ADSORÇÃO DO CORANTE AZUL DE METILENO SOBRE CARVÕES ATIVADOS OBTIDOS DE RESÍDUOS DA INDÚSTRIA MOVELEIRA.

Raphaelle Costa Melo (PIBIC/CNPq/FA/UEM), Vitor Cinque de Almeida (Orientador).
E-mail: vcalmeida@uem.br.
Universidade Estadual de Maringá, Centro de Ciências Exatas, Departamento de Química, Maringá, PR

Área e subárea do conhecimento: Ciências Exatas e da Terra, Química / Química Analítica e Análise de Traços e Química Ambiental (10604073).

Palavras-chave: Biocarvão; Corante catiônico; Química de interfaces.

RESUMO

Este estudo avaliou a capacidade de adsorção do corante azul de metileno (AM) sobre o carvão ativado (CA_{KOH}) obtido a partir de resíduo da indústria moveleira preparado por ativação química com KOH. Os ensaios de adsorção revelaram que o processo independe do pH inicial da solução, mantendo uma elevada capacidade adsortiva de 257,47 a 292,58 mg g^{-1} na faixa de pH 3,0 a 10,0, indicando que o processo é regido por interações não-eletrostáticas. O estudo cinético revelou uma rápida adsorção nos primeiros 10 minutos de contato e atingindo o equilíbrio em 120 minutos. Os resultados do estudo de equilíbrio mostraram elevada capacidade de adsorção do AM, alcançando valor de valores de 212,41 mg g^{-1}. Os resultados confirmam a excelente desempenho tecnológica do CA_{KOH} para o tratamento rápido e eficiente de águas residuárias contendo corantes.

INTRODUÇÃO

A indústria moveleira, gera grandes quantidades de resíduos sólidos, o qual destaca-se a serragem de Medium Density Particleboard (MDP). No intuito de propor soluções alinhadas ao modelo de economia circular e sustentabilidade produtiva, a serragem de MDP foi previamente investigada como precursor de carvão ativado (CA) empregando ativação química com KOH, o qual apresentou elevado valor de área superficial específica BET (S_{BET} = 863 m^2 g^{-1}). Diante da preocupação quanto a destinação apropriada desse tipo de resíduo e sua viabilidade como precursor de CA, aliado ao desempenho em processos de adsorção de poluentes presentes em meio aquoso, o presente trabalho investigou a adsorção do corante azul, avaliando o efeito do pH, cinética e equilíbrio de adsorção. O AM é um corante catiônico com grupo azo, que é muito usado na indústria e que tem sido considero um corante modelo em estudos de adsorção de novos materiais adsorventes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O CA_{KOH}, derivado de serragem de MDP, foi utilizado com adsorvente e o AM como adsorbato. Para os ensaios de adsorção em batelada foram usados 25 mg de CA_{KOH} e 25 mL de solução aquosa de AM). Para o estudo do efeito do pH foram usadas

soluções de AM de concentração de 400 mg L^{-1} com valores de pH variando de 3,0 a 10,0. O estudo cinético foi conduzido com soluções de concentrações de 100, 200 e 350 mg L^{-1}, as quais foram colocadas em contato com CA em tempos de 0 a 240 minutos. Para o estudo de equilíbrio de adsorção soluções com concentrações de 3 a 300 mg L^{-1} foram usadas para agitação com CA em tempo de 240 min. As concentrações remanescentes do AM em solução foram determinadas espectrofotometricamente no comprimento de onda de 665 nm e os valores de capacidade de adsorção determinação a partir da equação $qe = ((C_0 - C_e) * V)/m$.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

O CA utilizado apresentou ponto de carga zero (pH_{pcz}) de 4,82, o que sugere que para valores de pH da solução menores que 4,82 a superfície do CA assume carga líquida positiva, o que pode gerar repulsão eletrostática com corante AM que possuí carga positiva. No entanto, os resultados mostraram elevada estabilidade e manutenção da capacidade adsortiva em toda a faixa de pH investigada, o que sugere que o processo é regido por interações não-eletrostáticas de do tipo π-π entre os anéis aromático do corante e as folhas grafíticas do CA (AUTA & HAMEED, 2011),

