

## AVALIAÇÃO DA BIOMASSA DA CASCA DE ABACAXI COMO ADSORVENTE PARA REMOÇÃO DE CROMO (VI) EM LEITO FIXO

**Divisão Temática**

DT 3 – Inovação, tecnologia e processos produtivos

**Autores: Ana Gabriella Eing TOREZIN<sup>1</sup>; Fernando Manzotti de SOUZA<sup>2</sup>; Rafael PEREIRA<sup>3</sup>; Ycaro SCHMIDT<sup>4</sup>.**

Projeto de Pesquisa Conectando Saberes

### Resumo:

Ao observar o cenário da crescente demanda industrial, houve o aumento da preocupação referente à contaminação causada pelo descarte inadequado de efluentes contendo metais pesados, tal qual o cromo hexavalente. Dessa forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial de remoção de Cr<sup>6+</sup> utilizando a casca de abacaxi como biossorvente em um sistema de adsorção em leito fixo. Através de ensaios, construímos gráficos que indicam a adsorção completa do íon por até 30 min rodando. Dessa maneira, a casca de abacaxi se apresenta como um eficiente biossorvente para a adsorção de Cr VI em soluções aquosas.

**Palavras-chave:** Abacaxi, Adsorção em Leito Fixo, Biossorvente, Cromo VI.

### Introdução

A expansão industrial intensifica o risco de contaminação por metais pesados, como o cromo hexavalente, descartados de forma inadequada. Esses resíduos, mesmo quando presentes em concentrações traço, representam risco significativo para as vias hidrográficas, para o solo e, conseqüentemente, para a saúde pública, uma vez que não são biodegradáveis e podem se acumular ao longo da cadeia trófica, agravando impactos ambientais. Diante dessa problemática, torna-se imprescindível o desenvolvimento de métodos economicamente viáveis, eficientes e ambientalmente corretos para o tratamento e a remoção desses poluentes.

Nesse sentido, a presente pesquisa propõe a utilização da biomassa produzida a partir da casca de abacaxi como um adsorvente alternativo para a remoção do Cr (VI) presente em resíduos laboratoriais. O estudo concentra-se na aplicação do

<sup>1</sup> Estudante do curso Técnico em química do IFSC Jaraguá do Sul – campus centro, anagetorezin@gmail.com.

<sup>2</sup> Estudante do curso Técnico em química do IFSC Jaraguá do Sul – campus centro, rafael.p2007@aluno.ifsc.edu.br.

<sup>3</sup> Professor das áreas técnicas de química do IFSC Jaraguá do Sul – campus centro, fernando.manzotti@ifsc.edu.br.

<sup>4</sup> Estudante do curso Técnico em química do IFSC Jaraguá do Sul – campus centro, ycaroschmidt@gmail.com.

sistema de leito fixo, no qual é realizada a passagem controlada de um efluente sintético contaminado com íons de cromo, permitindo avaliar a eficiência do processo de adsorção em condições dinâmicas.

### Fundamentação teórica

A adsorção é um processo físico-químico caracterizado pela transferência de massa. De uma forma mais geral, o processo de adsorção em coluna de leito fixo, se baseia em passar a solução a ser tratada por uma bomba peristáltica e uma coluna preenchida com o material adsorvente e malhas nas extremidades da coluna para evitar flutuações do material (Nascimento *et al.*, 2020).

As cascas de frutas, tendem a possuir características em comum, dada pelas semelhanças dos compostos, que têm o carbono como seu átomo principal. Para o preparo do biossorvente, a metodologia e os procedimentos foram adaptados de outros trabalhos e pesquisas que prepararam o mesmo, ou outro biossorvente (DACERA *et al.*, 2009; RODRIGUES, 2019).

