



Potencial de adsorção do pseudofruto *in natura* de uva-do-Japão em azul de metileno

RESUMO

Ingrid Antunes Mazetto
Ingrid.mazetto@hotmail.com
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná - UTFPR, Dois Vizinhos,
Paraná, Brasil

Andréia Anschau
andreaanschau@utfpr.edu.br
Universidade Tecnológica Federal
do Paraná - UTFPR, Dois Vizinhos,
Paraná, Brasil

OBJETIVO: O objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade adsorvente do pseudofruto *in natura* de uva-do-Japão em soluções de azul de metileno. **MÉTODOS:** A uva-do-Japão colhida na fazenda experimental da UTFPR Dois Vizinhos teve o pseudofruto separado do restante do fruto, foi seco, moído e selecionado por granulometria. Em seguida passou por ensaios de adsorção e cinética em soluções de azul de metileno. **RESULTADOS:** A biomassa *in natura* apresentou remoção de até 99% com pH em torno da neutralidade. **CONCLUSÕES:** Os resultados mostraram que a biomassa é um promissor bioadsorvente, tendo em vista que a ativação do carvão pode amplificar suas características, e o pH neutro torna o processo ainda mais viável pois não depende do ajuste de soluções.

PALAVRAS-CHAVE: Uva-do-Japão. Bioadsorção. Azul de metileno.

1 INTRODUÇÃO

Métodos de adsorção vem sendo amplamente utilizados para descolorir e remover impurezas de gases ou líquidos. O adsorvente mais utilizado é o carvão ativado, que possui uma alta capacidade adsortiva pela sua estrutura porosa e alta área superficial. Carvões ativados comerciais possuem um custo elevado e são ineficientes em alguns tipos de corantes (LEOCÁDIO et al., 2014). Assim, com o objetivo de reduzir os custos e procurar alternativas viáveis, biomassa oriundas de resíduos vem sendo aplicadas como bioadsorventes, apresentando resultados promissores.

A uva-do-Japão (*Hovenia dulcis* Thunberg) é uma espécie exótica invasora, muito recorrente na Região Sul do Brasil devido à sua tolerância a geadas (CANCELIER et al., 2013). Seu pseudofruto apresenta elevado teor de carbono e baixo teor de cinzas, características desejáveis na produção de carvão ativado (MAZETTO et al., 2016).

Com isso, o objetivo do trabalho foi avaliar a capacidade adsorvente da biomassa *in natura* da uva-do-Japão frente a soluções de azul de metileno, e a resposta da mesma em ensaios cinéticos.

2 METODOLOGIA

Os frutos e pseudofrutos de uva-do-Japão foram coletados na fazenda experimental da UTFPR Câmpus Dois Vizinhos. O pseudofruto da uva-do-Japão foi seco em estufa com circulação de ar, moído em moinho de facas, separados de acordo com a granulometria (20, 40 e 60 mesh) e armazenado até o uso.

Tabela 1 - Matriz dos ensaios do planejamento fatorial 2².

Ensaio	Granulometria (mesh)	pH	Remoção (%)	Q _{eq} (mg/g)
1	-1 (60)	-1 (3)	95,3 ± 1,02 ^a	15,8 ± 0,18
2	+1 (20)	-1 (3)	94,6 ± 0,28 ^b	15,7 ± 0,06
3	-1 (60)	+1 (9)	96,4 ± 1,15 ^a	16,1 ± 0,26
4	+1 (20)	+1 (9)	96,0 ± 1,10 ^a	16,0 ± 0,18
5	0 (40)	0 (6)	96,9 ± 0,82 ^a	16,1 ± 0,14
6	0 (40)	0 (6)	96,6 ± 0,71 ^b	16,2 ± 0,11
7	0 (40)	0 (6)	96,9 ± 0,44 ^a	16,1 ± 0,08

Fonte: Autores (2017).

