Dispersão e Alinhamento de Nanotubos de Carbono com Partículas Magnéticas (Fe_3O_4) Adsorvidas em Filmes de Poli (Cloreto de Vinila)

Thiago F. da Conceição[1]* (PQ), Guilherme L. do Lago[1] (IC), Maria Isabel Felisberti[1] (PQ)

Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Química. Thiagofc21@hotmail.com

Palavras Chave: Nanotubos, PVC, compósito polimérico

Introdução

Os nanotubos de carbono (NTC) são um dos aditivos poliméricos mais estudados nos últimos anos. Trabalhos na literatura relatam aumentos expressivos em propriedades mecânicas (módulo e tensão de ruptura), térmicas e elétricas de diferentes matrizes com adições de até 1% em massa desses aditivos[1]. O efeito dos NTC nas propriedades da matriz depende grandemente de uma boa dispersão e do alinhamento dessa carga, e diferentes métodos têm sido investigados para se aperfeiçoar esses parâmetros[1].

Dentre os métodos estudados para o alinhamento dos NTC se destaca a utilização de campos magnéticos. Os NTC podem ser facilmente magnetizados por uma prévia oxidação e subseqüente síntese de Fe_3O_4 presença dos NTC[2]. O objetivo desse trabalho foi estudar o potencial da utilização de campos magnéticos na dispersão e alinhamento dos NTC num filme de poli(cloreto de vinila) (PVC). A influência de diferentes orientações na transição vítrea da matriz foi investigada por calorimetria diferencial de varredura (DSC) e por análise dinâmico-mecânica (DMTA).

Resultados e Discussão

A adsorção de partículas magnéticas pode ser observada por microscopia eletrônica de transmissão (Figura 1a). Os NTC magnetizados apresentaram elevada susceptibilidade magnética na presença de imãs (Figura 1b). Os compósitos (0.5% m/m de NTC) foram preparados na ausência de imãs, na presença de um imã acima do filme e na presença de dois imãs laterais (Figura 2a). Imagens de microscopia óptica permitem observar o alinhamento das cargas nos filmes preparados na presença de imãs laterais (Figura 2b).

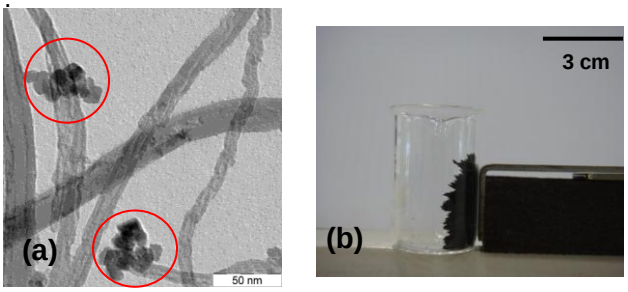

Figura 1. (a) Imagem dos NTC com as partículas de Fe_3O_4 adsorvidas. (b) Imagem dos NTC magnetizados atraidos por um imã.

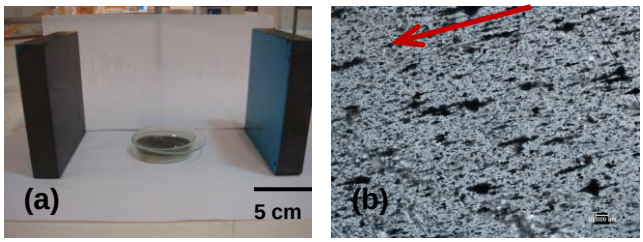

Figura 2. (a) Preparação dos filmes dos compósitos entre imãs de ferrite. (b) Imagem de microscopia óptica (15X) mostrando o alinhamento das cargas

Os filmes apresentaram boa homogeneidade, sem agregados visíveis a olho nu e sem gradiente de concentração das cargas.

A Tabela 1 mostra que a adição dos NTC aumentou a T_g da matriz em 14 °C (DSC) e 16 °C (DMTA). O alinhamento com um imã superior (NTC (1I)) e com dois imãs laterais (NTC 2I), produziram uma mudança sutil nos valores de T_g comparado à carga não alinhada. Esses resultados indicam que a T_g de uma matriz polimérica pode ser variada segundo o grau de alinhamento dos NTC.

Tabela 1. Valores de T_g obtidos por DSC e DMTA

Compósito	DSC (°C)	DMTA (°C)
PVC	65	62
PVC + NTC	79	88
PVC + NTC (1I)	82	87
PVC + NTC (2I)	82	87

Conclusões

A funcionalização de NTC com Fe_3O_4 é uma forma eficaz de torná-los susceptíveis a campos magnéticos, podendo ser alinhados em diferentes direções. Análises térmicas mostraram que a T_g da matriz varia com a orientação da carga, indicando que o alinhamento dos NTC tem influência na estabilidade térmica da matriz

Agradecimentos

Os autores gostariam de agradecer a FAPESP pelo suporte financeiro para a realização desse estudo.

[1] Sahoo N. G., Rana S., Cho J. W., Li L., Chan S. H.,, Prog..*Pol .Scie.*. **2010**, 35, 837.

[2]Li J., Hong R., Luo G., Zheng Y., Li H., Wei D., New Carb. Mater. **2010**, 25, 192.