

ESTUDO DA CINÉTICA DE EXTRAÇÃO ASSISTIDA POR ULTRASSOM DE FOLHAS DE JABUTICABEIRA

EDLAINE SANTOS DA COSTA^{1,2*}, RAFAELA SUZANA MARTINS², VANIA
ZANELLA PINTO^{2,3}

1 Introdução

A jabuticaba é uma árvore frutífera pertencente à família das Myrtaceae, popularmente consumida *in natura* ou de forma processada como geleias, sucos e sobremesas geladas. As folhas e frutos das plantas das famílias das Myrtaceae possuem altos teor de compostos bioativos benéficos a saúde humana, indicados para prevenção de doenças (Reynertson, Yang, Jiang, Basile, Kennelly, 2008; Ueda, 2020). As folhas e frutos pertencentes a família das Myrtaceae são promissoras para uso medicinal devido atividade anti-inflamatórias e antioxidantes (Souza, 2013). Contudo, o estudo de folhas de árvores frutíferas tem sido um ramo promissor para a comunidade científica, porém, as folhas das jabuticabeiras são pouco exploradas (Ueda, 2020). A extração destes compostos em geral é complexa pois depende da afinidade do composto alvo com o solvente de extração, além dos diferentes métodos de extração disponíveis Wolff; Claudia; Lazzarotto, 2019).

Os solventes eutéticos pertencem a classe de solventes verdes, pois são característicos por não serem tóxicos, biodegradáveis e possuem alta estabilidade térmica (Dai et al., 2013). Os líquidos eutéticos são solventes promissores para indústria de alimentos e farmacêutica, pois, a sua sintetização é de baixo custo, formados por compostos ácido-base de Lewis, através de misturas de sais, açúcares e aminoácidos (Pletsch; Voigt, 2019).

A extração assistida por ultrassom é um processo emergente, sendo uma alternativa denominada como verde, pois promove transferência de massa rápida em menor tempo de extração, além de empregar baixas temperaturas e menor consumo de reagentes (CHEMAT et al., 2017; ROCHA et al., 2018). Contudo, há uma grande demanda nas indústrias alimentícias e farmacêuticas a procura de métodos eficientes para extração de compostos bioativos de

¹Título Prisma: USO DE NADES PARA EXTRAÇÃO SUSTENTÁVEL E PROSPECÇÃO DE MATÉRIAS-PRIMAS RICAS EM ÁCIDOS CLOROGÊNICOS

Titulação acadêmica Edlaine Santos da Costa, instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Laranjeiras do, Sul*, contato: edlainsc@gmail.com

² Grupo de Pesquisa: Produção, transformação e armazenamento de alimentos.

³Vania Zanella Pinto, Instituição Universidade Federal da Fronteira Sul, *campus Laranjeiras do, Sul, PR*, contato:vania.pinto@uffs.edu.br. **Orientadora.**

interesse tecnológico (Ueda, 2020). Desta forma, o estudo da cinética de extração de compostos bioativos presentes nas folhas de jabuticabeira utilizando solventes eutéticos visa determinar melhor tempo para extração de compostos fenólicos totais para fomentar a aplicação destes compostos nas diferentes indústrias.

2 Objetivos

Determinar o tempo de extração de compostos fenólicos totais presentes nas folhas da jabuticabeira através do estudo da cinética de extração assistida por ultrassom, utilizando solvente eutético.

3 Metodologia

Para o preparo do solvente eutético as proporções entre o cloreto de colina mais um doador de H foram baseadas na massa molar do cloreto de colina e do ácido láctico (1:1). As massas das substâncias foram medidas em Erlenmeyer seguidas de agitação magnética constante em chapa de aquecimento a 80°C em de 100 rpm durante 2h.

Para o preparo dos extratos utilizou-se concentração de 20% do solvente eutético para o estudo da cinética de extração. Os extratos foram realizados com adição de 2 g de folha de jabuticaba moída e 40 mL solvente. Em seguida, as misturas foram submetidas à extração assistida por ultrassom nos tempos de 0,5, 1, 2, 4, 6, 8, 10, 15, 20 e 25 min, fixando a amplitude em 60% e temperatura de 30°C.

