

APLICAÇÃO DE MEMBRANAS QUITOSANA/PERLITA NA ADSORÇÃO DE CORANTES TÊXTEIS

Eliza Edneide Oliveira Souza de Almeida (1); eliza.uepb@hotmail.com
Rennan Normando de Andrade Silva (2); rennan.normando@hotmail.com
Rénally Marraly Alves de Oliveira (3); rennallymarraly@gmail.com
Vandeci Dias dos Santos (4); vandeci@yahoo.com.br
Marcello Maia de Almeida (5); marcello_maia2000@yahoo.com.br

Introdução

A quitosana é o nome dado ao produto obtido da desacetilação da quitina em que os grupos amida ($-\text{NHCOCH}_3$) são transformados em grupos amino ($-\text{NH}_2$) ao longo da cadeia polimérica. Ocorre de várias formas o processo de hidrólise: por via ácida e via básica, porém, por via básica é mais usada devido ao maior rendimento de desacetilação e a uma maior formação de subproduto o que engrandece o processo, desde sua origem até sua disposição final (ROSA, 2009). Ao contrário da quitina, a quitosana apresenta solubilidade em soluções ácidas, permitindo o estudo de seus grupos reativos.

Os biopolímeros quitina e quitosana têm atraído muita atenção devida suas propriedades (BERGER *et al.*, 2004). As propriedades da quitosana, como viscosidade, grau de desacetilação, massa molar dependem das fontes de matéria-prima e métodos de fabricação. Outra propriedade importante é a habilidade de ambos formarem quelatos com íons de metais pesados (BACHMANN, 2008). A quitosana tem a capacidade de coletar seletivamente metais de transição através de ligações de troca iônica, sorção e quelação (GONÇALVES, *et al.*, 2005). Os monossacarídeos e os polissacarídeos são importantes para formação de complexos estáveis com metais de transição.

Com o recente interesse pela quitosana como um recurso natural, muitos estudos sobre corpos porosos e densos formados com esse material têm sido realizados. Sua capacidade de interagir com uma diversidade de substâncias, como: corantes, proteínas, íons metálicos etc, a destaca para aplicações voltadas tanto para detecção e análise dessas substâncias quanto para sua concentração ou recuperação (GOY, *et al.*, 2004). Um argilomineral promissor para processos de adsorção é a perlita, a qual é consumida na forma expandida, apesar de uma pequena quantidade não expandida ter algumas aplicações, bastante utilizada como catalisador em reações químicas e como abrasivo. Atualmente as partículas da perlita são utilizadas no processamento de alimentos, e produtos farmacêuticos manufaturados.

O tratamento através da adsorção é uma das poucas alternativas promissoras que existem para remoção de corantes têxteis de águas, especialmente quando se usa adsorventes naturais de baixo custo, como biomassa, rejeitos da indústria e da agricultura, materiais argilosos, etc (KUMAR, 2000). A quitosana constitui material de rejeito da indústria pesqueira, além de ser biodegradável e com capacidade de adsorção, apenas, dez vezes inferior, quando pó da quitosana é comparado à adsorção da sílica gel modificado com agentes silicantes, sílica modificada com ácido 2,4-diclorofenoxiacético ou sílica funcionalizada com ditiocarbamato (PRADO & AIROLDI, 2005; KUMAR *et al.*, 2000), que obviamente encarece o processo.

Metodologia

As soluções de quitosana e perlita foram preparadas de acordo com as características de solubilidade. Dissolveu-se quitosana em uma solução de ácido acético 5% (v/v) seguindo a proporção de 1g/25mL obtendo uma solução extremamente viscosa. Posteriormente, dissolveu-se perlita em uma solução de ácido cítrico, 0,5M na proporção de 1g/50mL. À priori, realizou-se uma mistura das soluções de quitosana e perlita, implicando uma solução resultante, a qual pipetou-se 15 mL e adicionou-se 200mL de solução de hidróxido de sódio (NaOH), 2,5 mol.L⁻¹, após cerca de duas horas, lavou-se para ajuste de pH e o coagulante formado foi transferido para um vidro de relógio e levado para estufa à 60°C com a finalidade de adquirir formato de membrana.

Para o estudo da capacidade de adsorção das membranas de quitosana/perlita, alguns procedimentos foram realizados, começando pelo preparo das soluções de corante reativo amarelo nas concentrações de 100ppm, 300ppm e 500ppm. Posteriormente, a adsorção foi realizada em béquer de vidro com um volume fixo de 50ml da solução de corante, independentemente da concentração deste. Em seguida, adicionado o material adsorvente mantendo agitação constante. Sendo as variáveis massa, tempo e concentração do sistema estabelecidos em um planejamento experimental.

Logo após o termino dos ensaios, os mesmos foram submetidos a uma filtração simples para remoção das partículas do material adsorvente, a fim de não causar interferência na análise de absorvância da solução de corante que foi utilizada, realizando assim uma varredura em um espectrofotômetro na região do UV-vis de 190nm – 650nm.

Resultados e discussão

A análise por espectroscopia no infravermelho permitiu observar e classificar algumas bandas relativas a vibrações características dos grupos funcionais presentes na estrutura da quitosana pura. A análise do espectro na região do infravermelho obtido para realização da pesquisa foi obtido inicialmente para a quitosana e, posteriormente, para a quitosana e perlita, sendo os principais grupos característicos da quitosana são o C-NH₂ de amina primária, C-OH do álcool primário e um pouco de C=O originário do grupo acetamido da quitina (ROBERTS, 1992).

