



TRATAMENTO DE EFLUENTES NA REMOÇÃO DE CORANTES UTILIZANDO BIOMASSAS

Rayane Ingrid Freire Marques da Silva¹; Marcela Maria dos Santos Salvador²; Filipe Eliakine Patrício dos Santos³; Flávia Gonçalves Domingues Ferreira⁴; Maurício Alves da Motta Sobrinho⁵; Flávia Garrett Azevedo⁶

¹ Graduanda do Curso de Engenharia Mecânica do Centro Universitário Estácio Recife – PE, rayaneingryd@hotmail.com ;

² Graduando do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Estácio Recife – PE, marcelamariasalvador@hotmail.com ;

³ Professor e Coordenador do Curso de Engenharia Civil do Centro Universitário Estácio Recife – PE, filipeeliakine@gmail.com ;

⁴ Professora e Coordenadora do Curso de Engenharia de Produção Centro Universitário Estácio Recife – PE, flavia.domingues@estacio.br;

⁵ Professor e Coordenador do Curso de Engenharia Elétrica do Centro Universitário Estácio Recife – PE, mottas@ufpe.br;

⁶ Professora dos Cursos das Engenharias do Centro Universitário Estácio Recife – PE, flavia.garrett@estacio.br

RESUMO

Os metais pesados e corantes estão dispersos nos efluentes, e contaminam todo o ecossistema. Faz necessário um tratamento na remoção desses contaminantes. O presente projeto, ciente das necessidades de implementação de métodos e técnicas capazes minimizar os impactos ambientais provocados pelo descarte desses contaminantes em efluentes líquidos gerados nos processos industriais, bem como sobre o reflexo de suas consequências na saúde humana, propõe uma alternativa de baixo custo, recorrendo aos processamentos de bioadsorção, aplicando biomassas como bioadsorvente. Foi realizado um experimento em batelada com biomassa e o efluente modelo em contato em 30min. A variável de resposta será a quantidade de remoção (q) de corante pelos bioadsorventes, sendo realizada uma série experimental para cada amostra. A partir dos resultados obtidos, foi identificada que as biomassas possuem condição eficiente no processo.

Palavras-chaves: tratamento de efluente, corantes, biomassas.

ABSTRACT

The heavy metals and dyes are dispersed in the effluents, and contaminate the entire ecosystem. Treatment is necessary in the removal of these contaminants. The present project, aware of the need to implement methods and techniques capable of minimizing the environmental impacts caused by the disposal of these contaminants in liquid effluents generated in industrial processes, as well as the reflection of its consequences on human health, proposes a low cost alternative, using biosorption processes, applying biomass as biosorbent. A biomass batch experiment was carried out and the model effluent was contacted in 30 minutes. The response variable will be the amount of dye removal (q) from the biosorbents, and an experimental series for each sample was performed. From the obtained results, it was identified that the biomasses have an efficient condition in the process.

Keywords: effluent treatment, dyes, biomasses.



1. Introdução

Os resíduos de indústrias têxteis possuem como característica uma intensa coloração a qual, em ambientes aquáticos, pode causar uma interferência nos processos de fotossíntese. Além disso, certas classes de corantes, assim como seus subprodutos, podem ser carcinogênicos e/ou mutagênicos. Estudos indicam que a poluição colorida de cursos d'água começa a ser observável a concentrações acima de 1 mg L^{-1} . Além disso, resíduos da indústria têxtil podem conter metais pesados em níveis acima dos permitidos pelas leis ambientais (Kunz *et al.*, 2008).

Os tratamentos convencionais para remoção de íons metálicos e corantes a partir de águas residuais incluem muitos processos, tais como precipitação química, tecnologia de membrana, adsorção, troca iônica e processo eletroquímico. De acordo com Wanga e Chen (2006), alguns desses processos se apresentam como ineficazes, especialmente quando a concentração de íons metálicos é baixa (entre 1 a 100 mg.L^{-1}) ou ainda são extremamente caros, especialmente quando se trata uma grande quantidade de águas residuais contendo íons metálicos em baixa concentração, de modo que não pode ser usado em larga escala.

