



# RECUPERAÇÃO DE AÇÚCARES REDUTORES A PARTIR DA CASCA DE PITAYA UTILIZANDO A EXTRAÇÃO COM ÁGUA PRESSURIZADA

Palavras-Chave: VALOR AGREGADO, EXTRAÇÃO VERDE, ROTAS TECNOLÓGICAS

Autores(as):

THAÍS ELIEL DE SOUZA, FEQ – UNICAMP

VANESSA COSME FERREIRA, FEA – UNICAMP

MANOEL VICTOR FRUTUOSO BARRIONUEVO, FEA - UNICAMP

Prof<sup>(a)</sup>. Dr<sup>(a)</sup>. TÂNIA FORSTER-CARNEIRO, BIOTAR/FEA - UNICAMP

---

## INTRODUÇÃO:

A geração de volume de resíduos sólidos nas indústrias alimentícias vem se tornando cada vez mais crescente, sendo que uma porção majoritária deste volume é descartado no meio ambiente sem nenhum tratamento prévio, ocasionando danos ao ecossistema (HELKAR, SAHOO e PATIL, 2016). Segundo o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (2012), no Brasil são produzidos mais de 97 milhões de toneladas por ano de resíduos sólidos industriais (RSI), dos quais pelo menos 93 milhões têm o potencial para serem reaproveitadas antes de sua destinação final. Além disso, é importante destacar que a carga de resíduos de algumas matrizes de alimentos processadas na indústria alimentícia pode corresponder a mais da metade da massa da matéria-prima inicialmente utilizada (BUSSOLO DE SOUZA et al., 2018; JIMÉNEZ-CASTRO et al., 2020).

Concomitante a problemática de resíduos e efluentes industriais, é válido ressaltar a crescente demanda energética em todos os setores da sociedade, principalmente o industrial, o qual vem empregando inadequadamente combustíveis fósseis e conseqüentemente contribuindo com as mudanças climáticas, geradas por gases de efeito estufa (GEE). Apesar do Brasil possuir uma matriz energética baseada em fontes limpas, ainda na atualidade tem-se um destaque com respeito ao uso de fontes energéticas não renováveis.

Desse modo, uma maneira de reverter e desacelerar o quadro atual consiste em reintroduzir os resíduos gerados pela indústria alimentícia, promovendo ambos: uma redução dos rejeitos descartados no meio ambiente e uma geração de produtos de maior valor agregado.

Um exemplo de matriz de alimento cujo processamento tem se destacado é a pitaya, por se tratar de um fruto nativo e muito nutritivo que apresenta alta atividade antioxidante além de compostos de interesse como quitosana, pectina, betalaninas, antocianinas, fenólicos entre outros bioativos. A pitaya é uma planta pertencente à família *Hylocereus undatus*, que popularmente é conhecida como fruta dragão ou fruto de dragão vermelho que apresenta uma grande diversidade genética (JUNQUEIRA et al., 2002; BASTOS et al., 2002).

Os resíduos da pitaya, majoritariamente constituído da casca, pode ser uma fonte potencial para geração de subprodutos de maior valor agregado, tendo em vista que estes resíduos são ricos em compostos que podem ser aproveitados, como açúcares redutores. É importante destacar que os açúcares redutores podem ser empregados na produção de bioetanol. Posto isso, o presente estudo tem o intuito de avaliar o uso da tecnologia de água pressurizada para recuperação de açúcares redutores a partir da utilização da casca de pitaya, seguindo o esquema ilustrado na **Figura 1**.