Segundo a estrutura química da quitina e da quitosana (CHAVES, 2009), o grande número de grupos amino primário faz com que o biopolímero remova metais com eficiência, de modo, que neutralize a acidez dos efluentes, precipitando os metais na forma de hidróxidos. Além disso, a estrutura flexível da cadeia do polímero é capaz de adotar configurações adequadas para complexação de íons de metais (FÁVERE ET AL., 2004 APUD COELHO, 2006).

Na estrutura química referente à quitosana, a presença de estiramento vibracional C-O de álcool primário a 1050-1070 cm⁻¹; aminas alifáticas a 1400-1500 cm⁻¹; banda entre 1750 e 1680 cm⁻¹ atribuída à deformação axial de C=O da carbonila denominada estiramento C=O do grupo acetamida, a qual corresponde a parte acetilada da quitosana; amida a 1600-1670 cm⁻¹, vibração de deformação angular no plano de intensidade média N-H de amida primária; bandas entre 3400-2900 cm⁻¹ com grande intensidade, devido às vibrações do estiramento O-H e estiramento C-H.

Os resultados para a verificação da capacidade adsorativa das membranas de QTS/perlita foram demonstrados por meio dos ensaios de adsorção, relacionando experimento (E), tempo (T), concentração (C), massa (M) e absorvância (A), nos quais os valores de absorvância no comprimento de onda 496 nm, evidenciando a influência das variáveis descritas nos quadros, as quais foram atribuídos valores limites (-1 e +1) e valor no ponto central, correspondendo a média dos extremos, com o objetivo de análise de cada variável no processo de adsorção.

A relevância diante das variáveis analisadas foi realizada empregando a ferramenta da Estatística com o software Statistica version 10, por meio do Diagrama de Pareto, no qual observa-se que a influência do fator principal massa e das interações concentração do corante*massa do substrato e concentração do corante*tempo é positiva, portanto, à medida que esses fatores aumentam ocorre um aumento na variável resposta (remoção do corante).

Conclusões

As membranas QTS/perlita quando analisadas no espectro UV-vis percebeu-se que se mantiveram as principais bandas características da quitosana, ocorrendo apenas modificações no posicionamento destas bandas de absorção.

Os resultados das análises de microscopia eletrônica de varredura demonstraram que a perlita expandida empregada na síntese das membranas utilizadas nos ensaios de adsorção é composta de pedaços irregulares com alta área superficial e de pequenas bolhas, fatores que tornam o material altamente poroso. Além disso, mediante a realização dos ensaios de adsorção e posteriormente análise dos resultados das variáveis evidenciadas por meio do software mencionado, observou-se que a massa do substrato (mQ/P) foi a variável mais significativa, conforme visto no diagrama de Pareto, onde existe uma relação direta entre massa do substrato e remoção do corante.

Como proposta para continuação desse trabalho, serão feitas variações nas quantidades de quitosana e perlita, para se chegar a uma estequiometria ideal entre as duas substâncias, como também propor um estudo cinético do sistema.

Palavras-Chave: quitosana, perlita, membrana, corante.

Referências

- BACHMANN, A. W. L.; FAGUNDES, T.; TOMAZ, H. S. O.; RODRIGUES, A. **Adsorção de arsênio(v) pela quitosana Ferro (III) reticulada.** Química Nova, v. 31, nº 6, p. 1305-1309, 2008.
- BARROS, F. C. F.; CAVALCANTE, R. N.; CARVALHO, T. V.; DIAS, F. F.; QUEIROZ, D. C.; VASCONCELLOS, L. C. G.; NASCIMENTO, R. F. **Produção e caracterização de esfera de quitosana modificada quimicamente.** Revista Iberoamericana de Polímero. Universidade Federal do Ceará, Campus do Pici, Centro de Ciências, 2006.
- BERGER, J.; REIST, M.; FELT, O.; PEPPAS, N. A.; GURNY, R. **Structure and interactions in covalently and ionically crosslinked chitosan hydrogels for biomedical applications.** European Journal Pharm. Biopharmac., v. 57, p. 19-34, 2004.
- GONÇALVES, V. L.; LARANJEIRA, M. C. M.; FÁVERE, V.; DRAGO, V. **Liberação de ferro (iii) de microesferas reticuladas de quitosana.** Visão Acadêmica, Curitiba, v.6, n.1, Jan. - Jul./2005 - ISSN: 1518-5192.
- GOY, R.C.; ASSIS, B.G.; CANPANNA-FILHO, S.; **Produção de esferas de quitosana.** Revista Biotecnologia Ciência e Desenvolvimento- Edição nº 33- julho/dezembro, 2004.
- KUMAR, M.; RATHORE, D. P. S.; SINGH, A. K. **Analyst.** 125, 1221, 2000.
- PRADO & AIROLDI, **APLICAÇÃO E MODIFICAÇÃO QUÍMICA DA SÍLICA GEL OBTIDA DE AREIA;** Quim. Nova, Vol. 28, No. 3, 544-547, 2005; Instituto de Química, Universidade de Brasília, CP 4478, 70919-970 Brasília – DF
- ROSA, S.; **Adsorção de corantes reativos utilizando sal quaternário de quitosana como adsorvente.** Tese (doutorado) – UFSC, 2009.