

## **Modelagem da adsorção de azul de metileno sobre resíduo de casca de banana modificada por Hidróxido de Sódio.**

**Murillo Halo Queiroz de Oliveira<sup>1</sup>; Suzana Modesto de Oliveira Brito<sup>2</sup>; Iara Rocha Aragão<sup>3</sup>; Jéssica Fernanda Ribeiro Oliveira<sup>4</sup>**

1. Bolsista PIBIC/PEVIC, Graduando em Química, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [murillohalo@gmail.com](mailto:murillohalo@gmail.com)

2. Orientador, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [smobrito@gmail.com](mailto:smobrito@gmail.com)

3. Participante do projeto Adsorção de Efluentes por processos adsorptivos e catalíticos, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [iara.aragao92@hotmail.com](mailto:iara.aragao92@hotmail.com)

4. Participante do projeto Adsorção de Efluentes por processos adsorptivos e catalíticos, Departamento de Ciências Exatas, Universidade Estadual de Feira de Santana, e-mail: [jessicafernanda11@hotmail.com](mailto:jessicafernanda11@hotmail.com)

**PALAVRAS-CHAVE:** adsorção; casca; banana.

### **INTRODUÇÃO**

O setor industrial utiliza na fabricação de produtos, corantes sintéticos devido a vantagens em relação a corantes naturais. (G.Z.Kysas 2013). No entanto por conta da alta solubilidade, os corantes sintéticos estão entre as substâncias que mais poluem os sistemas aquáticos. (G.Z.Kysas 2013).

Um adsorvente de baixo custo adequado para remoção de corantes deve obedecer a alguns requisitos: (i) remoção eficiente de uma grande variedade de corantes; (ii) alta capacidade e velocidade de adsorção; (iii) alta seletividade para concentrações diferentes e (iv) tolerância para uma grande variedade de condições do efluente (pH; temperatura, etc.) (Bailey, 1999).

No objetivo de purificar efluentes de maneira simples e barata, levantou-se a hipótese de a casca de banana ser utilizada como um adsorvente de baixo custo, já que a mesma é um resíduo da agroindústria.

### **MATERIAL E METODOLOGIA**

No início do trabalho, a casca de banana foi seca em estufa, moída e lavada. Mais tarde, foi feito um tratamento alcalino na casca de banana, com NaOH (0,1mol/L) o que acarretou no adsorvente uma mudança de coloração. Após isso o adsorvente foi peneirado e foi obtido 3 granulometrias diferentes.

O azul de metileno foi utilizado como corante e foram preparadas soluções de concentração 100, 200, 400, 600, 800 e 1000 mg/L para serem utilizadas nos testes de adsorção.

Os modelos matemáticos utilizados para a descrição do fenômeno foram os de Lungmuir e o de Freundlich.

A isoterma de Freundlich supõe um número quase infinito de sítios de adsorção em relação ao número de moléculas de soluto e baseia-se no conceito que os íons são infinitamente acumulados na superfície do adsorvente, como descrito pela equação .

$$\log q_e = \log KF + 1/n \log C_e$$

$q_e$  é a quantidade de soluto adsorvido no adsorvente (mg/g)

$C_e$  é a concentração de equilíbrio do soluto na fase líquida (mg/L)

KF e  $1/n$  são constantes de Freundlich e são indicadores de capacidade de adsorção e intensidade de adsorção, respectivamente.

Um valor de  $1/n$  menor do que 1 indica que a adsorção é favorável. No modelo de Langmuir, a adsorção aumenta linearmente com o aumento de concentração do soluto e aproxima-se de um valor constante devido ao número limitado de sítios de adsorção. O modelo é descrito pela equação.

$$C_e / q_e = 1/Q K_L + C_e / Q$$

Q é a capacidade máxima de adsorção (mg/g),

$K_L$  é a constante de Langmuir relacionada a energia de adsorção.

