

II-197 - UTILIZAÇÃO DO BAGAÇO DE CANA DE AÇÚCAR COMO BIOSSORVENTE NA REMOÇÃO DE AZUL DE METILENO EM SOLUÇÃO AQUOSA

Natália Ueda Yamaguchi⁽¹⁾

Docente no Programa de Pós-graduação em Tecnologias Limpas na Unicesumar, Doutora em Engenharia Química pela Universidade Estadual de Maringá e período sanduíche na Université Laval (Québec, QC, Canadá).

Andressa Jenifer Rubio Luciano⁽²⁾

Engenheira Ambiental e Sanitarista pelo Centro Universitário de Maringá – Unicesumar.

Isabella Zanette da Silva⁽³⁾

Estudante em Engenharia Química pelo Centro Universitário de Maringá – Unicesumar.

Lara de Souza Soletti⁽⁴⁾

Estudante em Engenharia Química pelo Centro Universitário de Maringá – Unicesumar.

Endereço⁽¹⁾: Av. Guedner, 1610 – Jardim Aclimação - Maringá - PR - CEP: 87050-900 - Brasil - Tel: (44) 3027-6360 - e-mail: natalia.yamaguchi@unicesumar.edu.br

RESUMO

A maioria das estações de tratamento encontra-se trabalhando acima de sua capacidade e requerendo um aumento de vazão em função da demanda que aumenta dia após dia. Uma grande parte dessas estações utiliza tradicionalmente o sulfato de alumínio como coagulante primário e poucas vezes usam algum tipo de polímero como auxiliar de floculação. Na escolha desses produtos nem sempre a qualidade da água a ser tratada é levada em consideração. Procurando atender aos padrões de qualidade exigidos e a sobrecarga que muitas vezes é inevitável, observa-se que em cada caso haverá um coagulante e/ou um auxiliar de floculação mais adequado a essas situações. De posse de tal constatação, faz-se necessário que se investigue em laboratório por meio novas metodologias, os vários produtos que aplicados à água bruta possibilitam obter água tratada com qualidade, em quantidade satisfatória, visando sempre o menor custo.

Sendo assim, o presente trabalho vem relatar um estudo realizado em uma estação de tratamento de água projetada para a vazão nominal de 120 L/s, porém, funcionando com 158 L/s, apresentando por esse motivo, água decantada com altos valores de turbidez e cor, o que sobrecarrega os filtros.

Os estudos realizados nessa estação resultaram não só a melhoria da qualidade da água decantada e filtrada como também possibilitou o aumento de sua capacidade com razoável economia dos produtos químicos que atuam na coagulação. A estação trata atualmente a vazão de até 280 L/s, mantendo a qualidade da água conforme os padrões exigidos pela portaria 36/GM, de 1990.

PALAVRAS-CHAVE: Aumento de Capacidade, Melhoria da Qualidade, Água com Alcalinidade, Coagulante Adequado, Auxiliares de Floculação.

INTRODUÇÃO

O rápido desenvolvimento tecnológico ao redor do mundo causa diversos impactos ao meio ambiente através da poluição, sendo desde a extração de recursos naturais de forma inadequada e/ou o despejo de efluentes oriundos das prestações de serviços ou produção de produtos. Dentro do contexto de atividades industriais o setor de fibra têxtil se destaca por apresentar um processo que é responsável pela geração de grandes volumes de resíduos líquidos que contém elevada carga orgânica e forte coloração (Salvador, 2012).

São diversos tipos de corantes utilizados nos processos industriais, sendo nos setores têxteis, alimentício, fabricação de papel e indústrias de cosméticos, em geral estes compostos são considerados perigosos por conter alta toxicidade e baixo teor de degradabilidade (Peixoto, 2013). O corante azul de metileno é amplamente utilizado na indústria têxtil, e é considerado um composto modelo para o estudo de remoção de contaminantes em soluções aquosas, sendo vastamente utilizado em testes de adsorção (Oliveira, 2012).

Diversos processos têm sido propostos para tratar do efluente gerado pelas indústrias, sendo eles precipitação, coagulação, floculação, oxidação e adsorção. Em geral estes processos apresentam custos elevados e sua eficiência em tratar dos efluentes possui limitações, além de gerar resíduos após a sua utilização o que leva novamente a questão de ter que tratá-los (Peixoto, 2013). Entre as tecnologias de tratamento, a adsorção é o método mais eficiente para remoção de corantes sintéticos de efluentes aquosos (Calvete et al., 2010), impulsionando nos últimos anos a pesquisa sobre utilização de diferentes biossorventes, os quais possui baixo custo e alta eficiência, como alternativas aos métodos convencionais (Kurniawan et al., 2006).