### Procedimentos metodológicos

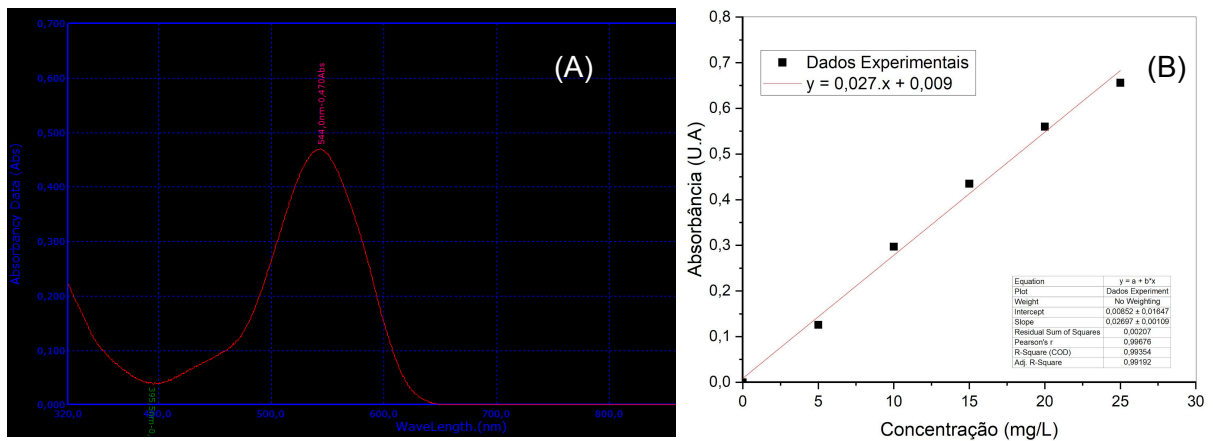
As cascas de abacaxi foram raspadas e cortadas em formato quadrangular de 1 cm<sup>2</sup>. Elas sofreram um processo de 3 lavagens com água deionizada e foram secas em fornos industriais a 100 °C por em média três horas e a mais uma hora a 50 °C. Após isso, as cascas foram trituradas e peneiradas na faixa granulométrica de 0,420 a 0,600 mm. Foram preparadas soluções de cromo hexavalente de 5, 10, 15, 20 e 25 mg L<sup>-1</sup> a partir de uma solução padrão com concentração de 1000 mg L<sup>-1</sup>. Essas soluções foram utilizadas para a construção da curva de calibração, onde para cada ponto da curva, foram misturados 0,50 mL da solução de cromo (VI) com 0,20 mL da solução com difenilcarbazida, ao final completando o volume do balão com água deionizada.

Para iniciar as análises por meio do método UV-Vis, a espectroscopia ultravioleta-visível, foi construído um gráfico de varredura, identificado na figura 1 (A). Essa análise foi realizada a partir da diluição de 15 mg L<sup>-1</sup> da solução estoque de padrão analítico de Cromo (VI) 1000 mg L<sup>-1</sup>. O espectro de absorbância obtido mostrou um pico máximo em 544,0 nm, valor que indica o comprimento de onda no

qual ocorre a maior absorção pela espécie, sendo o mais adequado para as leituras quantitativas posteriores.

A curva de calibração é muito importante para medir quanto de uma determinada substância está presente em uma solução. Para a realização da curva de calibração, representado pela figura 1 (B), advindo de método espectrofotométrico que relaciona a absorbância de uma solução com concentração conhecida foi construído. O valor de  $R^2 = 0,99354$  mostra que os pontos experimentais estão bem próximos da linha de tendência, o que indica boa correspondência entre os valores medidos e os previstos pela equação.

Figura 1 - Gráfico de varredura(A) e curva de calibração(B)



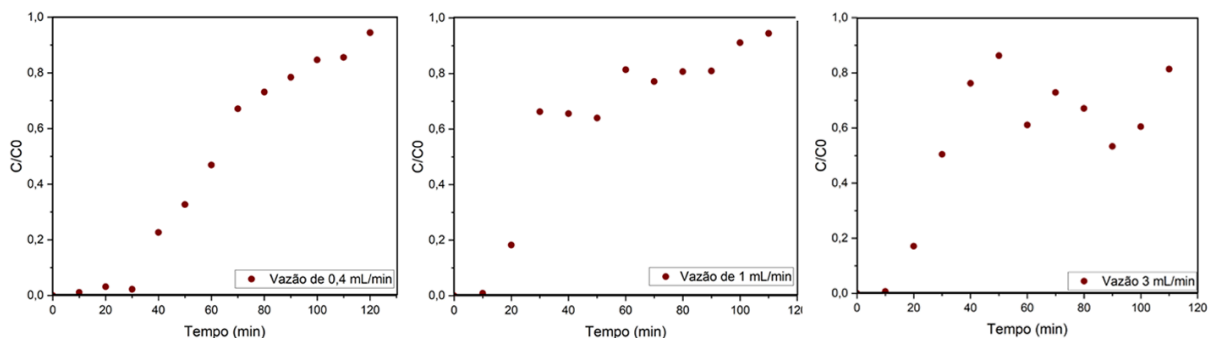
Fonte: Autores (2025).