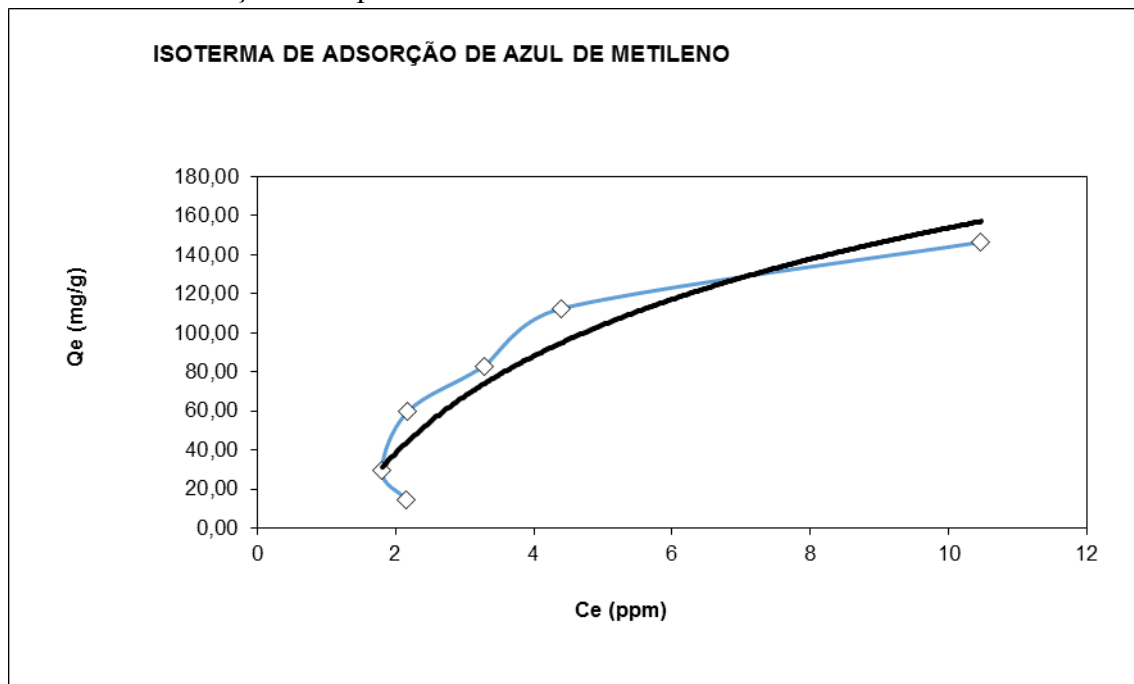
Nos testes, foram pesadas em frascos 0,1 g do adsorvente nas 3 granulometrias para volumes de 15ml das soluções. Os testes foram feitos a temperatura ambiente, 40 e 70 graus Celsius afim de definir o comportamento termodinâmico e em tempos de 1,2,4,6,8 e 24h afim de definir o comportamento cinético.

Após os testes, as absorvâncias das soluções eram lidas em espectrofotômetro

Para definir qual modelo melhor descreve esse processo de adsorção em fase líquida usou-se o modelo de Langmuir e o de Freundlich.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As três granulometrias usadas no trabalho se mostram com boa capacidade adsorptiva, não obstante as partículas com a menor granulometria obtida que nesse trabalho foi de 60 mesh possuíam a melhor capacidade adsorptiva devido o maior contato do corante em solução com a casca de banana. Com a menor granulometria obteve-se a seguinte isoterma de adsorção a temperatura ambiente.



A isoterma demonstra um aumento proporcional da quantidade do corante azul de metileno adsorvido pela concentração inicial do mesmo na solução em contato com a casca de banana.

Os dados obtidos foram aplicados aos modelos de Lungmuir e de Freundlich e observou-se que para as concentrações testadas do azul de metileno, a adsorção segue o modelo de Freundlich.

O coeficiente de correlação linear para o modelo de Lungmuir foi de 0,0042 e para o modelo de Freundlich o coeficiente de correlação linear apresentou-se de 0,9926.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

O modelo de Freundlich modela melhor os dados experimentais obtidos para a adsorção de azul de metileno em casca de banana.

A casca de banana se mostra eficaz na adsorção de azul de metileno na purificação de efluentes, pois além do poder de adsorção, é um resíduo da agroindústria sendo assim, um material de baixo custo e de razoável eficácia.

Os estudos da adsorção do azul de metileno em casca de banana, continuam para avaliar mais profundamente a viabilidade, a Termodinâmica e a Cinética do processo.

## REFERÊNCIAS

- M. T. Yagub, T. K. (2014). Dye and its removal from aqueous solution by adsorption: A review. *Advances in Colloid and Interface Science*, 209, pp. 172-184.
- G. Z. Kyzas, J. F. (2013). The change from past to future for adsorbent materials in treatment of dyeing wastewaters. *Materials*, 6, pp. 5131-5158.
- Gupta, V. (2009). Application of low-cost adsorbents for dye removal - a review. *Journal of Environmental Management*, 90(8), pp. 2313-2342.
- Bailey, S.E., et al. A review of potentially low-cost sorbents for heavy metals. *Water Research*. 1999, Vol. 33, pp. 2469-2479
- Kharat, D. S. (2015). Preparing agricultural residue based adsorbents for removal of dyes from effluents - A review. *Brazilian Journal of Chemical Engineering*, 1, pp. 1 - 12.
- Bharathi, K. S., & Ramesh, S. T. (2013). Removal of dyes using agricultural waste as low-cost adsorbents: a review. *Applied Water Science*, 3, pp. 773-790.
- Yagub, M. T., Sen, T. K., & Ang, H. (2012). *Water, Air and soil Pollution*, 223, pp. 5267-5282.
- Annadurai, G.; Juang, R. S.; Lee, D. J. *Water Science Tech.*. 2002, 47, 185.
- SANTOS, Elba G.; ALSINA, Odelsia L. S.; SILVA, Flávio L.H.; Desempenho de biomassa na adsorção de hidrocarbonetos leves em efluentes aquosos. *Quim. Nova* 2007, Vol. 30, No. 2, 327-331.
- SILVA CS et al. 2003. Avaliação econômica das perdas de banana no mercado varejista: um estudo de caso. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 25, 229-234.
- MACEDO, Horácio. Físico-Química: Um estudo dirigido sobre eletroquímica, cinética, átomos, moléculas e núcleo, fenômenos de transporte e de superfície. Rio de Janeiro: Guanabara 1988.
- M.R.Boniolo, M.Yamaura. "Viabilidade do uso da casca de banana com adsorvente de íons de urânio" – International Nuclear Atlantic Conference, Santos, SP, 2005