

Filmes nanocompósitos de macromoléculas naturais e nanotubos de carbono para aplicação como eletrólitos.

Ellen Raphael* (PQ), Kayo O. Vieira (PG), Jefferson L. Ferrari (PQ), Marco A. Schiavon (PQ).

Grupo de Pesquisa em Química de Materiais – (GPQM), Departamento de Ciências Naturais, Universidade Federal de São João del-Rei, Campus Dom Bosco, Praça Dom Helvécio, 74, CEP 36301-160, São João del-Rei, MG, Brasil

*ellen.raaphael@gmail.com

Palavras Chave: Nanocompósitos, nanotubos de carbono, polímeros naturais, CdTe.

Introdução

Filmes de polímeros têm sido aplicados como sistemas condutores e representam uma solução em potencial para o desenvolvimento de eletrólitos livres de solventes. Vários polímeros têm sido estudados, sendo que os materiais baseados em precursores polissacarídicos como o agar, ou macromoléculas como a gelatina, têm se mostrado interessantes por serem de fontes renováveis, biodegradáveis e de baixo custo.[1] Estes novos eletrólitos podem ser obtidos com modificações nas cadeias poliméricas, por plastificação por exemplo, que diminui a cristalinidade do material e reduz a temperatura de transição vítrea (T_g), favorecendo a movimentação dos segmentos da cadeia polimérica e facilitando o transporte iônico. [2]

Nanotubos de carbono (NTCs) apresentam uma combinação de propriedades mecânicas, elétricas e térmicas, que os tornam excelentes candidatos para aplicações no preparo de nanocompósitos poliméricos, no entanto um grande desafio para estas aplicações é a dificuldade na dispersão homogênea em matrizes poliméricas [3]. Com o objetivo de melhorar essa dispersão, os NTCs foram revestidos com polieletrólitos, através de automontagem camada por camada.

Os sistemas preparados foram caracterizados, para compreensão das propriedades, visando futuras aplicações como eletrólitos.

Resultados e Discussão

Os filmes foram preparados a base de agar ou gelatina, utilizando-se glicerol como plastificante e adição de ácido acético para promover condução protônica. Os NTCs foram submetidos à funcionalização por automontagem com polieletrólitos PSS ou PAH, ou ainda funcionalizados com pontos quânticos de CdTe.

A morfologia dos compósitos NTC/Polieletrólito foi analisada por TEM, sendo possível verificar que ocorreu o recobrimento dos nanotubos por uma camada de polieletrólito e também funcionalização com CdTe. Os filmes nanocompósitos foram

analisados por MEV, sendo possível verificar a homogeneidade do sistema.

Os filmes preparados apresentaram características amorfas, (DRX), predominantemente transparentes (UV-vis), boa estabilidade térmica (TGA) de 200 a 300°C e baixa temperatura de transição vítrea (DSC) em torno de -70°C.

Por espectroscopia de impedância eletroquímica (EIS) foi possível verificar que os mesmos apresentaram resultados de condutividade iônica superiores aos filmes base preparados sem adição de NTCs, exceto para filmes preparados com NTCs funcionalizados com CdTe, onde ocorreu diminuição da condutividade. O filme a base de ágar + NTC-PSS apresentou o melhor resultado: $2,31 \times 10^{-4} \text{ Scm}^{-1}$.

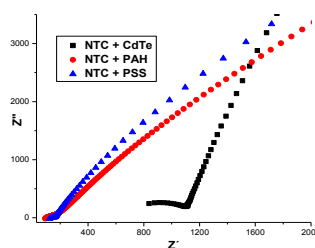


Figura 1. Gráficos de Nyquist para filmes a base de ágar.

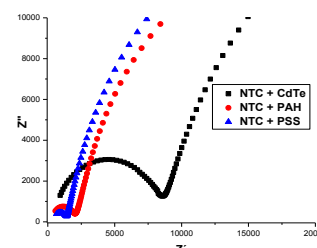


Figura 2. Gráficos de Nyquist para filmes a base de gelatina.

Conclusões

Foi possível obter filmes homogêneos, com boa dispersão dos NTCs, boa adesão às superfícies de metal e vidro, flexíveis, transparentes e com boa estabilidade térmica. Exibiram baixa cristalinidade e baixa T_g , além de boas propriedades de condutividade iônica, na ordem de 10^{-5} a 10^{-4} Scm^{-1} a temperatura ambiente.

Agradecimentos

CAPES, FAPEMIG, CNPq, Rede Mineira de Química e LNNANO.

¹ Avellaneda, C.A.O.; Vieira D.F.; Alkahlout A.; Heusing S.; Leite E.R.; Pawlicka A.; Aegerter M.A. *Solar Energy Materials and Solar Cells*. **2008**, 92, 228-233.

² Dragunski, D.C., Pawlicka, A., *Mater. Res.* **2001**, 4, 77.

³ Lavall, L. R.; de Sales, J. A.; Borges, R. S.; Calado, H. D. R.; Machado, J. C.; Windmoller, D.; Silva, G. G.; Lacerda, R. G.; Ladeira, L. O. *Quim. Nova*. **2010**, 33, 133-140.