

## Preparação e Caracterização do Compósito: Fibra de Algodão Natural/ZrO<sub>2</sub>/Fosfato.

Alfredo A. Muxel(PG), Antonio A. S. Alfaya(PQ)\*

Universidade Estadual de Londrina – UEL, Departamento de Química, CP 6001, 86051-990, Londrina - PR,

\*alfaya@uel.br

Palavras Chave: Celulose, óxido de Zircônio, compósito híbrido.

### Introdução

A celulose é o material mais abundante da Terra, sendo o principal constituinte das plantas e servindo para a manutenção da sua estrutura<sup>1</sup>. A fibra do algodão é composta por 95% de celulose e, no Brasil este recurso natural é extremamente barato e abundante e que ainda não foi utilizado como matéria prima para modificação superficial com óxidos metálicos. Microfibras de celulose e acetato de celulose são biopolímeros que estão sendo amplamente utilizados como substratos para a imobilização de numerosos reagentes, os quais possibilitam diversas aplicações, como: biossensores ópticos<sup>2</sup>, trocadores iônicos<sup>3</sup>, imobilização de microorganismos<sup>4</sup>, adsorventes para metais pesados<sup>5</sup> e poluentes orgânicos<sup>6</sup> como também para suporte de espécies eletroativas visando o desenvolvimento de sensores eletroquímicos<sup>7</sup>. No entanto, a utilização de fibras de algodão natural (um recurso natural) para a preparação de compósitos híbridos não foi até o momento descrita na literatura. Neste trabalho apresentamos a preparação e a caracterização do compósito: fibra de algodão natural/ZrO<sub>2</sub>/Fosfato, FANT/ZrO<sub>2</sub>/Fosfato.

### Resultados e Discussão

As fibras de algodão natural foram submetidas a um tratamento térmico com solução 0,5 mol L<sup>-1</sup> de NaOH para remoção de resinas naturais, gorduras e de lignina. As fibras tratadas foram chamadas de FANT. A incorporação de óxido de Zircônio na superfície da fibra de algodão natural pode ser descrita pela seguinte reação:  $FANT + ZrOCl_2 + H_2O + 2NH_3 \rightarrow FANT/ZrO_2 + 2NH_4Cl$ . A quantidade de ZrO<sub>2</sub> incorporado às fibras de algodão natural foi de 7,48% (m/m) determinado pela calcinação do compósito a 900° C por 16 h. Foram realizadas imagens de microscopia eletrônica de varredura (MEV) das fibras de FANT/ZrO<sub>2</sub> e o mapeamento por EDS para o zircônio incorporado. Observou-se que a incorporação do ZrO<sub>2</sub> nas fibras ocorreu de forma altamente homogênea ao longo das fibras. Os difratogramas de raios-X (DRX) do compósito FANT/ZrO<sub>2</sub> demonstraram que o óxido de zircônio presente na fibra não apresenta formas cristalinas. A quantidade de fosfato incorporado ao compósito FANT/ZrO<sub>2</sub> foi determinado por meio de isotermas de adsorção a 25±1° C com

solução de ácido fosfórico. A capacidade máxima de adsorção foi de 0,73 mmol g<sup>-1</sup> num tempo de saturação de 270 minutos. Os espectros de RMN <sup>31</sup>P com a técnica de rotação de ângulo mágico desacoplado do FANT/ZrO<sub>2</sub>/Fosfato mostraram que a espécie adsorvida é o hidrogeno fosfato. A análise termogravimétrica, (TG), mostrou que o início da decomposição do FANT ocorre à temperatura de 301°C e a presença do fosfato de zircônio na fibra de algodão acelerou o início da decomposição térmica no compósito para 224°C.

### Conclusões

O material híbrido FANT/ZrO<sub>2</sub> pode ser facilmente preparado utilizando-se ZrOCl<sub>2</sub> como reagente precursor. A quantidade máxima do óxido que se incorporou ao biopolímero foi de 7,48% em massa. As análises de DRX mostraram que o óxido de zircônio disperso nas fibras de algodão natural é amorfo. As imagens MEV mostraram uma dispersão uniforme do óxido sobre a superfície das fibras. O compósito apresentou um limite de saturação de fosfato na superfície de 0,73 mmol g<sup>-1</sup>, adsorvidos na forma de hidrogeno fosfato. Os resultados de TG mostraram que a presença do fosfato de zircônio na fibra de algodão natural reduziu a sua estabilidade térmica, no entanto os resíduos formados apresentaram um comportamento de degradação térmica peculiar.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a CAPES pela bolsa de mestrado e a UEL pelo apoio financeiro.

<sup>1</sup> Gushikem, Y.; Toledo E. A. Preparation of Oxide-Coated Cellulose Fiber In: Polymer Interfaces and Emulsions, ed. Kunio Esumi, Marcel Dekker Inc., New York, p.509-533, 1999.

<sup>2</sup> Löscher, F.; Ruckstuhl, T.; Jaworek, T.; Wegner, G.; Seeger, S.; Langmuir **1998**, 14, 2786.

<sup>3</sup> Lederer, M. *Anal Chim Acta* **1998**, 364, 3.

<sup>4</sup> Sakurai, A.; Itoth, M.; Sakakibara, M.; Saito, A. *J. Chem. Technol. Biotechnol.* **1997**, 70, 157.

<sup>5</sup> Waly, A.; Abdel-Mohdy, F.A.; Aly, A.S.; Hebeich, A. *J. Appl. Polym. Sci.* **1998**, 68, 2151.

<sup>6</sup> Chung, T.S.; Lot, K.; Goh, S.K. *J. Appl. Polym. Sci.* **1998**, 68, 1677.

<sup>7</sup> Gushikem, Y.; Campos, E.A. *J. Braz. Chem. Soc.* **1998**, 9, 273.