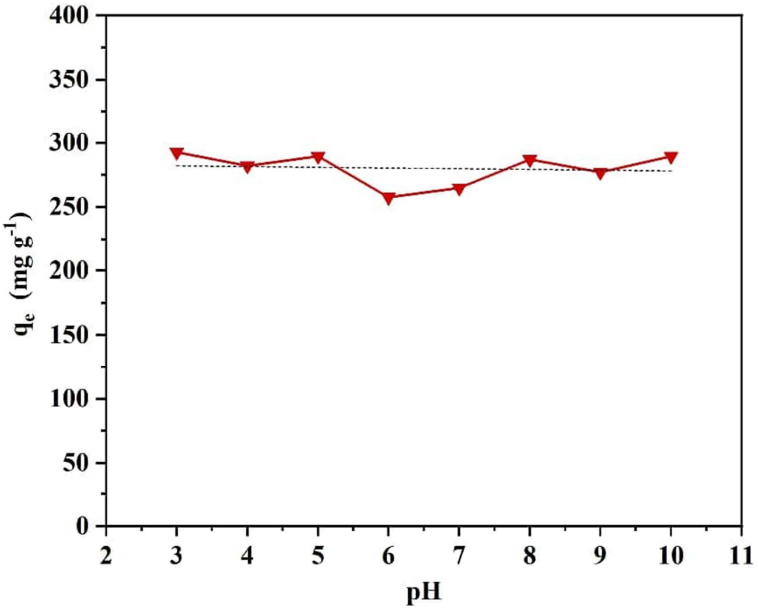


Figura 1 - Efeito do pH inicial na capacidade de adsorção de AM sobre o CA_{KOH} (C_0=400 mg L^{-1}, T=30°C, t=4 h) – Curva de Tendência Linear.

O estudo cinético (Figura 2a) demonstrou uma rápida adsorção do AM nos primeiros minutos, alcançando o equilíbrio em tempos de 10 min concentração de 100 mg L^{-1}, de aproximadamente 90 e 210 para as soluções de 200 e 350 mg L^{-1}.

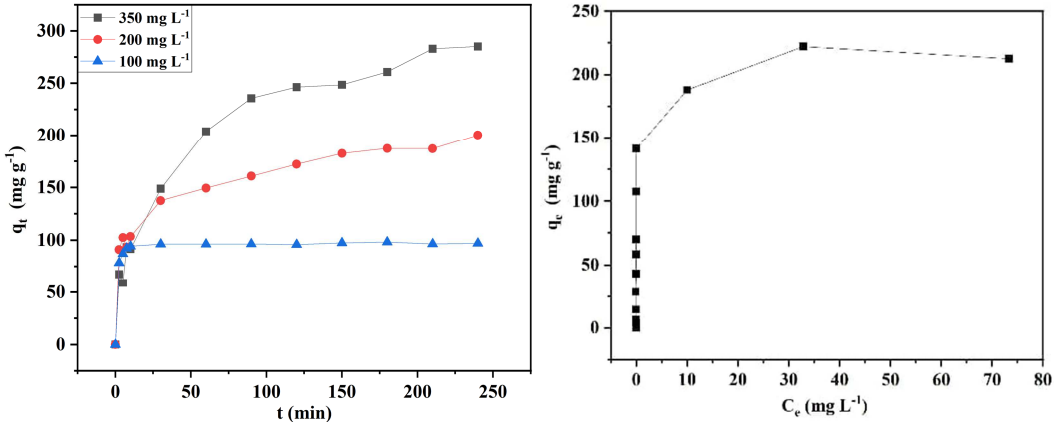


Figura 2 – Cinética (a) e equilíbrio (b) de adsorção do corante AM sobre o CA_{KOH}.

A isoterma de adsorção (Figura 2b), mostrou que alta capacidade de adsorção do CA com valores de aproximadamente 225 mg g^{-1}.

CONCLUSÕES

A avaliação da capacidade de adsorção de AM. O processo mostrou-se estável frente à variação de pH, o estudo cinético e equilíbrio apresentaram rápida adsorção e altos valores de capacidade q_e. O resíduo de MDP para produção de biocarvões ativados é uma alternativa tecnológica e ambientalmente promissora para o tratamento de efluentes industriais corados.

AGRADECIMENTOS

À Universidade Estadual de Maringá (UEM) pelo suporte técnico e laboratorial, ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela concessão da bolsa de Iniciação Científica, e à Fundação Araucária pelo contínuo e fundamental fomento à pesquisa científica no estado do Paraná.

REFERÊNCIAS

AUTA, M.; HAMEED, B. H. Optimized waste tea activated carbon for adsorption of Methylene Blue and Acid Blue 29 dyes using response surface methodology. *Chemical Engineering Journal*, v. 175, p. 233-243, 2011.

LI, Z. et al. Methylene blue adsorption from aqueous solution by loofah sponge-based porous carbons. Colloids and Surfaces A: Physicochemical and Engineering Aspects, v. 538, p. 28-35, 2018.

LIMA, A. F. Adsorção de azul de metileno em hidrocarvão de resíduos têxteis. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2014.