Diversos tipos de materiais têm sido desenvolvidos como adsorventes para remoção de íons metálicos a exemplo de materiais de origem vegetal e animal (biossorventes) como: biomassa fúngica (Andrei, 2011; Ferreira *et al.*, 2007; Lucena *et al.*, 2012, Azevedo 2016), carnicultura (Neves *et al.*, 2013) caranguejo (Porpino *et al.*, 2011), pó da casca de coco verde (Pino & Toren, 2011), casca de Canela e Romã (Silva, 2018). O interesse na aplicação da técnica de remoção de íons metálicos em águas efluentes através da utilização de biossorventes (Biossorção) reside no baixo custo da matéria-prima e sua disponibilidade em todo o planeta. Fontes desses materiais podem ser encontradas em rejeitos da agricultura e processos de fermentação de larga escala ou simplesmente em plantas aquáticas.

Face ao exposto, o presente trabalho, ciente das necessidades de implementação de métodos e técnicas capazes de minimizar os impactos ambientais com baixo custo, utiliza a biossorção na remoção de corante. Esses corantes são provocados em diversas indústrias têxteis e produções artesanais; pois a presença de cor, resultado principalmente dos corantes que são aplicados nas operações de tingimento, quando descartadas sem nenhum tratamento, este interfere na transmissão da luz solar para dentro da corrente de



água e, prejudica a atividade fotossintética das plantas presentes nesse ecossistema, além disso, a oxidação biológica, prejudicando a atividade respiratória dos organismos vivos; possibilitando assim o reuso da água para fins não potáveis, garantindo reservas de água para gerações futuras assim como melhores condições de vida e saúde.

2. Material e Métodos

A metodologia estabelecida foi aplicada para cada tipo de biomassa em estudo e desenvolvida em duas fases constituídas por etapas sucessivas e dependentes.

2.1 Biomassa

As biomassas utilizadas foram a casca de uva e a casca do maracujá. Os procedimentos preliminares foram: lavagem com água (para eliminar resíduos que possam estar presos ao material), secagem (em estufa Scientif series 9000 a 100 °C, de modo a retirar toda a umidade existente no material por 36 horas), conforme figura 1; trituração (com um processador foram trituradas por 3 minutos até obter o pó), figura 2 e armazenagem (cada amostra foi guardada em frascos de polietileno no refrigerador sob temperatura média de 10° C, afim de manter as suas características intactas).



Figura 1 – Secagem das biomassas na estufa



Figura 2 – Trituração das biomassas da uva e do maracujá

2.2 Efluente

Foi realizada uma solução mãe de 100mg/L do corante, a partir da qual foram preparadas as soluções a 5mg/L, 10mg/L e 15mg/L Co (concentração inicial).



Figura 3 – Efluentes modelos do corante azul de metileno

2.1 Procedimento Experimental

As primeiras fases compreenderam na escolha da biomassa e seu tratamento nos experimentos, a segunda fase constará no estudo preliminar (através da verificação da afinidade ou não da biomassa e o corante em estudo). Foram realizados ensaios de adsorção com 25mL do corante mais 0,1g das biomassas uma por vez, conforme figura 4.



Figura 4 – Procedimento experimental.

A variável de resposta será a quantidade de remoção (q) de corante pelos biossorventes, sendo realizada uma série experimental para cada corante. As alíquotas foram retiradas do sistema adsortivo e levadas a uma centrífuga (Figura 5), para análises no espectrofotômetro (Figura 6) e anotados os valores para verificação dos dados.

