

57º CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA



“ Megatendências: Desafios e oportunidades para o futuro da Química. ”

📍 GRAMADO / RS
📅 23 A 27 DE OUTUBRO DE 2017

Centro de Eventos da FAURGS

AVALIAÇÃO DO COMPORTAMENTO CINÉTICO ADSORVENTE DA “LAMA DE MARIANA/MG” PARA O AZUL DE METILENO

Autores

¹Almeida, C.A.; ²Oliveira, A.F.; ³Pacheco, A.A.; ⁴Queiroz, M.E.L.R.; ⁵Neves, A.A.

Resumo

O rompimento de uma barragem de efluentes de minérios da mineradora Samarco no dia 05 de novembro de 2015, resultou na inundação da região de Mariana /MG e derramamento do material decantado nessa barragem, que ficou conhecido como “Lama de Mariana /MG”. Partindo da hipótese que, com o tempo, e manejos de remediação da região, parte dessa lama será incorporada ao solo da região, o presente trabalho teve como objetivo estudar o seu comportamento adsorvente, em relação ao corante modelo azul de metileno. O tempo de equilíbrio ($t_{95,0\%}$) de adsorção foi de 4,0 h. O comportamento cinético de pseudo primeira ordem foi observado. Este estudo permitiu compreender o comportamento de adsorção desse material e auxiliará na compreensão de seu comportamento quando for parte integrante do solo da região

Palavras chaves

Impacto ambiental; cinética de adsorção; corante catiônico



Introdução

No dia 5 de novembro de 2015, a barragem de Fundão (Mariana/MG), de propriedade da empresa SAMARCO entrou em colapso e rompeu-se, causando um desastre ambiental inédito no Brasil, causando destruição, contaminação e mortes (LOPES, 2016; SEGURA et al., 2016). Com o rompimento, aproximadamente 34 milhões m³ de rejeitos de minério ("lama de Mariana/MG"), foram diretamente lançados no meio ambiente, atingindo a barragem de Santarém (SEGURA et al., 2016), causando também o seu transbordo, e levando esse material no sentido da correnteza das águas em direção à foz do Rio Doce, no oceano espírito-santense (BRASIL, 2015). Essa 'lama de Mariana' soterrou uma área de 1469 hectares e forma uma camada que chega a 2 metros de altura em alguns pontos. Gradualmente a maior parte desse material terá que ser removida por ações de remediação da região tanto pelo Estado quanto pelas empresas envolvidas diretamente na causa do desastre. Partindo da hipótese que, com o tempo e os manejos de remediação na região, parte dessa lama será definitivamente incorporada ao solo da região, e assim, seu impacto sobre a agricultura local e sobre outros usos do solos deve ser avaliado. Dessa forma, buscou-se estudar o comportamento adsorvente, desse material tanto pelas isotermas de adsorção quanto por seu comportamento cinético em relação ao corante catiônico azul de metileno, que foi utilizado como um composto modelo. Para descrever o mecanismo no qual ocorre o processo de adsorção entre o adsorvente e o adsorvato são utilizados modelos cinéticos. Neste trabalho foram utilizados esses modelos na forma não linearizada, para explicar como o ocorre o processo de adsorção ente os resíduos de minério e o corante.

Material e métodos

O tempo de equilíbrio ($t_{95\%}$) entre o corante e o adsorvente estudado para diferentes concentrações de azul de metileno (50,0; 100,0 e 200,0 $\mu\text{mol/L}$) e massas do adsorvente, (2,0 e 4,0 g em 100,0 mL de solução do corante) foi estudado medindo-se a concentração de azul de metileno em intervalos de tempos variando de 0,0 a 48,0 h. Os experimentos foram conduzidos em ambiente com temperatura controlada a 20° C, usando mesa agitadora para agitação constante. A porcentagem de adsorção do corante foi calculada pela Equação 1: $\text{Adsorção}(\%) = (C_0 - C_t) / C_0 \times 100$ (Equação 1) Onde, c_0 e c_t são as concentrações inicial e ao tempo t do corante na solução, respectivamente. As concentrações de azul de metileno em solução foram obtidas por um método espectrofotométrico direto a partir de uma curva analítica em pH 7,5 em 666 nm, na faixa analítica de 5,0 a 30,0 $\mu\text{mol/L}$. As absorbâncias das soluções de azul de metileno em cada tempo foram obtidas na região de 380 nm a 1100 nm, utilizando um espectrofotômetro (USB+ 2000, Ocean Optics) e cubeta de vidro de 10,0 mm de caminho óptico. Para avaliar o modelo cinético que melhor descreve os dados de adsorção dos resíduos de minério com o corante, utilizou-se gráficos de resíduos para o ajuste dos modelos na forma não-linear.

Resultado e discussão

Na Figura 1 é apresentado o comportamento cinético do azul de metileno em concentrações iniciais com 40 g/L do resíduo de minério ("lama de Mariana"). Na Figura 1A é apresentado a adsorção de azul de metileno em diferentes concentrações em função do tempo para a dose de 40 g/L do material. Figura 1A tem os modelos cinéticos ajustados aos dados experimentais para a

condição experimental com para a concentração inicial do corante igual a $50,0 \mu\text{mol/L}$ e massa do adsorvente igual a $40,0 \text{ g/L}$. Considerou-se que o modelo mais adequado é aquele que apresenta os resíduos mais próximos de zero ao longo de todo tempo (inserto Figura 1B). Assim, o modelo de pseudo primeira-ordem se ajusta melhor aos dados experimentais para todas as condições. A constante de velocidade de pseudo-primeira ordem em relação à superfície do adsorvente, por sua vez é função da recíproca da concentração inicial do adsorvente (Figura 2). Assim, a equação cinética para o comportamento de adsorção do azul de metileno (AzM) sobre a "lama de Mariana/MG", é apresentada na Equação 2. $k.c(\text{AzM}) = (7,41 \pm 0,14)$ (Equação 2). O tempo para atingir 95% da concentração de equilíbrio ($t_{95\%}$) foi igual a cerca de 4,0 h. Esse tempo é importante para garantir que os estudos de isoterma sejam conduzidos em condições de equilíbrio, ou seja, no mínimo esse tempo deve ser esperado para que as concentrações da solução sejam determinadas.