A cana de açúcar é uma das principais culturas do agronegócio brasileiro. Utilizada principalmente como matéria prima na fabricação de álcool e açúcar. Durante e posteriormente à produção destes, alguns subprodutos são formados, sendo um dos principais, o bagaço de cana-de-açúcar (Almeida, 2015). O bagaço de cana-de-açúcar é produzido em grandes quantidades, e aproximadamente 50% é empregado na geração de energia em usinas e destilarias, contudo quantidade significativa ainda fica como excedente apresentando problemas em seu acondicionamento e preocupações ambientais (Scheufele et al., 2014). Deste modo, utilizar o volume excedente do bagaço de cana de açúcar (BCA) em aplicações alternativas à queima apresentam benefícios ambientais e econômicos para a remoção de efluentes e corantes têxteis, como o azul de metileno (AM).

Este estudo teve como objetivo remover o corante azul de metileno de solução usando o BCA, como adsorvente alternativo sustentável de baixo custo em sua forma natural.

MATERIAIS E MÉTODOS

PREPARO DO BIOSORVENTE

O BCA foi lavado com água corrente e, em seguida seco em estufa a 100 °C durante 12 horas. Após, foi triturado em moinho de facas e submetido a peneiramento, obtendo diâmetros de 30 e 40 mesh.

AValiação DA QUANTIDADE DE ADSORVENTE E TAMANHO DE PARTÍCULA

A concentração de Azul de Metileno nas amostras foi determinada em espectrofotômetro UV-VIS. Os ensaios foram conduzidos em batelada em incubadora com shaker orbital. Os ensaios de adsorção foram realizados com 25 mg; 50 mg e 100 mg de BCA em 50 mL de solução 10 ppm de azul de metileno, para determinar a melhor quantidade de adsorvente. A solução foi agitada em shaker à 125 rpm durante 24 horas à 25°C. O sobrenadante foi filtrado e a concentração de azul de metileno determinada por espectrofotômetro UV-VIS para o comprimento de onda de 664 nm.

AValiação DA CINÉTICA DE ADSORÇÃO

A cinética de adsorção possui uma importância fundamental, pois descreve a velocidade que as moléculas do adsorbato são adsorvidas pelo adsorvente. A cinética de Adsorção foi realizada utilizando 100 mg de BCA, com partículas de 30 mesh, em 50 mL de solução 5 ppm AM variando o tempo de contato em 15 minutos, 30 minutos, 1 h, 2 h, 3 h, 4 h, 6 h, 8 h e 24 h. Dados os tempos o sobrenadante foi filtrado e a concentração de azul de metileno determinada por espectrofotômetro UV-VIS.

RESULTADOS

Diferentes quantidades de BCA e tamanhos de partículas foram utilizadas para a determinação das melhores condições de operação no processo de adsorção de azul de metileno. Os resultados estão apresentados na Figura 1.

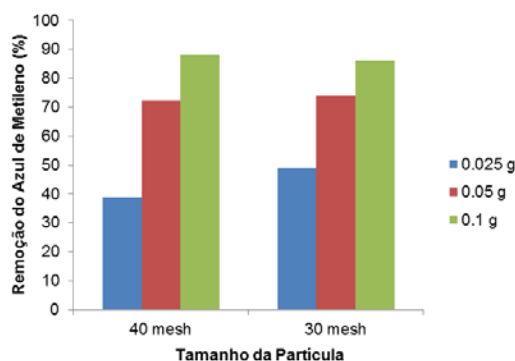


Figura 1: Resultados de Adsorção do AM.

Observou-se que granulometrias diferentes não influenciaram nos resultados deste trabalho, visto que os resultados foram semelhantes com as diferentes granulometrias utilizadas. Porém quando a quantidade do adsorvente é menor, a remoção é muito menor, sendo 38,93% para 40 mesh e 48,83% para 30 mesh. De acordo com este resultado, foram utilizadas 100 mg e 30 mesh para o ensaio cinético de adsorção.

Após a adsorção os resultados foram avaliados para efetuarmos os ensaios de cinética.

