

REMOÇÃO DO FÁRMACO SERTRALINA UTILIZANDO ZEÓLITAS COMO ADSORVENTE: AVALIAÇÃO DOS PARÂMETROS DE MASSA, PH E TEMPERATURA.

João Vitor Rodrigues Manzotti (PIBIC/CNPq/FA/UEM,) Taynara Basso Vidovix (Coorientador), Angelica Marquetotti Salcedo Vieira (Orientador). E-mail: ra115914@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá, Centro de Tecnologia, Maringá, PR.

Tecnologia Química: Remoção de Contaminantes da Água.

Palavras-chave: água; fármaco; minerais porosos.

RESUMO

O estudo se propôs a avaliar a capacidade de adsorção de zeólitas para remover sertralina da água, visando o tratamento de contaminação por fármacos. Utilizando ensaios em batelada, foram explorados diferentes parâmetros. O objetivo foi determinar a eficácia das zeólitas na remoção do contaminante. Os resultados indicaram que a capacidade adsorviva foi afetada pela massa de zeólita e pH do meio. A maior eficiência ocorreu com menor massa de zeólita e pH natural, evidenciando a influência desses fatores. Conclui-se que as zeólitas são altamente promissoras no tratamento de água contaminada por fármacos, destacando-se pela remoção eficiente da sertralina.

INTRODUÇÃO

A importância da água como recurso vital é inquestionável, mas sua disponibilidade e qualidade são afetadas pela poluição resultante de atividades humanas. A contaminação da água por sertralina ocorre principalmente devido ao descarte inadequado de resíduos de medicamentos em sistemas de esgoto e na natureza (AMÉRICO, 2013). Para tratar a água contaminada e garantir o acesso a água potável, a adsorção tem se mostrado uma técnica eficiente. Diversos tipos de adsorventes são usados nesse processo, e as zeólitas se destacam por sua alta capacidade de troca iônica e seletividade (MAESEN et al., 2001).

MATERIAIS E MÉTODOS

Estudo de Adsorção da Sertralina em Batelada

O estudo foi iniciado com o preparo de uma solução de sertralina de 10 mg/L em água destilada, cujas concentrações foram avaliadas por espectrofotometria a 225 nm. Zeólitas naturais adquiridas comercialmente foram empregadas nos ensaios de

adsorção em batelada. Em todos os testes usou-se um shaker a 25°C e 150 rpm para analisar a capacidade de adsorção da zeólita em relação à sertralina.

Efeito da Massa

O primeiro ensaio investigou a influência da massa do adsorvente, variando de 0,01g a 0,05g, em contato com 30 mL de solução de sertralina a 10 mg/L e pH natural, durante 24h.

Efeito do pH

O próximo ensaio avaliou o impacto do pH, ajustando as soluções contaminadas (pH 4, 7, 10 e natural) com HCl e NaOH 1 M. A massa ideal do adsorvente foi colocada em contato com 30 mL de solução em diferentes pHs, por 24h a 25°C.

Estudo Cinético

O estudo cinético de adsorção do fármaco sertralina foi determinado empregando as condições ideais de concentração (10,0 mg/L) e pH (natural) das soluções, utilizando a massa de 0,01g de zeólita em contato com 30 mL de solução de sertralina, durante um período total de 25 h.

Em todos os casos os ensaios foram tratados em duplicata, sendo os resultados médios a serem apresentados e a capacidade de adsorção (q_e) foi calculada usando a equação 1, considerando V como o volume da solução, C_0 a concentração inicial e C_f a concentração final da solução e m como a massa do adsorvente.

$$q_e = \frac{(C_0 - C_f) * V}{m} \quad (1)$$

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade de adsorção (q_e) das zeólitas em solução aquosa foi estudada variando a massa de adsorvente. Os resultados apresentados na figura 1 mostraram que a capacidade adsorptiva foi inversamente proporcional à massa, confirmando com a teoria e resultados de outros estudos (VIDOVIX *et al.*, 2019).

Matematicamente isso é explicado de acordo com a equação 1, em que a massa é inversamente proporcional a capacidade de adsorção (q_e), assim foi concluído que a melhor massa é a de 0,01g. Esse resultado também pode ser explicado fisicamente, pois com uma menor quantidade de adsorvente, há uma maior concentração de sítios ativos disponíveis para interagir com as colunas do soluto, originando em uma maior probabilidade de adsorção.

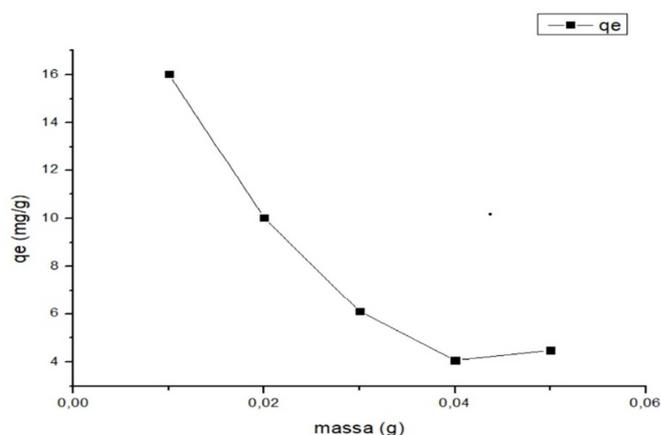


Figura 1 - Efeito da massa de zeólita em função da capacidade de adsorção (q_e).

