



OBTENÇÃO DE ÁCIDOS ORGÂNICOS A PARTIR DA HIDRÓLISE EM ÁGUA SUBCRÍTICA DE CASCA RESIDUAL DE PITAIA

Palavras-Chave: RESÍDUO AGROINDUSTRIAL, TECNOLOGIA SUBCRÍTICA, BIORREFINARIA

Autores(as):

ISABELA STEPHANI BENEDITO ALVES – [FEA – UNICAMP]

VANESSA COSME FERREIRA – [FEA – UNICAMP]

MANOEL VICTOR FRUTUOSO BARRIONUEVO – [FEA – UNICAMP]

Prof^a. Dr^a. TÂNIA FORSTER-CARNEIRO (orientadora) – [FEA – UNICAMP]

INTRODUÇÃO:

O reaproveitamento de resíduos agroalimentares está se tornando, ao longo dos anos, uma alternativa eficaz para a minimização dos impactos negativos causados pelas indústrias do ramo alimentar ao meio ambiente, além de promover ganhos econômicos, visto que é possível extrair substâncias com um alto valor agregado dos coprodutos que seriam, inicialmente, descartados (FERREIRA et al, 2023).

Nesse sentido, um dos tipos de compostos que podem ser adquiridos são os ácidos orgânicos, os quais são amplamente utilizados como aditivos, conservantes e agentes de processamento na indústria de alimentos. Nesse viés, os compostos ácidos produzidos naturalmente são frequentemente utilizados na área alimentar como aditivos.

Como substâncias de processamento, são adicionados com o propósito de controlar a acidez de vários produtos, funcionando como tampões ou neutralizantes. Também são usados como conservantes, podendo agir tanto como agentes antimicrobianos quanto antioxidantes (FIORUCCI et. al, 2002).

Por conseguinte, a fruta pitaya, pertencente à família dos cactos que não é nativa do Brasil, possui um grande potencial devido aos seus conteúdos nutricionais e sua rica composição, tanto da polpa quanto da casca, sendo esta última descartada na maioria das vezes. Dado que a pitaya é muito consumida nos mercados dos Estados Unidos e da Europa, o cultivo dessa fruta tem se tornando cada vez mais popular na agricultura brasileira, principalmente na região da Chapada do Apodi, localizada no Ceará para atender as demandas de mercado (NUNES et. al, 2014).



Figura 1 - Pitaya (Hylocerus undatus) – Fonte:
<https://saude.abril.com.br/alimentacao/saiba-tudo-sobre-pitaya-a-fruta-do-momento>

Diante disso, o presente projeto tem como objetivo apresentar a técnica de hidrólise, através da utilização da tecnologia de água subcrítica, do resíduo agroalimentar de pitaiia para a obtenção de ácidos orgânicos e, por fim, avaliar as porcentagens de cada ácido adquirido ao decorrer do processo.

METODOLOGIA:

Foram realizados experimentos de hidrólise de resíduo em um reator semi-contínuo, adicionando 1,5 g de resíduo a cada experimento. O reator foi preenchido com água até alcançar a pressão de 15 MPa. A hidrólise foi feita com um fluxo de água de 2 mL/min durante 1 hora. Foi avaliado o efeito da temperatura de hidrólise (40, 60, 80, 150, 180 e 210 °C) no processo subcrítico, visando a obtenção de uma maior quantidade de ácidos orgânicos. Além disso, a determinação da concentração dos compostos obtidos no hidrolisado foi realizada por cromatografia líquida de alta eficiência (HPLC) com detector de índice de refração.

Os hidrolisados foram centrifugados, filtrados e injetados no HPLC. A concentração de cada composto foi calculada a partir de curvas de calibração, em triplicata, variando-se a concentração de 0,01 a 1 mg/mL. Quando necessário, as amostras foram diluídas para análise. Por fim, foi realizado cálculo para verificação da eficiência do processo de hidrólise.



Figura 2 – Cascas de pitaiia obtidas para a realização da extração dos compostos – Fonte: FERRERIA, V. C. 2022.