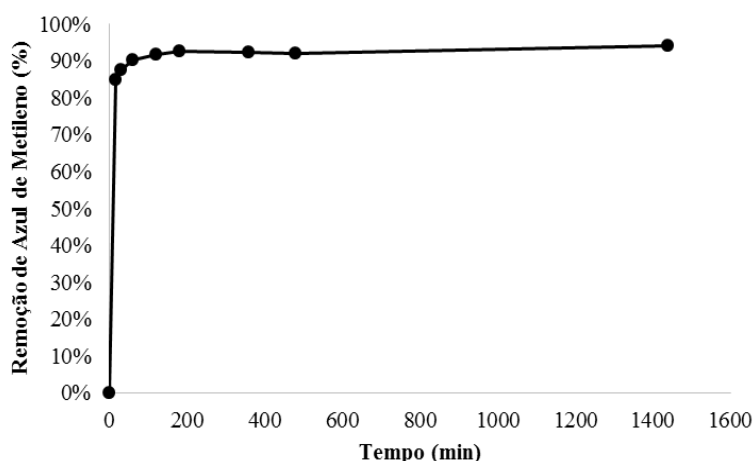


Figura 2: Resultados da Cinética do AM

De acordo com os resultados de cinética obtidos, pode-se observar que a velocidade de remoção foi maior no início devido à maior área específica disponível de adsorvente, a remoção rápida do adsorvato e o alcance de equilíbrio em um período curto de tempo indicam que o adsorvente é eficiente (CARVALHO, 2010). Após 180 minutos de contato, pode-se dizer que o sistema entrou em equilíbrio, e a remoção estagnou, atingindo uma remoção de 92% de AM.

Estudos com a adsorção do Azul de metileno pelo resíduo de babaçu (Leal et al., 2012) demonstrou que atingiu-se o equilíbrio de adsorção em 30 minutos, com concentração inicial de 100 mg/L, removendo cerca de 88%. Os resultados cinéticos apresentados na Figura 2 apontaram que o BCA possui uma remoção de 92% de AM após 180 minutos de contato, a 125 rpm, com a temperatura de 25°C, partícula do adsorvente de 30 mesh e concentração inicial do AM de 5 ppm.

CONCLUSÕES

De acordo com os resultados obtidos pode-se concluir que o BCA apresenta um alto poder de adsorção de azul de metileno, sendo possível a sua aplicação e reaproveitamento, deixando de ser um rejeito da agroindústria. Portanto, o material adsorvente pode se tornar uma alternativa economicamente viável e sustentável para a remoção do azul de metileno em soluções aquosas.

AGRADECIMENTOS

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Instituto Cesumar de Ciência, Tecnologia e Inovação (ICETI).

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ALMEIDA, Lariana Negrão Beraldo de. Remoção do corante amarelo reativo b2r utilizando bagaço de cana-de-açúcar. Ponta Grossa, 2015. Disponível em: <http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/7443/1/PG_COENQ_2015_1_01.pdf>. Acesso em: 02 fev.2018.
2. CALVETE, T., LIMA, E.C., CARDOSO, N.F., VAGHETTI, J.C.P., DIAS, S.L.P., PAVAN, F.A., 2010. Application of carbon adsorbents prepared from Brazilian-pine fruit shell for the removal of reactive orange 16 from aqueous solution: kinetic, equilibrium, and thermodynamic studies. J. Environ. Manage. 91, 1695–1706.
3. CARVALHO, Terezinha E. M. de.; FUNGARO, Denise A.; IZIDORO, Juliana C. de.; Adsorção do corante reativo Laranja 16 de soluções aquosas por zeólita sintética. Química. Nova, Vol. 33, No. 2, 358-363, 2010.
4. KURNIAWAN, T. A. et. al. Improving Environmental through The Use of Solid Waste as Low-Cost Materials for Heavy Metal Removal from Contaminated Wastewater. Sci. Total Environ. 366, p. 409, 2006.
5. LEAL, Paulo. V. B.; GREGÓRIO, Airton M.; OTONI, Emiret; SILVA, Paulo R. da; KRAUSER, Maíke de O.; HOLZBACH, Juliana C. Estudo da Adsorção do Corante Azul de Metileno em Resíduos de Bagaço. Journal of Biotechnology and Biodiversity. Gurupi, v. 3, n.4, p. 166-171, Nov. 2012.
6. OLIVEIRA, S. P. Adsorção do Corante Azul de Metileno em Caulinita Natural e Intercalada com Acetato de Potássio Provenientes da Região de Bom Jardim de Goiás – GO. Dissertação (Mestrado em Geociências) – Universidade Federal do Mato Grosso, Cuiabá, 2012.
7. PEIXOTO, F.; MARINHO, Gloria; RODRIGUES, Kelly. Corantes têxteis: uma revisão. HOLOS, v. 5, 2013.
8. RAFATULLAHA Mohd; SULAIMANA Othman; HASHIMA Rokiah; AHMADB Anees. Adsorption of methylene blue on low-cost adsorbents: A review. Journal of Hazardous Materials. p. 70 – 77, 2009.
9. SALVADOR, Terezinha; MARCOLINO JR, Luiz H.; PERALTA-ZAMORA, Patricio. Degradação de corantes têxteis e remediação de resíduos de tingimento por processos fenton, foto-fenton e eletro-fenton. Quim. Nova, v. 35, n. 5, p. 932-938, 2012.
10. SCHEUFELE, F. B.; RIBEIRO, C.; MÓDENES, A. N.; BERGAMASCO, R.; PEREIRA, N. C. Aplicação do Bagaço de Cana-de-açúcar como material adsorvente na remoção do corante reativo azul 5G. In: COBEQ, 20, 2014, Florianópolis, 2014. p. 1 - 3.