Ao término de cada extração os extratos foram transferidos para tubos de centrífuga e submetidos a centrifugação a 5000 rpm. Em seguida alíquotas do sobrenadante foram transferidas para micro tubos para determinação dos compostos fenólicos totais.

A determinação de compostos fenólicos totais foi realizada em um espectrofotômetro, utilizado o reagente Folin-Ciocalteu com a leitura da absorbância em 765 nm. Os resultados foram calculados com base numa curva padrão de ácido gálico e expressos em mg ácido gálico por grama de amostra (mg AG/g amostra seca). As extrações foram realizadas em triplicata e a determinação dos compostos fenólicos totais também foi realizada em triplicata.

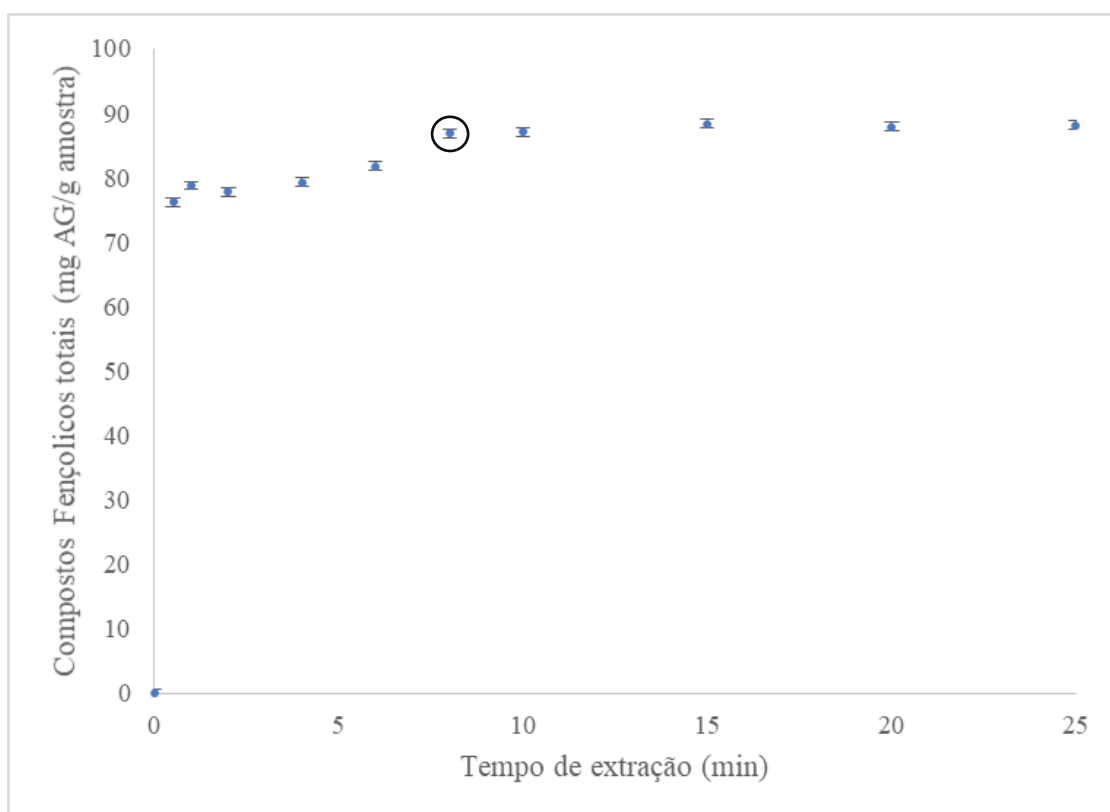
Os resultados foram avaliados quanto a sua significância de 95% pelo intervalo de confiança dos dados.

4 Resultados e Discussão

Na Figura 1 está demonstrada a cinética de extração dos compostos fenólicos totais de folhas de jabuticabeira utilizando o solvente eutético produzido com cloreto de colina e ácido

lático (1:1). Com a finalidade de determinar o tempo de extração de compostos fenólicos totais das folhas de jabuticaba, na Figura 1 é possível visualizar que em 8 minutos de processamento obteve-se extração eficiente de compostos fenólicos totais atingindo equilíbrio nos intervalos de tempo posteriores.

