

Preparação e Caracterização de nanobiocompósito de quitosana reforçado com nanowhiskers de celulose

João P. de Mesquita* (PG), Natália C. F. da Silva (IC), Ivo F. Teixeira (IC), Patrícia S. O. Patrício (PQ), Fabiano V. Pereira (PQ), Claudio L. Donnici (PQ), joapm2000@yahoo.com.br.

Departamento de Química - Universidade Federal de Minas Gerais. Av. Antônio Carlos, 6627 - Pampulha - Belo Horizonte – MG. CEP 31270-901.

Palavras Chave: Nanobiocompósito, quitosana, nanowhiskers de celulose, propriedades mecânicas.

Introdução

Nanobiocompósitos constituem-se de uma nova classe de materiais resultado da combinação de biopolímeros com estruturas em escala nanométrica.¹ A quitosana (QUI) é um copolímero natural que devido a sua bio/citocompatibilidade e biodegradabilidade tem sido investigada para aplicação em diferentes campos da biomedicina e outras áreas.² Porém, para determinadas aplicações é necessário uma melhoria em suas propriedades mecânicas ou térmicas. De fato, compósitos de quitosana têm sido preparados com diferentes objetivos, principalmente utilizando cargas inorgânicas.³ No entanto, é importante considerar o uso de “nanocargas” que garantam que o material final seja totalmente biodegradável e não somente baseado em recursos naturais. Nesse sentido os *nanowhiskers* de celulose (NWCs) representam uma alternativa viável à preparação de novos nanocompósitos poliméricos ecologicamente corretos. Eles são obtidos a partir de diferentes fontes de fibras naturais e de alguns animais marinhos⁴ a baixo custo com excelentes propriedades mecânicas (resistência a deformação de 10 GPa e módulo elástico de 150 GPa). Neste trabalho foram investigadas as propriedades mecânicas e térmicas de nanobiocompósitos baseados em QUI/NWC preparados por *casting*.

Resultados e Discussão

Os filmes foram obtidos solubilizando-se QUI em ácido acético 3% seguindo-se a adição de quantidades apropriadas de NWC para a obtenção dos nanobiocompósitos 1, 5, 15 e 30 % em massa de NWC nas matrizes. As amostras foram caracterizadas por espectroscopia na região do infravermelho (FTIR), análise termogravimétrica (TG/DTG) e ensaios de tração. Os espectros FTIR (Figura 1) da matriz e dos NWCs são bastante similares devido às estruturas químicas dos mesmos. No entanto, na região entre 1640 e 1550 cm^{-1} (região não mostrada aqui) verificam-se a presença das bandas de amida I e II da QUI nos compósitos.

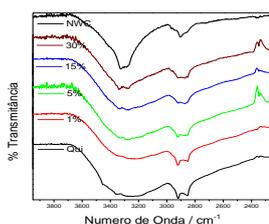


Figura 1. FTIR obtidos para os nanobiocompósitos com diferentes proporções de NWC.

A interação entre os NWC e as cadeias de quitosana é evidenciada pelo deslocamento para maiores energias e o estreitamento da banda em torno de 3300 cm^{-1} com o aumento da proporção NWC/QUI. Esse fenômeno caracteriza a diminuição das ligações de hidrogênio entre as cadeias poliméricas da matriz e a formação de pontes de hidrogênio da matriz com os NWCs.⁵ Com relação às propriedades térmicas, análises de TG mostraram uma diminuição na temperatura de decomposição térmica da QUI, em função da presença dos NWC, de 310 para 280 °C. Os ensaios mecânicos indicaram um aumento de 18% nos valores de tensão máxima com a presença de apenas 1% de NWC no nanocompósito e de mais de 100% de aumento nessa propriedade na presença de 5 e 15 % de NWC. Com o acréscimo de NWC para 30% esse parâmetro sofreu uma diminuição.

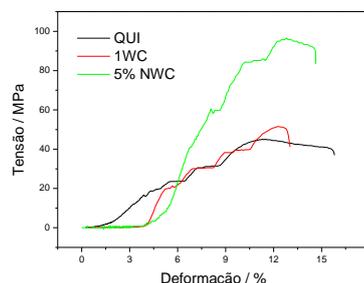


Figura 2. Curvas tensão x deformação para a matriz quitosana e os nanobiocompósitos.

Conclusões

Nanobiocompósitos de quitosana com NWC foram preparados e caracterizados por IV, ensaios mecânicos e análise termogravimétrica. Os resultados indicam a formação de uma forte interação entre a matriz e os NWC através da formação de pontes de hidrogênio enquanto os ensaios mecânicos mostraram aumento de mais de 100 % na tensão de ruptura dos filmes com a incorporação de ≥ 5 % de NWC na matriz do biopolímero.

Agradecimentos

Fapemig PRONEX (EDT 479/07), CNPq.

¹E. Ruiz-Hitzky, M. Darder, P. Aranda. *J. Mater. Chem.*, 2005, 35, 3650

²S. Hein, K. Wang, W. Stevens, *J. Mats Sci Tech* 2008, 24, 1053

³J. Retuert, R. Quijada, V. Arias *J. Mater. Res.*, 2003, 18, 487.

⁴M. M. S. Lima; J. T. Wong; M. Paillet; et al. *Langmuir* 2003, 19, 24.

⁵J. P. Mesquita, C. L. Donnici, F. V. Pereira. *Biomacromolecules*, no prelo.