

PREPARAÇÃO DE HIDROGÉIS À BASE DE SULFATO DE CONDROITINA E MICROESFERAS DE SÍLICA PARA REMOÇÃO DE CORANTES TÊXTEIS

Ariane Yuri Unten Takahashi (PIBIC/CNPq/FA/Uem), Michele Karoline Lima
Tenório (Co-Orientador), Adley Forti Rubira (Orientador), e-mail:
ra101831@uem.br.

Universidade Estadual de Maringá / Centro de Ciências Exatas/Maringá, PR.

Ciências Exatas e da Terra / Química

Palavras-chave: hidrogéis superabsorventes, sulfato de condroitina, tratamento de efluentes.

Resumo:

Processos de tratamentos de efluentes convencionais não são eficazes para a remoção de corantes sintéticos, já que estes não são biodegradáveis. Por conta disso, tem surgido tecnologias alternativas, como o uso de hidrogéis poliméricos visando o tratamento dos resíduos têxteis. Neste trabalho, hidrogéis superabsorventes contendo sulfato de condroitina modificada com metacrilato de glicidila (GMA), acrilamida (AAm), acrilato de sódio (NaAc), microesferas de sílica e persulfato para remoção de corantes têxteis foram sintetizados. Após a síntese desses hidrogéis, determinou-se a capacidade de absorção de água através do intumescimento, à temperatura ambiente, em água destilada. Os materiais foram caracterizados por espectroscopia no infravermelho com transformada de Fourier (FTIR), por ressonância magnética nuclear (RMN) e por microscopias eletrônicas de varredura (MEV) e de transmissão (MET). Observou-se que os hidrogéis apresentaram alto grau de intumescimento, sendo potencialmente aplicáveis na remoção de corantes.

Introdução

A poluição das águas causadas pelos corantes sintéticos presentes nos efluentes têxteis causam efeitos ambientais como a diminuição da fotossíntese provocada pela dificuldade da penetração de luz, bem como efeitos na saúde humana, devido à sua toxicidade e ao seu potencial carcinogênico. Porém, por não serem biodegradáveis, os tratamentos de efluentes convencionais não são efetivos, de forma que técnicas alternativas para a remoção destes corantes têm sido desenvolvidas. A adsorção é um dos métodos mais eficientes, atraindo grande interesse no uso de hidrogéis poliméricos com nanopartículas de sílica (TOR,2016). Hidrogéis são redes tridimensionais de polímeros hidrofílicos capazes de absorver e reter grande quantidade de água e outros líquidos, sem modificar a sua estrutura. Entre as classes de hidrogéis, os superabsorventes feitos a partir de

polissacarídeos têm se destacado, devido a rápida capacidade de absorção, baixa toxicidade e alta biodegradabilidade (SPAGNOL, 2012).

Este trabalho tem como objetivo a síntese e caracterização de hidrogéis superabsorventes à base de sulfato de condroitina, para remoção de corantes presentes em efluentes têxteis.

Materiais e métodos

Primeiramente, modificou-se o sulfato de condroitina (SC) com metacrilato de glicidila (GMA) em meio ácido à 50° C por 24 horas e observou-se a modificação através dos espectros de FTIR e RMN ^1H do SC e SC-GMA. As microesferas de sílica foram preparadas pelo método de Stöber (BIRADAR, 2011). Na obtenção dos hidrogéis foram colocadas quantidades conhecidas, apresentadas na tabela 1, de SC-GMA, AAm, NaAc e microesferas de sílica (SiO_2) e o volume total de 10 mL foi preenchido com água destilada. Após a solubilização completa dos reagentes, adicionou-se persulfato de sódio e pôde-se observar a formação do gel. Em seguida, determinou-se a capacidade de absorção de água por intumescimento, em que os hidrogéis de massas conhecidas foram mergulhados em água destilada, e mantidos à 25°C, em banho termostaticado. As amostras foram retiradas da solução em intervalos de tempo regulares e pesadas até não se verificar variação na massa da amostra (o equilíbrio de intumescimento ser alcançado).

Tabela 1- Composição dos hidrogéis

Hidrogel	SC-GMA (g)	AAm (g)	NaAc (g)	SiO_2 (g)
1	1,4	0,3	0,3	0,005
2	1,1	0,6	0,3	0,005
3	0,8	0,9	0,3	0,005
4	0,8	0,6	0,6	0,005
5	0,8	0,3	0,9	0,005
6	1,1	0,3	0,6	0,005
7;8;9	1,0	0,5	0,5	0,005

Resultados e Discussão

Observando-se os espectros de FTIR apresentados na **figura 1**, pode-se confirmar a modificação do sulfato de condroitina pelo GMA, devido ao aparecimento de uma nova banda a 1714 cm^{-1} , atribuída a incorporação de ligações duplas na estrutura do polissacarídeo, pela reação com GMA. Esta reação de modificação pode ocorrer por duas vias: através da abertura do anel epóxido, ou por transesterificação. Devido às condições ácidas em que se realizou a reação, pode-se esperar que a modificação do polissacarídeo tenha ocorrido por abertura do anel epóxido (REIS, 2009).