Figura 1- Cinética de extração assistida por ultrassom dos compostos fenólicos totais de folhas de jabuticabeira



Desta forma, na Tabela 1 estão expressas as concentrações de compostos fenólicos totais nos diferentes tempos de extração. Assim como o estudo de Ueda et al. (2020), apresentou a eficiência da extração assistida por ultrassom para extração de compostos fenólicos das folhas de uvaia, no qual obteve melhor extração utilizando na metodologia o tempo igual a 120 minutos o solvente eutético sintetizado com ácido lático destacou-se com maior teor de compostos fenólicos totais.

Entretanto, avaliando os resultados de Ueda et al. (2020) comprova-se que a metodologia para realização do estudo da cinética do presente trabalho expõe que a escolha do tempo de 8 min a 30°C apresentou uma média de compostos fenólicos totais muito



próxima a do estudo citado.

Tabela 1- Concentração de compostos fenólicos totais em estudo da cinético de extração assistida por ultrassom

Amostra	tempo	Média (mg AG/g amostra)*
t1	0,5	76,19±1,82
t2	1	78,74±1,93
t3	2	77,78±2,15
t4	4	79,30±1,71
t5	6	81,73±4,28
t6	8	86,84±1,00
t7	10	87,03±3,98
t8	15	88,30±1,71
t9	20	87,84±4,52
t10	25	88,10±2,99

*Média de 3 replicatas experimentais ± desvio padrão

Portanto, o método de extração assistida por ultrassom é tecnologicamente viável para a recuperação de compostos de interesse de matérias-primas vegetais, pois em um pequeno intervalo de tempo foi possível extrair uma concentração elevada de compostos fenólicos. Contudo, a eficiência da extração justifica-se pelo fato que extração assistida por ultrassom promove extração em um curto período e em baixas concentrações do solvente (ROCHA et al., 2018).

5 Conclusões

Em suma, foi possível concluir que os solventes eutéticos são promissores para a extração de composto fenólicos de folhas de jabuticaba. As folhas da jabuticabeira são ricas em compostos fenólicos totais, despertando o interesse de extração de compostos fenólicos de outras plantas frutíferas da mesma família.

Referências Bibliográficas

AGUIAR, Jaime Aguiar; SOUZA, Francisca das Chagas do Amaral. Antioxidants, Chemical Composition and Minerals in Freeze-Dried Camu-Camu (*Myrciaria dubia* (H.B.K.) Pulp. **Food and Nutrition Sciences**, [s. l.], v. 06, n. 10, p. 869–874, 2015.

SOUZA, Wagner. Avaliação Da Atividade Antioxidante E Compostos Fenólicos De Extratos Vegetais. **Universidade Tecnológica Federal do Paraná**, [s. l.], p. 05–37, 2013.

UEDA, Karina Mayumi. Extração De Compostos Fenólicos Provenientes De Folhas De Uvaia (*Eugenia pyriformis Cambess.*) Empregando Solventes Eutéticos Profundos (Des). **Universidade federal do paraná**, [s. l.], 2020.

PLETSCH, Helena; VOIGT, C. L. Impactos Das Tecnologias Na Engenharia Química. **Atena Editora**, 2019.

Dai, Y., Witkamp, G., Verpoorte, R., Choi, Y. H. (2013b). Natural Deep Eutectic Solvents as a New Extraction Media for Phenolic Metabolites in *Carthamus tinctorius* L. **Analytical Chemistry**, 6272–6278. <https://doi.org/10.1021/ac400432p>

CHEMAT, F.; KHAN, M. K. Aplicações do ultrassom na tecnologia de alimentos: processamento, preservação e extração. **Ultrasonics sonochemistry**, v. 18, n. 4, pág. 813-835, 2011.

ROCHA, J. DE C. G. et al. Optimization of ultrasound-assisted extraction of phenolic compounds from jussara (*Euterpe edulis* M.) and blueberry (*vaccinium myrtillus*) fruits. **Food Science and Technology**, 2018.

Wolff, S. M.; Claudia, A.; Lazzarotto, M. Metodologia para extração de fenólicos totais e antioxidantes da erva-mate method for the extraction of total phenolics and antioxidants of yerba mate. **Cesumar**, [s. l.], v. 21, p. 45–54, 2019.

Palavras-chave:

Solventes eutéticos, jabuticaba, extração assistida por ultrassom e compostos fenólicos.

Nº de Registro no sistema Prisma: PES-2021-0196

Financiamento: UFFS