Figura 1

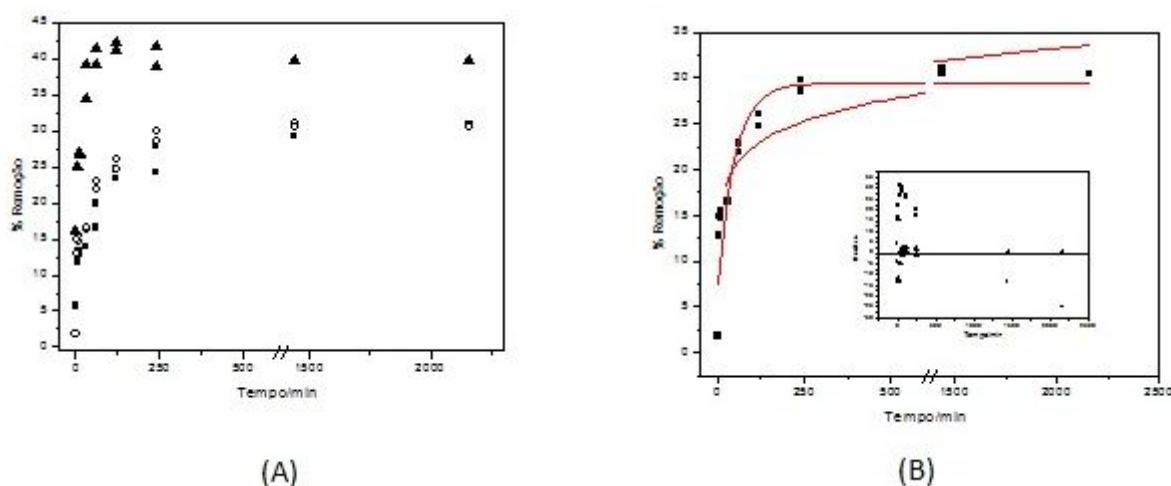


Figura 1 - Comportamento cinético de adsorção: (A) com diferentes concentrações do corante estudado. (B) Ajuste dos modelos cinéticos.

Figura 2

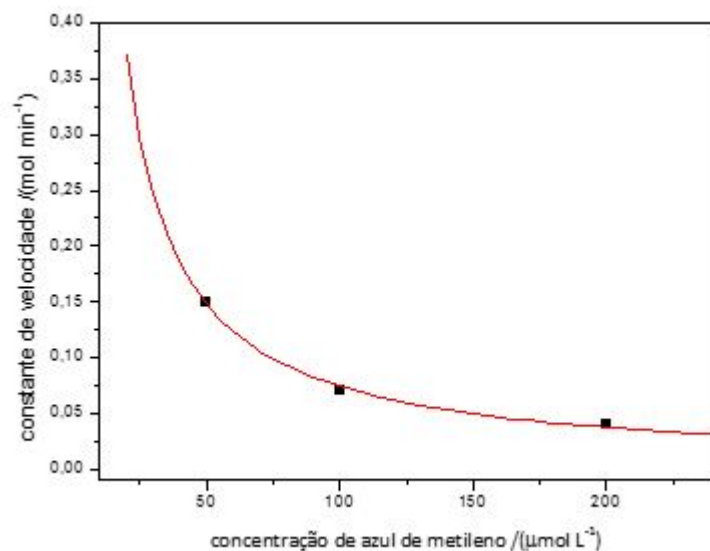


Figura 2 - A constante de velocidade de pseudo- primeira ordem em relação à superfície do adsorvente de acordo com a concentração

inicial de azul de me

Conclusões

Neste trabalho foi avaliado o comportamento cinético da "lama de Mariana/MG", onde a equação cinética foi descrita. Os valores obtidos sugerem que esse material poderá auxiliar no comportamento edafológico de um novo solo que gradualmente será obtido na região do desastre.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CAPES e à FAPEMIG pelos apoios financeiros concedidos.

Referências

BRASIL. Laudo Técnico Preliminar: Impactos ambientais decorrentes do desastre envolvendo o rompimento da barragem de Fundão, em Mariana, Minas Gerais. In: Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis – IBAMA. Minas Gerais, 2015. Disponível em: http://www.ibama.gov.br/phocadownload/noticias_ambientais/laudo_tecnico_preliminar.pdf. Acesso em: 02 de julho 2017.

LOPES, L.M.N. O rompimento da barragem de Mariana e seus impactos socioambientais. Sinapse Múltipla. v.5.pag-1-14, 2016.

SEGURA, F.R., NUNES, E.A., PANIZ, F.P., PAULELLI, A.C.C., RODRIGUES, G.B., BRAGA, G.U.L., PEDREIRA FILHO, W.R., BARBOSA, F. Potential risks of the residue from Samarco's mine dam burst (Bento Rodrigues, Brazil). Environmental Pollution, v.218, pags-813-825, 2016.

Patrocinadores





NETZSCH



Apoio



Realização



LINKS

- ▶ [Faça sua Inscrição \(inscricao.html\)](#)
- ▶ [Cursos que serão realizados \(cursos.html\)](#)
- ▶ [Sobre Trabalhos \(trabalhos.html\)](#)
- ▶ [Palestras \(palestras.html\)](#)

SOBRE O CBQ