O pH influencia significativamente a adsorção. O estudo revelou que a capacidade adsorptiva das zeólitas variou com o pH da solução. A maior capacidade adsorptiva foi obtida em pH natural, indicando que as zeólitas são eficientes em condições próximas ao ambiente, o resultado está apresentada na Figura 2.

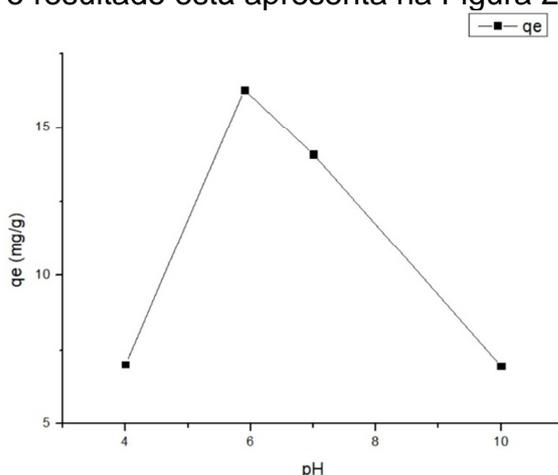


Figura 2 - Efeito do pH na capacidade de adsorção (q_e) da sertralina em zeólita.

O estudo cinético da adsorção da sertralina, foi controlado sob condições ideais de concentração e pH, ao longo de 25 horas. Os resultados na Figura 3 indicaram que o equilíbrio foi alcançado após 1440 minutos, visto uma pequena mudança no q_e . Dois modelos matemáticos foram aplicados para compreender o mecanismo de adsorção: o modelo de pseudo-primeira ordem (PPO) e o modelo de pseudo-segunda ordem (PSO). Ambos se ajustaram bem aos dados experimentais, mas o modelo PSO teve um ajuste superior, com $R^2=0,9658$ enquanto para o PPO o $R^2=0,937$. Isso sugere que a capacidade de adsorção está relacionada com os sítios ativos na superfície da zeólita e implica a ocorrência de compartilhamento ou troca de elétrons na reação química entre adsorvente e adsorvato.

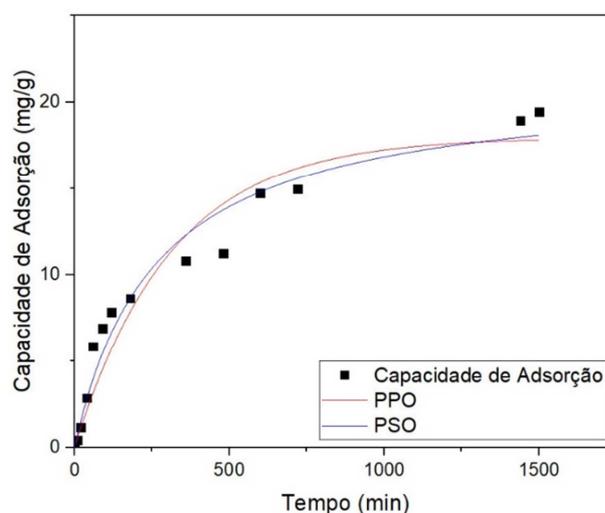


Figura 3 - Efeito do tempo na capacidade de adsorção (q_e) da sertralina em zeólita.

CONCLUSÕES

A adsorção por zeólitas apresentou eficácia na remoção da sertralina em água, sendo influenciada pela massa de adsorvente e pelo pH da solução. A alta capacidade de adsorção das zeólitas ressaltam seu potencial para o tratamento de água contaminada por fármacos, contribuindo para a preservação dos recursos hídricos e a saúde pública.

AGRADECIMENTOS

A FA pelo financiamento do projeto e ao Laboratório de Gestão, Controle e Preservação Ambiental (LGCPA) do DEQ-UEM pela disponibilização dos equipamentos utilizados.

REFERÊNCIAS

MAESEN, T.; MARCUS, B. The Zeolite Scene: An Overview. In: BEKKUM, H.; FLANIGEN, E. M. V.; JACOBS, P. A.; JANSEN, J. C. **Introduction to Zeolite Science and Practice**. [S. l.]: Elsevier, 2001. p. 1-35. (Studies in Surface Science and Catalysis, 137).

VIDOVIX, Taynara Basso et al. Green synthesis of copper oxide nanoparticles using Punica granatum leaf extract applied to the removal of methylene blue. **Materials Letters**, v. 257, p. 126685, 2019.

AMÉRICO, J. H. P.; TORRES, N. H.; AMÉRICO, G. H. P.; CARVALHO, S. L. de. OCORRÊNCIA, DESTINO E POTENCIAIS IMPACTOS DOS FÁRMACOS NO AMBIENTE. **SaBios-Revista de Saúde e Biologia**, [S. l.], v. 8, n. 2, 2013. Disponível em: <https://revista2.grupointegrado.br/revista/index.php/sabios/article/view/1298>. Acesso em: 21 ago. 2023.