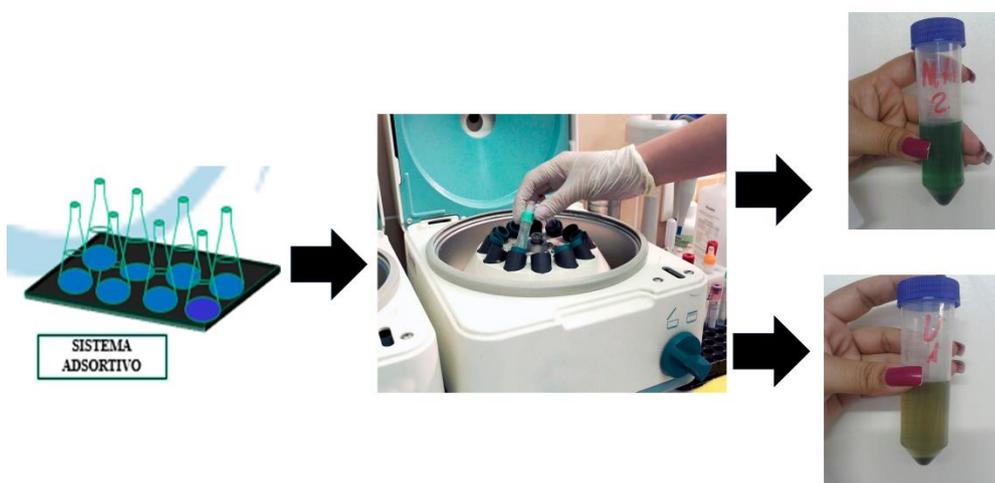


Figura 5 – Centrifugação das amostras



Figura 6 – Análises das amostras.

3. Resultados

Visando-se estudar os possíveis efeitos de fatores experimentais controláveis no processo de biossorção do efluente modelo em estudo, através do emprego das biomassas como biossorventes, utilizou-se os parâmetros de agitação e temperatura no trabalho de Azevedo (2016).

Nessa etapa, procurou-se verificar a viabilidade das biomassas como biossorventes na remoção em 5 mg.L^{-1} , 10 mg.L^{-1} e 15 mg.L^{-1} de concentrações do corante azul de metileno sob temperatura de 30° C (Figura 7).

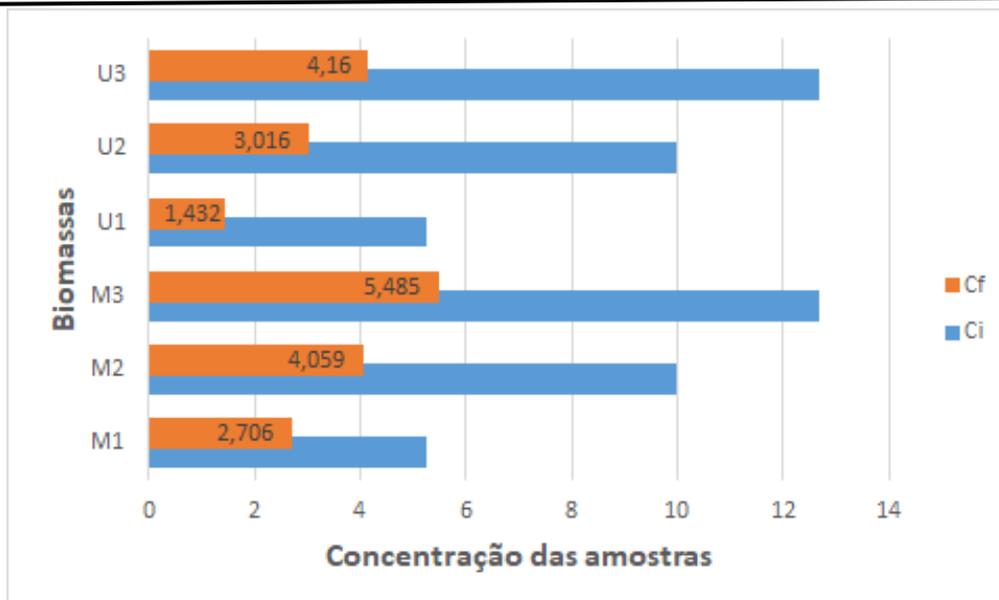


Figura 7 – Estudo comparativo da casca da uva e maracujá pelo azul de metileno nas concentrações de 5, 10 e 15 mg.L-1 em 30 minutos.

A partir dos resultados mostrados na Figura 7 observa-se que em todas as situações ocorre a remoção do corante.

Castro et al, (2014) utilizou corante Violeta Reativo 5 (20 ppm), como bioissorvente a cana de açúcar; o melhor resultado de remoção do corante pela biomassa foi de 42,7% obtido após 5 minutos de contato com a forma bruta.

Foi utilizada o umbu em testes como adsorvente do corante violeta cristal em uma concentração de 100 mg/L a maior porcentagem de remoção ocorreu no tempo de 10 minutos com remoção de 97,56% (Silva, 2016).