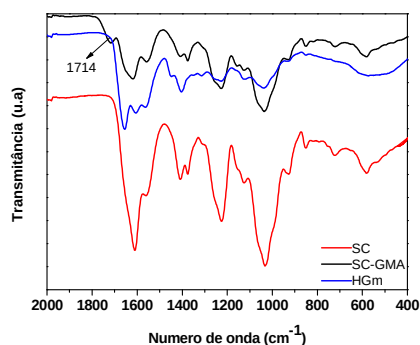


Figura 1. Espectros FTIR do SC, SC-GMA e HGm.

Na **figura 2**, é possível observar no espectro FTIR da sílica modificada (Vinil-SiO₂) o aparecimento da banda em 1561 cm⁻¹ referente ao estiramento da ligação dupla de carbonos, evidenciando a síntese do material.

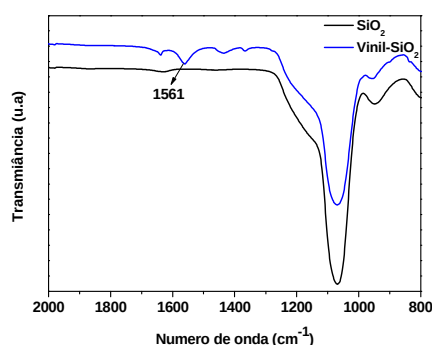


Figura 2. Espectro FTIR do Vinil-SiO₂ e SiO₂.

Medidas de grau de intumescimento foram realizadas à 25 °C, em água destilada, até atingirem o equilíbrio, como se pode observar pela **figura 3**. Os hidrogéis que continham em suas formulações maior quantidade de acrilamida e acrilato, absorveram altas quantidades de água, já os hidrogéis com altas concentrações de SC-GMA apresentaram menor grau de intumescimento devido à maior densidade de cadeia.

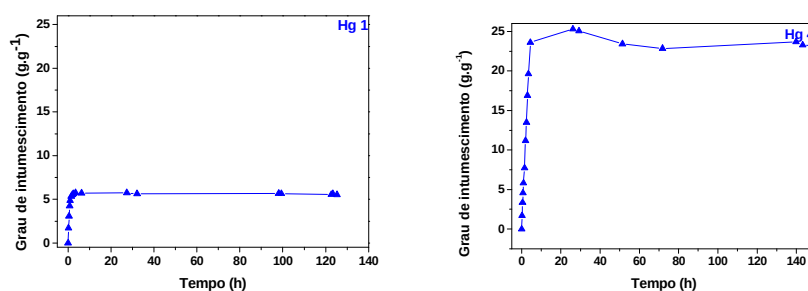


Figura 3. Cinética de intumescimento dos hidrogéis Hg1 e Hg4 em água destilada.

Conclusões

Após a síntese dos hidrogéis e o ensaio de intumescimento em água destilada, pode-se observar que a capacidade de absorção de água e a consistência dos hidrogéis sintetizados dependeram da quantidade de acrilamida e acrilato, apresentando possível potencial para tratamento de efluentes têxteis. Ainda serão feitos intumescimentos em diferentes pH para, em seguida, realizar ensaios de remoção de corantes sintéticos.

Agradecimentos

À Universidade Estadual de Maringá, ao Grupo GMPC-UEM e à CAPES, Fundação Araucária e CNPq pela bolsa e apoio a iniciação científica.

Referências

BIRADAR, A. V.; BIRADAR, A. A.; ASEFA, T. Silica–dendrimer core–shell microspheres with encapsulated ultrasmall palladium nanoparticles: efficient and easily recyclable heterogeneous nanocatalysts. **Langmuir**, v. 27 (23), p.14408-14418, 2011.

REIS, A. V. et al. Reaction of Glycidyl Methacrylate at the Hydroxyl and Carboxylic Groups of Poly (vinyl alcohol) and Poly (acrylic acid): Is This Reaction Mechanism Still Unclear? **The Journal of Organic Chemistry**, Vol: 74 (10), p. 3750-3757, 2009.

SPAGNOL, C.; RODRIGUES, F.; PEREIRA, A.; FAJARDO, A.; RUBIRA, A.; et. al. Superabsorbent hydrogel nanocomposites based on starch-g-poly (sodium acrylate) matrix filled with cellulose nanowhiskers. **Cellulose**, v.19 (4), p. 1225-1237, 2012.

TOR, A.; CENGELÖGLÜ, Y. Removal of congo red from aqueous solution by adsorption onto acid activated red mud. **Journal of Hazardous Materials**, v. 138 (2), p. 409-415, 2006.