

## **ADSORÇÃO DE $\text{Cd}^{2+}$ UTILIZANDO HIDROGÉIS DE QUITOSANA E HIDROGÉIS COMPÓSITOS DE QUITOSANA/MAGNETITA**

Cassiele Taffarel Cesco<sup>1</sup>, Tainara Vieira<sup>2</sup>, Samantha Emanuella Sghedoni Artifon<sup>3</sup>, Alexandre Tadeu Paulino<sup>4</sup>.

<sup>1</sup> Acadêmico(a) do Curso de Engenharia Química CEO - bolsista PROBITI/UDESC

<sup>2</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia de Alimentos – CEO

<sup>3</sup> Acadêmico do Curso de Engenharia Química - CEO

<sup>4</sup> Orientador, Departamento de Engenharia de Alimentos e Engenharia Química CEO

Email: [alexandre.paulino@udesc.br](mailto:alexandre.paulino@udesc.br).

Palavras-chave: Adsorção. Cádmio. Hidrogel.

### **1 Introdução**

O cádmio, espécie química conhecida como metal tóxico, é amplamente utilizado em indústrias de baterias, mineradoras e indústrias têxteis. Quando inapropriadamente descartado em águas residuais e efluentes sem o devido tratamento pode causar diversas complicações para os seres humanos e aquáticos (SILVA, 2014). O cádmio é dificilmente removido a partir de soluções aquosas pelos processos de tratamentos comumente utilizados nas indústrias. Assim, uma alternativa viável para remoção desse metal é a utilização de processos de adsorção com hidrogéis constituídos de polissacarídeos naturais (PAULINO et al., 2009).

O objetivo do presente estudo foi avaliar a viabilidade da adsorção de cádmio utilizando hidrogéis de quitosana e hidrogéis compósitos de quitosana com 50,0 e 100,0 mg de magnetita, variando o tempo de contato, o pH da solução aquosa e a concentração inicial do metal em solução.

### **2 Materiais e métodos**

Inicialmente, a síntese dos hidrogéis foi realizada solubilizando quantidades conhecidas de quitosana em ácido acético diluído, a fim de preparar uma solução com concentração de 1,0 % de quitosana. Essa solução foi deaerada por 30 minutos utilizando  $\text{N}_2$  a fim de obter uma atmosfera inerte. Em seguida, quantidades conhecidas de ácido acrílico e  $\text{N,N}'$  metilenobisacrilamida foram adicionados a solução de quitosana. A solução resultante foi aquecida a 70,0 °C e mantida aproximadamente por 3h em reação para polimerização completa. Para a síntese do hidrogel compósito foi adicionado quantidades conhecidas de magnetita na solução contendo os monômeros (PAULINO et al., 2009).

Para os estudos de adsorção de cádmio, peças de 100,0 mg de cada hidrogel foram colocadas em béqueres contendo 100,0 mL da solução de cádmio com concentração inicial de 50,0 ppm e temperatura ambiente. Foram utilizados 14 béqueres para os tempos de adsorção de 3, 5, 10, 20, 30, 40, 50, 60, 120, 240, 480, 1440, 2880 e 4320 min. Além do tempo de contato, variou-se o pH e a concentração inicial da solução para determinação das melhores condições experimentais. A quantidade de cádmio na solução foi determinada por espectrometria de absorção atômica. A capacidade de adsorção,  $q_e$ , foi calculada utilizando a Equação 1:

$$q_e = \left( \frac{C_0 - C_{eq}}{m} \right) \cdot V \quad (1)$$

na qual,  $C_0$  é a concentração inicial de cádmio,  $C_{eq}$  é a concentração em equilíbrio,  $V$  é o volume da solução e  $m$  a massa do hidrogel seco.

### 3 Resultados e Discussão

O valor de  $q_e$  aumentou significativamente nos primeiros 1000 min de contato em todas as situações experimentais. Houve maiores valores de  $q_e$  para o hidrogel de quitosana comparado aos hidrogéis compósitos contendo magnetita. Esse resultado já era esperado, pois a magnetita, com seu campo magnético e sua composição química, dificultam a entrada do metal nos poros do hidrogel devido ao maior grau de reticulação.

O melhor pH para a adsorção de cádmio foi em torno de 5,5. Em valores de pH maior que 6,0 ocorreu a precipitação do metal como hidróxido, inviabilizando o processo de adsorção (JIMINEZ; DAL BOSCO; CARVALHO, 2004). Para o hidrogel de quitosana e para os dois hidrogéis compósitos, o melhor pH para adsorção de cádmio foi 6,0, sendo que os hidrogéis compósitos adsorveram menos metal.

Por fim, verificou-se que aumentando a concentração inicial de cádmio na solução ocorreu aumento dos valores de  $q_e$ . Foram observados maiores valores de  $q_e$  para adsorção em hidrogel de quitosana comparado aos hidrogéis compósitos de quitosana/magnetita. Paulino et al. (2011) concluiu que ao aumentar a concentração de cádmio, até próximo de 500,0 ppm, o  $q_e$  aumenta. Porém, a melhor concentração para adsorção de cádmio foi de 100,0 ppm.

### 4 Conclusão

Conclui-se que o hidrogel de quitosana possui maior capacidade de adsorção quando comparado aos hidrogéis compósitos de quitosana/magnetita. No entanto, a recuperação dos hidrogéis compósitos pode ser realizada utilizando a aplicação remota de magnético.

### 5 Referências

- JIMINEZ R.S.; DAL BOSCO S.M.; CARVALHO W.A. **Remoção de metais pesados de efluentes aquosos pela zeólita natural esolecita – influência da temperatura e do pH na adsorção em sistemas monoelementares.** Química Nova, v. 27, n.5, 734- 738.
- PAULINO, A. T.; BELFIORE, L. A. ; KUBOTA, L. T. ; MUNIZ, E. C. ; ALMEIDA, V. C. ; TAMBOURGI, E. B. **Effect of magnetite on the adsorption behavior of Pb(II), Cd(II), and Cu(II) in chitosan-based hydrogels.** Desalination, v. 275, p. 187-196, 2011.
- PAULINO, A. T.; GUILHERME, M. R. ; DE ALMEIDA, E. A.M.S.; PEREIRA, A. G.B.; MUNIZ, E. C. ; TAMBOURGI, E. B. **One-pot synthesis of a chitosan-based hydrogel as a potential device for magnetic biomaterial.** Journal of Magnetism and Magnetic Materials, v. 321, p. 2636-2643, 2009.
- SILVA, L. O. B. **Estratégias analíticas para determinação de cobre e cádmio em amostras ambientais empregando espectrometria de absorção atômica com geração de vapor químico,** 2014. Tese (Doutorado em Química) - Universidade Federal da Bahia.