

PRODUÇÃO DE ADSORVENTES DE BAIXO CUSTO PARA REMOÇÃO DE POLUENTES EM MEIO AQUOSO

Tâmara Soares Viana Pacheco¹, Alexilda Oliveira de Souza²

RESUMO

O desenvolvimento industrial associado ao rápido crescimento populacional tem provocado impactos preocupantes sobre o meio ambiente. Nesse contexto, destaca-se o descarte inadequado de resíduos orgânicos e inorgânicos provenientes de diversas atividades. O processamento da goiaba gera grande quantidade de resíduos, formados principalmente pelas sementes que representam em torno de 50% da composição e que acabam por ser descartadas. Devido ao alto teor de carbono e a presença de diversos grupos funcionais na composição das sementes de goiaba, uma alternativa para a utilização desses resíduos é a síntese de adsorventes de baixo custo como carvões ativados ou bioadsorventes. Diante do exposto, a proposta do presente trabalho consistiu no aproveitamento do resíduo do processamento de goiaba, proveniente da produção de polpa de fruta, para produção de um biossorvente e aplicação na remoção do corante azul de metileno presente em meio aquoso. O bioadsorvente produzido foi capaz de remover em torno de 99% do corante com uma cinética rápida com o equilíbrio sendo alcançado em apenas 30 minutos.

PALAVRA- CHAVE: Bioadsorção, recursos hídricos, resíduos da agroindústria.

PRODUCTION OF LOW-COST ADSORBENTS FOR THE REMOVAL OF POLLUTANTS IN AQUEOUS MEDIA

ABSTRACT

Industrial development associated with rapid population growth has caused worrying impacts on the environment. In this context, the inadequate disposal of organic and inorganic waste from various activities stands out. Guava processing generates a large amount of waste, mainly formed by the seeds that represent around 50% of the composition and which end up being discarded. Due to the high carbon content and the presence of several functional groups in the composition of guava seeds, an alternative for using these residues is the synthesis of low-cost adsorbents such as activated carbon or bioadsorbents. In view of the above, the proposal of the present work consisted of using guava processing residue, resulting from the production of fruit pulp, to produce a biosorbent and apply it to remove the methylene blue dye present in an aqueous medium. The bioadsorbent produced was capable of removing around 99% of the dye with rapid kinetics, with equilibrium being reached in just 30 minutes.

KEYWORDS: Bioadsorption, water resources, agroindustrial wastes.

Instituição financiadora: Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq- PIBIC)

¹Graduanda em Licenciatura em Química, Laboratório de Catalise e química de Materiais, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada Itapetinga/Itambé, s/n, Itapetinga - BA, 45700-000, tamarah.soares@gmail.com;

² Doutora em Química Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Estrada Itapetinga/Itambé, s/n, Itapetinga - BA, 45700-000, alexilda@uesb.edu.br.

INTRODUÇÃO

A crescente preocupação da sociedade contemporânea se concentra na grave contaminação do meio ambiente, especialmente dos recursos hídricos. Essa poluição é frequentemente uma decorrência do aumento da população e do crescimento das atividades industriais e agrícolas. O crescimento das atividades agroindustriais no Brasil tem acontecido de forma intensa nos últimos anos para atender a demanda por alimentos, levando à produção de uma grande quantidade de resíduos oriundos das atividades de processamento (OLIVEIRA et al, 2016).

Dentre os resíduos agroindustriais, destaca-se a semente da goiaba, por ser um fruto bastante consumido nas regiões Norte e Nordeste do país. Como esse fruto é perecível, uma estratégia para ter disponibilidade durante todo o ano consiste na obtenção de polpas congeladas, picolés, sorvetes, dentre uma variedade de outros produtos. Entretanto, o processamento gera grande quantidade de resíduos, formados principalmente pelas sementes que representam em torno de 50% da composição e que acabam por ser descartadas. Devido ao alto teor de carbono e a presença de diversos grupos funcionais na composição das sementes de goiaba, uma alternativa para a utilização desses resíduos é a síntese de adsorventes de baixo custo como carvões ativados ou biossorventes (Basu, et al, 2018).

Diante do exposto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o potencial da biomassa da semente da goiaba (*Psidium guajava* L.) na produção de um bioadsorvente de baixo custo e aplicação na remoção do corante azul de metileno em meio aquoso.

Materiais e Métodos

Os resíduos provenientes do processamento dos frutos para obtenção de polpa de goiaba, foram obtidos de uma unidade de produção de polpas na cidade de Ipororó-Ba. Os resíduos foram lavados com água e secos ao sol por 24 horas em seguida, foram secos em estufa com circulação de ar por 24 horas e moídos em moinho tipo faca com 2 mm de abertura.

Foram realizados estudos variando as massas entre 0,1 g, 0,2 g, 0,3 g, 0,4 g e 0,5 g da biomassa. Conhecendo a melhor massa, o estudo cinético foi realizado com o objetivo de determinar o tempo de equilíbrio, variando-se o tempo de contato entre 5 a 180 min para solução de azul de metileno com concentração de 10 mg L⁻¹.

