

UTILIZAÇÃO DA BIOMASSA *R. OPACUS* PARA REMOÇÃO DE METAIS TÓXICOS DE SOLUÇÕES AQUOSAS

Aluno: Carlos Leonardo Kurdian Castanho Afonso

Orientador: Roberto José de Carvalho

1. Introdução

Sérios problemas ambientais têm surgido recentemente devido a presença de metais tóxicos em efluentes emitidos por diversas fontes. O método mais empregado pelas indústrias para a remoção destas espécies é a precipitação química. Contudo, este método não é adequado para o tratamento de efluentes com baixas concentrações de íons metálicos, pois não permite atingir os padrões exigidos pelas normas ambientais, fazendo-se necessária a aplicação de um processo complementar para o polimento final do efluente. Na etapa de polimento final do efluente, podem ser utilizados os processos de ultrafiltração, osmose reversa, troca iônica e adsorção.

Devido ao custo, os processos com membranas e adsorção com materiais tradicionais - carvão ativado e resina de troca iônica - não são empregados amplamente nas indústrias, gerando a necessidade do desenvolvimento de novas tecnologias que apresentem alta eficiência de remoção a um custo menor.

Durante as duas últimas décadas, o uso de células microbianas mortas como biossorvente mostrou ser uma excelente alternativa pelos bons resultados experimentais que vêm obtendo. Trata-se de um processo de remoção de metais pesados em biomateriais, aliando um baixo custo com uma boa eficiência de remoção, além de mostrar-se menos agressivo ao meio ambiente. O emprego desta técnica apresenta elevada capacidade, rapidez do processo, seletividade e possibilidade de recuperação do metal ou reutilização do biossorvente. Neste estudo, a biossorção de íons Pb(II), Cu(II) e Cr(III) por *R. Opacus* foi investigada e as condições adequadas foram estudadas. Estes metais foram selecionados por apresentarem grande toxicidade e por encontrarem-se freqüentemente nos corpos receptores degradados por fontes antropogênicas.

2. Materiais e Métodos

2.1. Produção da Biomassa

Primeiramente, foi realizado o crescimento do microrganismo *R. Opacus* em frascos Erlenmeyer de 500 ml, em meio de cultivo com pH 7,2 e com a composição: extrato de levedura 3,0 g l⁻¹, extrato de malte 3,0 g l⁻¹, peptona bacteriológica 5,0 g l⁻¹ e glicose 10,0 g l⁻¹. Após o crescimento, a cultura foi centrifugada e o material sólido foi obtido.

2.2. Soluções de Metais

Para os testes de biossorção foram preparadas as soluções de chumbo(II), cobre(II) e cromo(III) com diluição de 1000 mg l⁻¹. O pH das soluções foi ajustado ao valor desejado com 0,1N HCl e 0,1 N NaOH.

3. Resultados e Discussão

A capacidade de captação do microrganismo é função do pH, concentração de metal, concentração de biomassa e tempo de contato.

3.1. Efeito do pH

O efeito do pH inicial na capacidade de captação de íons Pb(II), Cu(II) e Cr(III) pelo *R. Opacus* foi investigado entre pH 2,0 e 8,0 para uma concentração inicial de metal de 20 mgL⁻¹. À medida que o pH aumentou, a superfície do biossorvente tornou-se mais negativamente carregada e conseqüentemente a biossorção de espécies positivamente carregadas de Pb²⁺, Cr³⁺, Cu²⁺ e Cu(OH)⁺ foi favorecida.

3.2. Efeito da Concentração de Biomassa

A concentração de biomassa foi variada de 0,5 a 2,5 gL⁻¹ para determinar o efeito da concentração do microrganismo na taxa inicial de sorção.

Foi observado que o efeito da dose de biomassa na biossorção de Pb(II) e Cr(III) foi similar. Com 1,0 gL⁻¹ de biomassa foi atingida a maior percentagem de remoção para ambas as espécies. Para maiores concentrações de biomassa a percentagem de remoção foi aproximadamente constante. Por outro lado, a percentagem de remoção de cobre aumentou com o aumento na dose de biomassa. Com o aumento na dosagem de biossorvente, a área superficial e a disponibilidade de mais sítios de adsorção também aumentam.

3.3. Efeito do Tempo de Contato

Foi verificado que a quantidade de chumbo, cobre e cromo captada por *R. Opacus* aumentou nos primeiros minutos de contato. Os resultados mostraram uma rápida captação para o Pb(II) em 5 minutos e para os íons Cu(II) e Cr(III) em 15 minutos foi atingida uma boa captação. A máxima captação dos íons foi atingida em 1 hora, quando 95%, 52% e 70% dos íons Pb(II), Cu(II) e Cr(III) foram captados pela biomassa. Após este tempo o processo de biossorção atingiu o seu equilíbrio, não apresentando variação significativa da quantidade de íons metálicos sorvidos com o incremento do tempo de contato.

3.4. Efeito da Concentração de Metal

Observa-se que a captação no equilíbrio aumentou com o aumento da concentração inicial dos íons metálicos para a faixa de concentração experimental estudada. Este é o resultado do aumento do gradiente de concentração devido ao aumento da concentração inicial dos íons metálicos.

4. Conclusões

Neste estudo, a cinética e as características do processo de biossorção do Pb(II), Cu(II) e Cr(III) empregando *R. Opacus* foram estudadas em batelada. Foi mostrado que o processo de biossorção é afetado pelo pH, pela concentração inicial dos íons metálicos e pelo tempo de contato.

Os resultados indicaram que o *R. Opacus* pode ser empregado como um biossorvente barato, efetivo e facilmente obtido para a remoção de íons metálicos de soluções aquosas, podendo ser uma alternativa aos métodos como adsorção em carvão ativado, extração por solventes e oxidação química que apresentam um custo maior.

5. Referências

BLÁZQUEZ, G. et al. Removal of cadmium ions with *olive stones*: the effect of some parameters. *Process Biochemistry*, 40, p. 2649–2654, 2005.

COSTA, A.; Gonçalves, M. M. M.; Mesquita, L.M.S. e Granato, M., Tratamento de efluentes pesados utilizando uma resina biológica, *Metalurgia & Materiais*, 51, 446, p. 872-877, 1995.