo a leitura realizada a para betacianinas 538 nm e a 480 nm para a betaxantinas. Os dados coletados foram analisados por ANOVA e testes de Tukey utilizando o software Statistica 8.0 para avaliar as diferenças entre os resultados.

Resultados e Discussão

Durante preparo das amostras de quinoa vermelha, foi obtido um baixo rendimento da casca, onde se encontram os pigmentos responsáveis pela coloração da semente de quinoa colorida. Além disso, no decorrer da espectrometria houve dificuldade na leitura das amostras, apresentando elevadas absorbâncias, não sendo possível quantificar o conteúdo de betacianinas e betaxantinas presente nas amostras. Isso é explicado, pois as amostras estavam turvas, devido á maior presença de amido, sendo esse o principal componente da quinoa, que varia de 30 a 70% da matéria seca (LI & ZHU, 2018).

Com base nos resultados apresentados na Tabela 1, observa-se que com o aumento da temperatura de 30 para 45 °C há um rendimento negativo da extração de betacianinas e betaxantinas para os dois métodos utilizados. Já as extrações realizadas na temperatura de 45 e 60 °C não se diferem estatisticamente ($p > 0,05$). Segundo Maran & Priya (2015), a cavitação formada no meio ultrassônico é reduzida em temperaturas de extração mais altas, uma vez que os vazios são preenchidos com vapores de solvente, levando a um colapso menos violento e consequentemente na menor formação de cavidades na matriz sólida, dificultando a transferência de massa.

Tabela 1. Efeito da temperatura e comparação entre os métodos de extração de betacianinas e betaxantinas.

Tempo (min)	Temperatura (°C)	Betacianinas		Betaxantinas	
		Ultrassom (mg/g)	Shaker (mg/g)	Ultrassom (mg/g)	Shaker (mg/g)
30	30	4,45 ± 0,026 ^{aA}	3,90 ± 0,012 ^{aB}	2,42 ± 0,036 ^{aA}	2,12 ± 0,003 ^{aB}
30	45	3,80 ± 0,375 ^{aA}	3,49 ± 0,079 ^{bA}	2,10 ± 0,130 ^{bA}	1,95 ± 0,008 ^{bA}
30	60	3,97 ± 0,030 ^{aA}	3,56 ± 0,032 ^{bB}	2,12 ± 0,023 ^{bA}	1,94 ± 0,034 ^{bB}
60	30	4,24 ± 0,083 ^{aA}	3,85 ± 0,030 ^{aB}	2,31 ± 0,075 ^{aA}	2,14 ± 0,039 ^{aA}
60	45	3,36 ± 0,070 ^{bA}	3,31 ± 0,026 ^{bB}	2,11 ± 0,002 ^{bA}	1,95 ± 0,001 ^{bB}
60	60	3,42 ± 0,077 ^{bA}	3,30 ± 0,042 ^{bB}	1,83 ± 0,063 ^{cA}	1,65 ± 0,040 ^{cB}

* As médias seguidas pela mesma letra minúscula (em cada linha) e a mesma letra maiúscula (em cada coluna) não se diferem estatisticamente ($p > 0,5$).

* Letra minúscula: Variação da temperatura.

* Letra maiúscula: Variação entre as metodologias de extração.

Em relação aos dois métodos de extração, foi possível verificar que a extração assistida por ultrassom apresentou maiores rendimentos de betacianinas e betaxantinas, do que a extração assistida pelo agitador orbital Shaker ($p < 0,05$). Esse alto desempenho do ultrassom está relacionado com a sua principal força motriz conhecida como cavitação acústica, na qual está responsável pela formação de microbolhas que se colapsam perto da superfície sólida da beterraba, favorecendo a difusão do solvente em sua matriz e assim aumentando a eficiência da extração de betacianinas e betaxantinas (TWARI, 2015).

Conclusões

Ao realizar os experimentos, observou-se que a quinoa não apresenta condições favoráveis para a extração de betacianinas e betaxantinas, porém a beterraba se destacou como uma fonte viável para a extração destes compostos. O aumento da temperatura nos tempos de 30 e 60 minutos em ambos os métodos de extração influenciou negativamente no rendimento de betacianinas e betaxantinas. O método assistido por ultrassom foi mais eficaz na extração destes compostos, obtendo, em 30 minutos a 30 °C, 4,45 mg/g de betacianinas e 2,42 mg/g de betaxantinas. Portanto, a tecnologia ultrassônica pode ser considerada uma ferramenta promissora e alternativa para o procedimento de extração de betalainas da beterraba.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Maringá e à Fundação Araucária pela bolsa concedida.

Referências

KULKARNI, V.; RATHOD, V.; Mapping of an Ultrasonic Bath for Ultrasound Assisted Extraction of Mangiferin From Mangifera Indica Leaves. **Ultrasonics Sonochemistry**, v. 21, p.606-611, 2014.

LAQUI-VILCA, C.; AGUILAR-TUESTA, S.; MAMANI-NAVARRO, W.; MONTAÑO-BUSTAMANTE, J.; CONDEZO-HOYOS, L. Ultrasound-Assisted Optimal Extraction and Thermal Stability of Betalains From Colored Quinoa (Chenopodium Quinoa Willd.) Hulls. **Industrial Crops And Products**, v. 111, p.606-614, 2018.

LI, G.; ZHU, F. Quinoa Starch: Structure, Properties, and Applications. **Carbohydrate Polymers**, v. 181, p.851-861, 2018.

MARAN, J. P. & PRIYA, B. Multivariate Statistical Analysis and Optimization of Ultrasound-Assisted Extraction of Natural Pigments From Waste Red Beet Stalks. **Journal Of Food Science And Technology**, v. 53, p.792-799, 2015.

TIWARI, B. K.. Ultrasound: A Clean, Green Extraction Technology. **Trac Trends In Analytical Chemistry**, v. 71, p.100-109, 2015.