A fim de avaliar a adsorção de cromo hexavalente utilizando a biomassa da casca de abacaxi, foram realizados três ensaios em leito fixo, com vazões de 0,4, 1,0 e 3,0 mL/min. Como etapa inicial, foi preparada uma solução de Cr (VI), simulando um efluente contendo o metal. A coluna de vidro de 9,5 cm foi preenchida com biomassa. A solução de efluente sintético foi posta em um béquer, da mesma forma, outro béquer foi posicionado na saída do leito para armazenar a solução tratada. Foram coletadas amostras a cada aproximadamente 10 minutos em tubos de ensaio para posterior elaboração do gráfico de adsorção.

## Resultados e discussões

Com a realização dos três leitos fixos explicados anteriormente, foi possível elaborar a curva de ruptura do bioissorvente preparado, e com as amostras retiradas dos três leitos, formamos os gráficos presentes na figura 2.

Figura 2 - Curva de Ruptura



Fonte: Autores (2025).

Como observado nos gráficos que demonstram a concentração do adsorvato em função do tempo, nota-se que a concentração inicialmente é muito baixa, tendendo a zero, indicando que praticamente todo o Cr (VI) está sendo adsorvido. A concentração aumenta gradualmente devido à saturação do adsorvente, gerando os pontos mais altos do gráfico. Observa-se também que nas vazões 1,0 e 3,0 mL/min, a curva atinge um período em que as concentrações são muito parecidas, formando um platô. Nessa parte do gráfico, é observado que as concentrações aumentam e decrescem, se mantendo em uma mesma faixa, devido a caminhos preferenciais que a solução percorre.

O ponto de ruptura é onde a concentração atinge um valor limite que já está pré-determinado, como demonstrado na vazão 0,4 mL/min, onde após 30 min de operação a razão  $c/c_0$  está acima de 10%. Se considerarmos o ponto de ruptura como sendo 10% da concentração inicial, podemos dizer que o leito rompeu após este tempo. O gráfico de vazão 0,4 mL/min apresentou os melhores resultados de adsorção do íon  $Cr^{6+}$ , pois durante cerca de 40 min de operação a concentração se mantém menor que a concentração inicial de solução de efluente sintético. Representando assim, a vazão mais eficiente de adsorbância do íon hexavalente, adsorvendo quase todo cromo presente.

## Considerações finais

Diante do exposto, e considerando os resultados obtidos tanto nos experimentos práticos quanto na revisão bibliográfica, comprovou-se que a casca de abacaxi apresenta potencial significativo como biossorvente para a remoção de cromo hexavalente em soluções aquosas. A caracterização da biomassa, aliada aos ensaios em leito fixo, demonstrou que sua morfologia, área superficial e grupos funcionais favorecem a adsorção do metal, permitindo a sua aplicação como alternativa natural, eficiente e promissora no tratamento de efluentes contendo metais pesados.

## Referências

- DACERA, Dominica *et al.* **Potential for land application of contaminated sewage sludge treated with fermented liquid from pineapple wastes.** *Journal of Hazardous Materials*. Vol. 167, p. 866-872. 2009. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0304389409001046?via%3Dihub>. Acesso em: 03 out. 2025.
- NASCIMENTO, Ronaldo Ferreira do *et al.* **Adsorção: aspectos teóricos e aplicações ambientais.** 2. ed. Fortaleza: Imprensa Universitária, 2020. 309 p. Disponível em: <https://repositorio.ufc.br/handle/riufc/53271>. Acesso em: 03 out. 2025.
- RODRIGUES, Lanna Vanessa Silva. **Avaliação do potencial biossorvente da biomassa de cascas de abacaxi para remoção de agroquímicos em matrizes aquosas.** 2019. Trabalho de Conclusão de Curso (Licenciatura em Química) – Instituto Federal Goiano, Campus Ceres, Ceres, 2019. Acesso em: 03 out. 2025.