Azevedo et. al., (2018) utilizou corante azul de metileno (5, 10 e 20 ppm), como bioissorventes a canela e romã; o melhor resultado de remoção do corante pela biomassa foi de 90,7% obtido após 5 minutos de contato com a forma bruta.

4. Considerações Finais

Os Resultados indicaram que as duas biomassas em estudo são bons bioissorventes no processo de sorção e podem ser utilizadas como alternativa para o tratamento de efluentes através da remoção do corante azul de metileno.

Novos experimentos estão sendo realizados para se otimizar este tratamento, utilizando também efluentes reais.



Para realização de trabalhos futuros, sugere que sejam realizados um tempo no período maior de 2 horas e caracterização das amostras em estudo e com outros tipos de corantes.

5. Referências

ANDREI, F. **Redução dos níveis de Cromo em águas residuais utilizando *Saccharomyces cerevisiae* como bioadsorvente**. Tese de Doutorado. Universidade Federal do rio Grande do Sul. Escola de Engenharia. Departamento de Engenharia Química. 2011. 30 p.

Azevedo, Flávia Garrett. Estudo da bioissorção de Pb^{2+} e Cu^{2+} com leveduras e casca de camarão. Tese (Doutorado) – Universidade Federal de Pernambuco. CTG. Programa de Pós-Graduação Engenharia Química, 2016.

AZEVEDO, F. G.; FERREIRA, F. D.; MOTTA, M. A.; LIMA, E. G. S.; FRAGA, T. J. M. Utilização das cascas da canela e punica granatum como Bioadsorventes na remoção de azul de metileno . In: XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Química, 2018, São Paulo. XXII Congresso Brasileiro de Engenharia Química. São Paulo: Blucher, 2018.

FERREIRA, J. M., SILVA F. L. H., ALSINA, O. L. S., OLIVEIRA, L. S. C., CAVALCANTI, E. B. E GOMES, W. C. Estudo do equilíbrio e cinética da bioissorção do Pb^{2+} por *Saccharomyces cerevisiae*. **Quím. Nova**. v.30, n.5, p. 1188-1193. 2007.

FERREIRA, J. M; MELO, J. C. S ; CONRADO, L .S; VILAR, E. O; CAVALCANTI, E .B; ALSINA; O. L.S; SILVA, F. L .H **Estudo da remoção do cádmio em efluentes de indústrias petroquímicas utilizando a *Saccharomyces cerevisiae***. In: Anais do 3º Congresso Brasileiro de P&D em Petróleo e Gás. 2 a 5 de outubro de 2005, Salvador. 2005.

Kunz, A.; Peralta-Zamora, P.; Gomes de Moraes, S.; Durán, N.; *Quim. Nova* **2002**, 25, 78.

LUCENA, G. L; SILVA, A. G; HONÓRIO, L. M. C; SANTOS, V. D. **Cinética de Adsorção de cobre (II) utilizando bioadsorventes**. Scientia Plena, v.8, n.9, p.1-6, 2012.

NEVES, A.C., SCHAFFNER, R.A., KUGELMEIER, C.L., WIEST, A.M., ARANTES, M.K. Otimização de processos de obtenção de quitosana a partir de resíduo da carcinicultura para aplicações ambientais. **Revista Brasileira de Energias Renováveis**. v. 2, p. 34-47, 2013.

PINO, G. H., TOREN, M. L., Aspectos Fundamentais da Bioissorção de Metais não Ferrosos – Estudo de Caso. *Tecnol. Metal. Mater. Miner., São Paulo*, v. 8, n. 1, p. 57-63, jan.-mar. 2011

PORPINO, K.K.P., BARRETO, M.C.S., CAMBUIM, K.B., CARVALHO FILHO, J.R., TOSCANO, I. A. S., LIMA, M.A. Fe (ii) adsorption on *Ucides Cordatus* crab shells. *Química Nova*, v. 34, n. 6, p. 928-932. 2011.



WANGA, J.; CHEN, C. Biosorption of heavy metals by *Saccharomyces cerevisiae*: A review. **Biotechnology Advances**, [v. 24](#), p. 427–451. 2006.