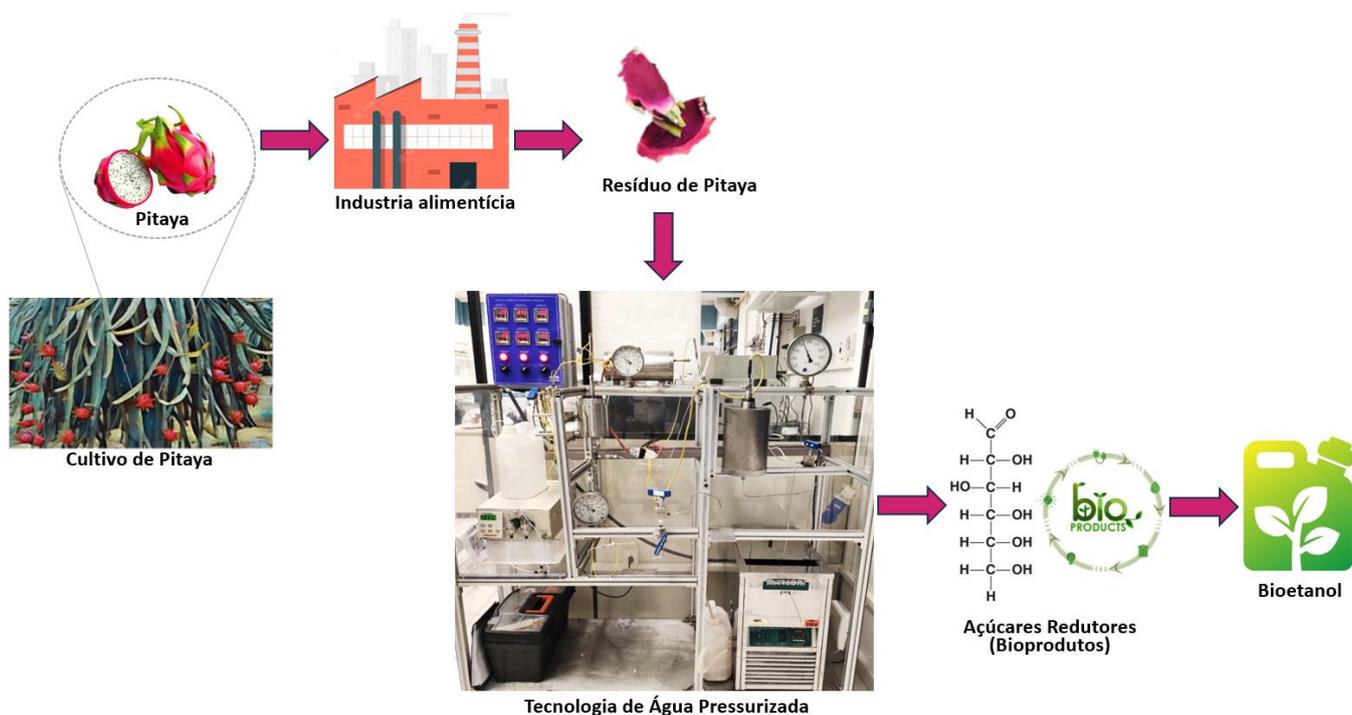


**Figura 1** – Objetivo da pesquisa em esquema. Fonte: Autoria própria.

## **METODOLOGIA:**

Os extratos de açúcares redutores a partir da casca de pitaya foram obtidos através do emprego de água pressurizada. Para extrair os açúcares redutores o reator foi alimentado com cerca de 1,49 g de casca de pitaya, em uma alta pressão e com uma vazão de 1,99 mL/min, com um tempo de extração de 1 hora. O experimento de extração de líquido pressurizado foi realizado em quatro temperaturas (40, 60, 80 e 150 °C). O teor de açúcares redutores foi determinado empregando o método espectrofotométrico com o reagente Folin-Ciocalteu.

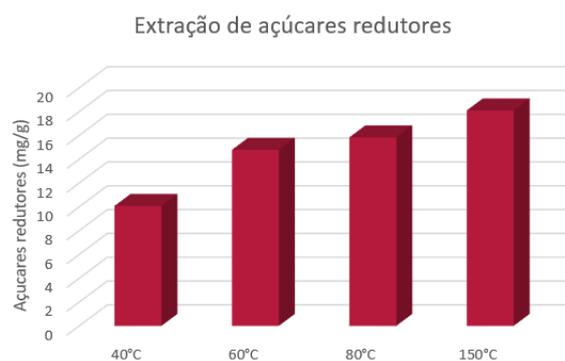
Na **Figura 2**, é possível observar um esquema do aproveitamento e valorização dos resíduos sólidos provenientes das indústrias de processamento de pitaya, utilizando como rota tecnológica a extração via água pressurizada e obtendo como extrato os açúcares redutores.



**Figura 2** – Esquema da recuperação de açúcares redutores a partir da casca de pitaya utilizando a extração com água pressurizada. Fonte: Autoria própria.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO:

A temperatura de 40 °C apresentou o menor resultado de açúcares redutores (vide **Figura 3**), ao passo que a extração a 150 °C apresentou o melhor resultado, com uma concentração aproximada de 17 mg de açúcares redutores por grama de amostra, representando a melhor temperatura de extração desses bioprodutos. Já as temperaturas de 60 e 80 °C apresentaram resultados intermediários. Os resultados demonstram que a tecnologia de água pressurizada é eficaz na extração desses açúcares e que a temperatura é um fator determinante, sendo que o aumento da temperatura apresenta um aumento na eficiência de extração.



**Figura 3** – Gráfico da extração de açúcares redutores.

Fonte: Autoria própria.

Logo, a casca de pitaya apresentou concentrações significativas de açúcares redutores, mostrando-se, assim, ser uma matéria-prima de interesse para recuperação de bioprodutos.

## CONCLUSÕES:

Como resultado da pesquisa é possível inferir a viabilidade da extração de açúcares redutores, empregando água pressurizada, a partir da casca da pitaya. Como vantagem do processo, tem-se que os açúcares oriundos dessa extração poderão ser utilizados na aplicação de produção de bioetanol, isto é, na geração de energia limpa, tendo em vista que o resíduo antes descartado poderá ser reinserido na cadeia produtiva.

## BIBLIOGRAFIA

- BASTOS, Débora Costa, et al. "Propagação da pitaya 'vermelha' por estaquia." **Ciência e Agrotecnologia**. 30 (2006): 1106-1109.
- BUSSOLO DE SOUZA, C. et al. Characterization and in vitro digestibility of byproducts from Brazilian food industry: Cassava bagasse, orange bagasse and passion fruit peel. **Bioactive Carbohydrates and Dietary Fibre**, v. 16, p. 90–99, out. 2018.
- HELKAR, P., SAHOO, A., PATIL, N. Review: Food industry by-products used as a functional food ingredients. **International Journal of Waste Resources**, v. 6, p.1-6, 2016.
- INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. Diagnóstico dos Resíduos Sólidos Industriais. Brasília-DF: , 2012. Disponível em: <[https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120927\\_relatorio\\_residuos\\_solidos\\_industriais.pdf](https://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/relatoriopesquisa/120927_relatorio_residuos_solidos_industriais.pdf)>

JUNQUEIRA, Keize Pereira, et al. "Informações preliminares sobre uma espécie de pitaya do cerrado." Embrapa Cerrados-Documentos (INFOTECA-E) (2002).

## **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.