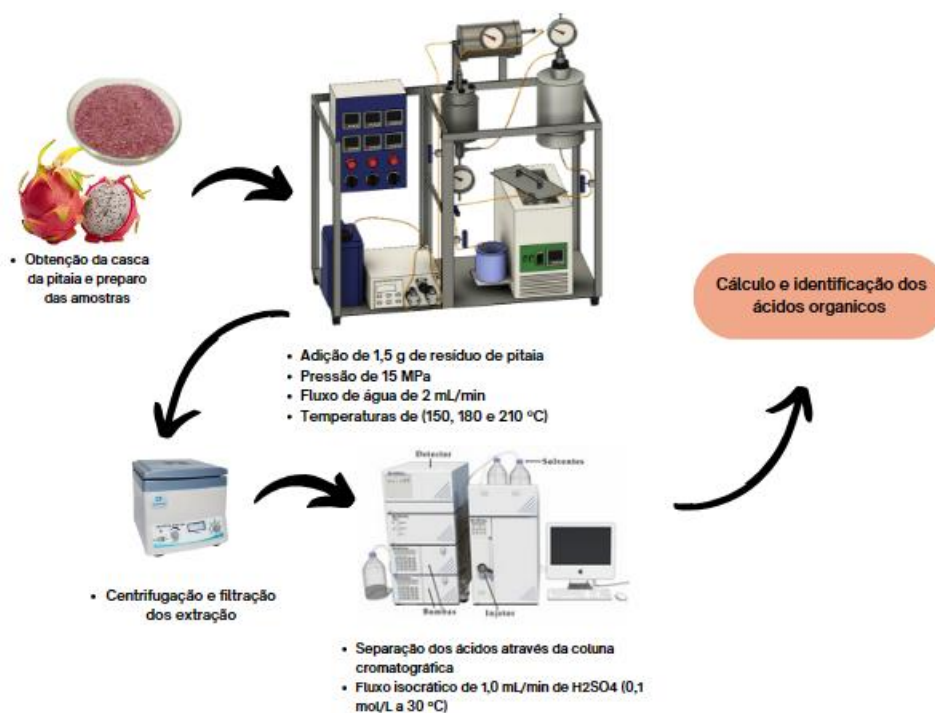


Figura 3 – Esquema das principais etapas da metodologia utilizada para o processo de hidrólise – Fonte: Autoria própria.

RESULTADOS E DISCUSSÃO:

Ao variar a temperatura de hidrólise, diferentes composições dos ácidos foram observadas. O ácido málico e o ácido cítrico foram os principais ácidos obtidos a 40 °C, com porcentagens de 68,34% e 31,66%, respectivamente. Aumentando a temperatura para 60 °C, o ácido oxálico também foi obtido, representando 18,51% da composição total. Os ácidos málico e cítrico representaram 40,44% e 41,04% respectivamente. A 80 °C, três ácidos foram obtidos, com porcentagens de 27,75%, 36,20% e 36,03% para málico, cítrico e oxálico, respectivamente. A 150 °C, o ácido málico foi o principal produto, representando 57,08%, seguido pelo ácido cítrico com 42,91%. A 180 °C, o ácido málico foi ainda mais predominante, com 72,30%, enquanto o ácido cítrico representou 27,69%. A 210 °C, uma composição diferente foi observada, com pequenas porcentagens de ácido málico e cítrico, e quantidades significativas de ácido acético, ácido fórmico e ácido succínico. Em contrapartida, o ácido oxálico não foi extraído nessa temperatura de hidrólise.

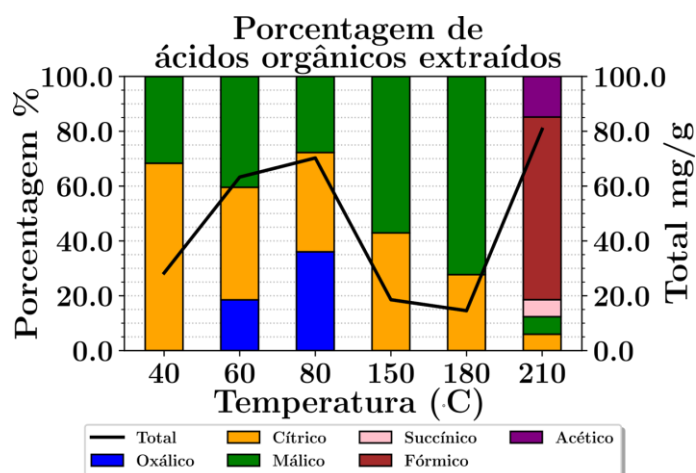


Figura 4 – Gráfico das porcentagens de cada tipo de ácido extraído e as temperaturas de hidrólise em que foram obtidos – Fonte: Autoria própria.

CONCLUSÕES:

O estudo da hidrólise em água subcrítica dos ácidos orgânicos da casca de pitaiá em diferentes temperaturas demonstrou a viabilidade desse processo para obtenção de compostos valiosos a partir de resíduos agroalimentares. Foi observado que a variação da temperatura influencia diretamente na composição dos ácidos obtidos, o que ressalta a importância de selecionar a temperatura adequada para cada aplicação industrial e farmacêutica. Assim, o reaproveitamento desses resíduos pode potencialmente tanto contribuir para a preservação do meio ambiente, quanto proporcionar ganhos econômicos através da extração dessas substâncias de maior valor agregado. É um importante passo para reduzir os impactos negativos causados pelas indústrias alimentares e promover a sustentabilidade na cadeia produtiva.

BIBLIOGRAFIA:

FERREIRA, V. C., et al. "An updated review of recent applications and future perspectives on the sustainable valorization of pitaya (*Hylocereus spp.*) by-products." *Sustainable Chemistry and Pharmacy* 33 (2023): 101070.

FIORUCCI, A. R.; SOARES, M. H. F. B.; CAVALHEIRO, É. T. G. **Ácidos orgânicos: dos primórdios da química experimental à sua presença em nosso cotidiano.** repositorio.bc.ufg.br, 2002.

NUNES, E. N., Sousa, A. D., Lucena, C. D., Silva, S. D. M., Lucena, R. D., Alves, C. A. B., & Alves, R. E. **Pitaia (*Hylocereus sp.*): Uma revisão para o Brasil.** *Gaia Scientia*, v. 8, n. 1, p. 90-98, 2014.

AGRADECIMENTOS

Os autores agradecem o suporte financeiro do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) – bolsa produtividade 302451/2021-18. A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) – 2018/14938-4; 2022/02305-2.