O estudo cinético foi desenvolvido para a determinação do tempo necessário a alcançar o equilíbrio de adsorção. Aproximadamente 0,1 g do bioadsorvente foi adicionado em tubos contendo 10 mL da solução do corante azul de metileno na concentração de 10 mg. L⁻¹. Os tubos foram colocados sob agitação em duplicata, foram mantidos em agitação a 30 rpm, em temperatura ambiente em períodos de 5, 10, 30, 60, 120, e 180 minutos. Em cada intervalo foi realizada a leitura da absorbância em espectrofotômetro (UV/Vis) no comprimento de onda de 665 nm. A equação utilizada para determinar o teor está descrito na Equação 01, onde são simbolizados C₀ (Concentração inicial do adsorbato, mg.L⁻¹) e C_e (Concentração do adsorbato no equilíbrio, mg.L⁻¹).

$$(\%)_{Remoção} = 100(C_e - C_0)/C_0 \quad \text{(Equação 01)}$$

A partir da massa de 0,1 g e o tempo que o sistema entrou em equilíbrio (30 minutos) realizou-se os experimentos para obtenção das isotermas de adsorção, os dados das isotermas foram aplicados aos modelos de Langmuir e Freundlich. Langmuir.

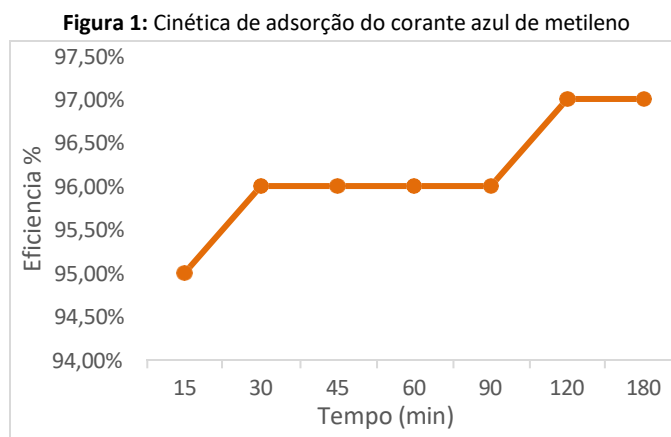
As equações dos modelos de Langmuir (2) e de Freundlich (3) são:

Langmuir:
$$q_e = \frac{q_{max}K_L C_e}{1 + K_L C_e} \quad (2)$$

Freundlich:
$$q_e = K_F C_e^{1/n} \quad (3)$$

Resultados e Discussão:

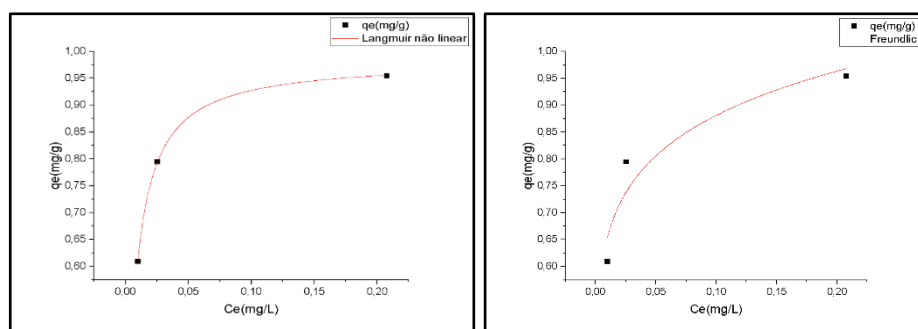
O resultado do estudo cinético é apresentado na (Figura 1). É possível observar que a adsorção da biomassa é relativamente rápida, pois com 15 minutos notou-se uma remoção em torno de 95% do corante e após 30 minutos o sistema já entrou em equilíbrio, onde possivelmente todos os sítios ativos do material bioadsorvente foram preenchidos. A remoção rápida do adsorbato e o equilíbrio em um período curto, quando comparado a outros processos que atingem o equilíbrio em até 48 h, são uma das indicações que o adsorvente investigado é eficiente e pode ser uma alternativa promissora para o tratamento de efluentes tornando o processo mais econômico.



Fonte: Autora, 2023

A Figura 2 (a) mostra o modelo não linear de Langmuir e ilustra os valores de q_e para as concentrações de AM estudadas. Aplicando o modelo da isoterma de Langmuir, foram obtidos os valores de q_e e C_e . De acordo com os valores obtidos, a biomassa se apresentou como o adsorvente eficaz para remoção de AM de soluções aquosas, o que indica que a isoterma de adsorção é favorecida e constata que o modelo de Langmuir se ajusta satisfatoriamente ao fenômeno de adsorção de AM com a biomassa da goiaba nas condições estudadas. De acordo com os valores q experimental e q calculado, ambos estão bem próximos, o valor do $R^2 = 0,999$ próximo de 1, sendo assim adota que o material caminha para uma adsorção em monocamada. O modelo da isoterma de Freundlich indica uma curva diferente da Figura 2 (a), o valor de n obtido foi de 7,746 e os valores de q experimental e q calculado não foram tão próximos como nos parâmetros da isotermas de Langmuir.

Figura 2: (a) Isotermas de Langmuir (b) Isotermas de Freundlich



(a)

(b)

Conclusões:

Foi possível obter um bioadsorvente eficiente, com capacidade de remover em torno de 99% do corante azul de metileno, utilizando sementes de goiaba como matéria prima. Entre os modelos, o de Langmuir mostrou uma maior aproximação com os dados obtidos experimentalmente. Todavia, o modelo matemático de Langmuir mostrou ser capaz de descrever melhor a adsorção, pois gerou um coeficiente de correlação linear R mais alto.

Agradecimentos:

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de iniciação científica.

Referências Bibliográficas:

- 1- OLIVEIRA, F, **Resíduos agroindustriais como adsorventes para remoção de azul de metileno em meio aquoso**. Universidade Federal de Goiás Regional Catalão., 2016. 1p
- 2- Basu, S.; Ghosh, G.; Saha, S. Process Saf. Environ. Prot. 2018, 117,