Para estudar o efeito da granulometria (20, 40 e 60 mesh) e do pH (3,0; 6,0 e 9,0), e assim definir quais as melhores condições para a biomassa, foi feito um Planejamento Fatorial 2², com 3 pontos centrais, resultando em 7 ensaios (Tabela 1). Esses ensaios foram realizados em sistema de batelada, onde 0,3 g de biomassa foram adicionadas a 50 mL de solução de azul de metileno (100 mg/L) em frascos Erlenmeyers de 125 mL (6 g/L de adsorvente em base seca). Todos os ensaios foram realizados em triplicatas e mantidos em Shaker a 25°C, 100 rpm por 20 horas. Após, as amostras foram centrifugadas e analisadas em

espectrofotômetro a 665 nm, para a obtenção da porcentagem de remoção do corante e quantidade de corante adsorvida no equilíbrio.

Para testes cinéticos de adsorção em diferentes concentrações de corantes, foram estudadas quatro concentrações de solução de azul de metileno (100, 200, 300 e 400 mg/L) na capacidade adsorptiva da biomassa. Para cada um dos ensaios, foram adicionados 0,6 g de biomassa seca e 100 mL da respectiva solução de azul de metileno em frascos Erlenmeyers de 125 ml, e o pH ajustado para 6,0 (ponto de carga zero da biomassa). Os frascos foram mantidos em Shaker a 25°C e 100 rpm, até atingir o equilíbrio. Após, a concentração de azul de metileno restante na solução foi quantificada em espectrofotômetro a 665 nm. Os resultados foram analisados em software Statistica 7.0, onde foi aplicado o teste de Tukey a 95% de confiabilidade.

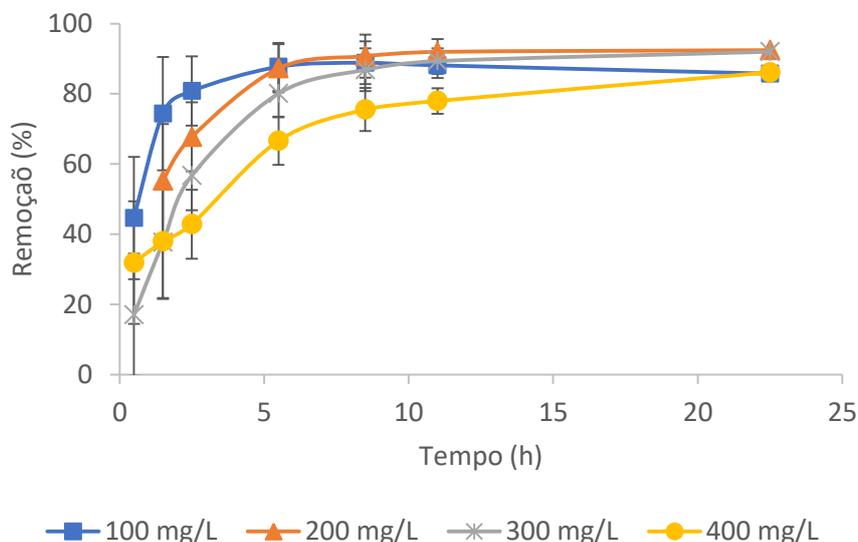
Para os ensaios de cinética de adsorção em diferentes temperaturas, foram estudadas três temperaturas (25, 35 e 45°C) na remoção do corante. Em Erlenmeyers de 125 mL, foram adicionados 0,6 g de biomassa seca e 100 mL de solução de azul de metileno 100 mg/L. Os frascos foram mantidos em Shaker, na respectiva temperatura e 100 rpm, até atingirem o equilíbrio. A concentração restante de azul de metileno foi quantificada em espectrofotômetro a 665 nm.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos no Planejamento Fatorial Completo 2² estão expressos na Tabela 1. Observou-se um ótimo resultado de adsorção em todos os pHs e granulometrias estudadas. A quantidade máxima adsorvida de corante variou entre 15,7 e 16,2 mg/g e a porcentagem de remoção ficou entre 94 e 96%. Aplicando o teste de Tukey a 95% de confiabilidade, somente os ensaios 2 e 6 apresentaram diferença significativa.

Os resultados obtidos no estudo cinético com diferentes concentrações de azul de metileno são mostrados na Figura 2:

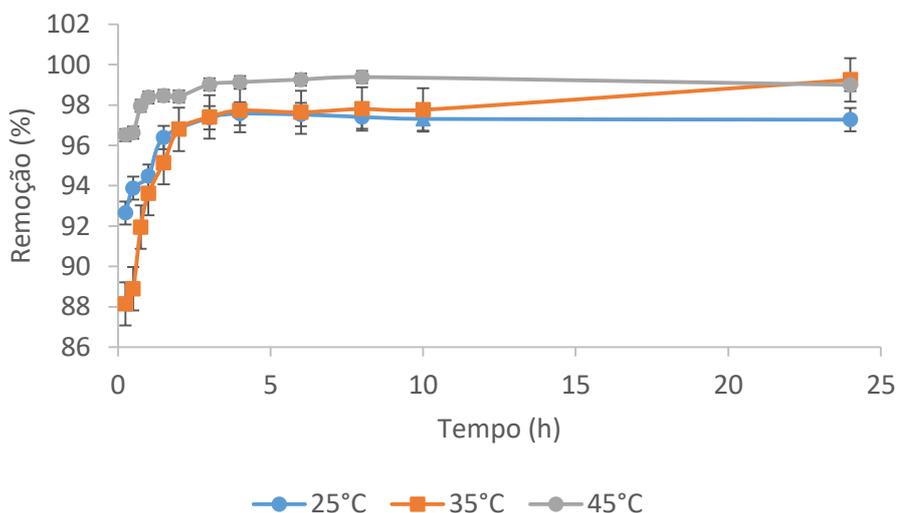
Figura 2 - Curvas de adsorção de soluções em diferentes concentrações de corante.



Observa-se que a biomassa respondeu de forma satisfatória em todas as concentrações testadas no estudo, apresentando altas porcentagens de remoção (85 a 93%). É possível observar também que os experimentos contendo 100 e 200 mg/L de corante apresentaram maior adsorção nas primeiras 5 horas de processo, e se estabilizaram-se logo em seguida. O experimento a 400 mg/L de azul de metileno apresentou adsorção mais lenta no início e se manteve constante até o final. Todas as concentrações apresentaram boa porcentagem removida, o que mostra que a biomassa se apresenta como um bom bioadsorvente mesmo em altas concentrações de corante.

Os resultados obtidos na cinética de diferentes temperaturas (Figura 2) mostraram que o bioadsorvente removeu acima de 97% de azul de metileno. A temperatura mais alta (45°C) resultou em adsorção mais alta no início do processo e estabilizou-se de forma rápida. A 35°C a adsorção foi mais lenta desde o início e continuou crescente até o final, enquanto que a 25°C a remoção de corante foi menor, com um salto no início do processo e rápida estabilização.

Figura 2 - Curvas de adsorção da biomassa em diferentes temperaturas.



Para a maioria dos estudos, os resultados ficaram acima de 90% de adsorção mostrando o excelente potencial da uva-do-Japão como bioadsorvente. Gonçalves et al. (2016), em pesquisa com o bagaço de malte obteve, a 40°C, 88% de eficiência de remoção do corante azul de metileno, e 30,7 mg/g de quantidade adsorvida à esta temperatura, com solução de 70 mg/L. Da mesma forma, Costa et al. (2015) obteve 68 mg/g de quantidade adsorvida por biomassa de casca de nozes sem tratamento químico. Já Pinto et al. (2012), em seu trabalho com carvão ativado do caroço de buriti, obteve eficiência de remoção de mais de 99%, e quantidade adsorvida de cerca de 5 mg/g.

4 CONCLUSÕES

Com base nesses resultados, conclui-se que a biomassa *in natura* de uva-do-Japão pode ser usada como um eficiente bioadsorvente já que, os dados de eficiência de remoção e quantidade adsorvida foram satisfatórios. Como a secagem foi o único processo pelo qual a biomassa passou, isso a torna uma

alternativa viável aos carvões ativados comerciais, por ter um custo mais baixo e não requerer o uso de reagentes, o que encareceria o processo. A produção de carvão e ativação desta biomassa, apesar do custo mais elevado, tornará a uva-do-Japão um adsorvente ainda melhor, tendo em vista o aumento da área superficial e na quantidade de poros da biomassa.

Potencial adsorption of in natura pseudofruit of the Japanese grape in methylene blue

ABSTRACT

OBJECTIVE: The objective of this work was to evaluate the adsorbent capacity of the in natura pseudofruit of Japanese grape in methylene blue solutions. **METHODS:** The Japanese grape was harvested at the UTFPR Dois Vizinhos experimental farm. The pseudofruit was separated from the rest of the fruit, dried, ground and selected by grain size. It was then subjected to adsorption and kinetic tests on methylene blue solutions. **RESULTS:** The in natura biomass presented a dye removal up to 99% with pH around the neutrality. **CONCLUSIONS:** The results showed that this biomass is a promising bioadsorbent, considering that the activation of coal can amplify its characteristics and neutral pH makes the process even more feasible because it does not depend on the pH adjustment with solutions.

KEYWORDS: Japanese grape. Bioadsorption. Methylene blue.

AGRADECIMENTOS

À UTFPR pela bolsa concedida; à UTFPR Câmpus Dois Vizinhos por todo o suporte necessário para a realização deste trabalho; à professora Dra. Andréia Anschau pela orientação.

REFERÊNCIAS

CANCELIER, A.; CAPELETTO, C.; PEREIRA, B. A.; TODESCATO, D.; COSTELLI, M. C.; SILVA, A.; LOPES, T. J. Influência de parâmetros de processo na obtenção de bebida fermento-destilada de uva-japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). **Brazilian Journal of Food Technology**. V. 16, n. 1, p. 59-67. Campinas, 2013.

COSTA, P. D.; FURMANSKI, L. M.; DOMINGUINI, L. Produção, caracterização e aplicação de carvão ativado de casca de nozes para adsorção de azul de metileno. **Revista Virtual de Química**. V. 7, nº 4, 1272-1285, 2015.

GONÇALVES, C.; ECHEVARRIA, E. R.; ROSA, G. S.; OLIVEIRA, E. G. Biossorção de corante catiônico utilizando bagaço de malte. **XXI COBEQ – Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Fortaleza, 2016.

LEOCÁDIO, A. N.; ARAÚJO, L. G. S.; RIOS, R. B.; PINHEIRO, A. D. T.; SANTOS, Z. M. Estudo da remoção do corante Laranja Reativo 3R MR utilizando sementes de melão (*Cucumis melo* L.) como adsorvente via planejamento experimental. **XX COBEQ – Congresso Brasileiro de Engenharia Química**. Florianópolis, 2014.

MAZETTO, I. A.; BICUDO, M. O. P.; ANSCHAU, A. Avaliação da capacidade adsorvente do pseudofruto in natura de uva-do-Japão (*Hovenia dulcis* Thunberg). **Revista de Ciências Farmacêuticas Básica e Aplicada**. V. 37, Araraquara, 2016.

PINTO, M. V. S.; SILVA, D. L.; SARAIVA, A. C. F. Obtenção e caracterização de carvão ativado de caroço de buriti (*Mauritia flexuosa* L. f.) para a avaliação do processo de adsorção de cobre (II). **Acta Amazônia**. V. 42, 541-578, 2012.

Recebido: 31 ago. 2017.

Aprovado: 02 out. 2017.

Como citar:

MAZZETO, I. A. et. al. Potencial de adsorção do pseudofruto in natura de uva-do-Japão em azul de metileno. In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos**. Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>. Acesso em: XXX.

Correspondência:

Ingrid Antunes Mazetto
Estrada para Boa Esperança, Km 04, Dois Vizinhos, Paraná, Brasil.

Direito autoral:

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

