

Estudo das propriedades elétricas de nanocompósitos poliméricos reforçados com óxido de grafite reduzido quimicamente.

Renata Hack^{1*} (PG), Daniela Becker¹ (PQ), Airton Ramos¹ (PQ) e Sérgio H. Pezzin¹ (PQ).

¹Universidade do Estado de Santa Catarina (UDESC) Campus Universitário Avelino Marcante s/n Joinville - SC

renata.hack@gmail.com

Palavras Chave: Grafeno, Nanocompósitos, Nanoreforço, Impedância, Propriedades elétricas.

Introdução

A nanotecnologia e o desenvolvimento de novos materiais vêm se destacando no universo científico, incluindo o desenvolvimento de materiais em escala nanométrica. Acredita-se que estes novos materiais sejam o próximo passo na escala evolutiva dos materiais de engenharia^{1,2,3}.

Este trabalho investigou a influência da adição do óxido de grafite reduzido quimicamente (GP), por NaBH₄, nas propriedades elétricas de nanocompósitos poliméricos. O sistema epoxídico utilizado foi o DGEBA. Os nanocompósitos foram obtidos a partir de polimerização *in situ*. As propriedades elétricas dos nanocompósitos foram avaliadas por espectroscopia de impedância.

Foram testados nanocompósitos epoxídicos com duas concentrações de GP, avaliando-se o impacto desta adição nas propriedades elétricas do nanocompósito desenvolvido.

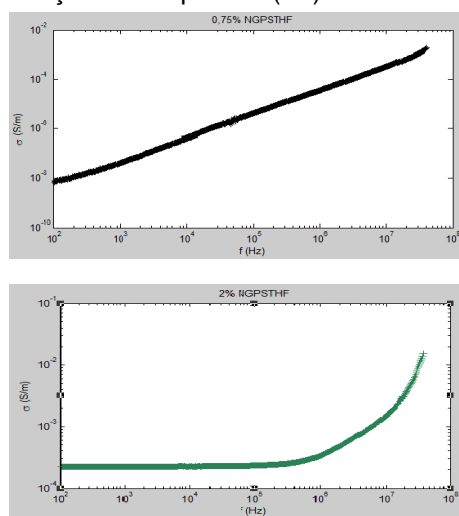
Resultados e Discussão

O aumento da condutividade elétrica de um material dielétrico imperfeito em função da frequência ocorre pelo processo de polarização do mesmo⁴.

Observa-se, na Figura 1, que a amostra com 0,75% m/m do nanoreforço (GP) apresenta condutividade na ordem de 10⁻⁹ a 10⁻⁸ S/m. Ou seja, pode-se afirmar que não há ocorrência de percolação da fase condutiva.

O nanocompósito com 2,00% (m/m) GP apresentou percolação dielétrica, com condutividade na ordem de 10⁻³ S/m. Este nanocompósito descreve dois comportamentos distintos, para baixas frequências, a condutividade apresenta um comportamento constante, já para altas frequências a condutividade aumenta com o aumento da frequência. O comportamento observado para o sistema 2%GP evidencia que este está acima do limiar de percolação e que uma rede de partículas condutoras interconectadas deve ter sido formada. Neste caso, os elétrons são transportados através da matriz por tunelamento entre partículas de GP⁴.

Figura 1. Gráficos de condutividade elétrica (S/m) em função da frequência (Hz)



Conclusões

Para a concentração 0,75% GP, o fato de não ter ocorrido um limiar de percolação pode ser justificada pela má dispersão do GP na matriz, não permitindo a passagem de corrente elétrica pelo material. O aumento da condutividade para nanocompósitos com 2,00% GP ocorre devido a correntes de condução possibilitadas pela formação de uma rede de percolação de GP através da matriz.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao CNPq (Proc. 475998/2011-1) pelo auxílio financeiro e à CAPES pela concessão de bolsa de mestrado a RH.

¹ Amico, S. C.; Pezzin, S. H.; Coelho, L. A. F., Nanocompósitos de matriz polimérica com nanotubos de carbono. In Pohlmann, A. R.; Petter, C. O.; Balzaretto, N. M.; Guterres, S. S. (org.), Tópicos em Nanociência e Nanotecnologia, Editora da UFRGS, **2008**.

² Rafiee, M. A.; Rafiee, J.; Wang, Z.; Song, H.; Yu, Z-Z; Koratkar, N.; *Enhanced mechanical properties of nanocomposites at low graphene content*. ACSnano **2009**, v. 3, 3884-3890.

³ Rafiee, M. A.; J. Rafiee; Srivastava, I; Wang, Z; Song, H; Yu, Z-Z; Koratkar, N; *Fracture and Fatigue in Graphene Nanocomposites*. Small **2010**, v. 6, 179-183.

⁴ Hattenhauer, I, Influência do alinhamento de nanotubos de carbono nas propriedades elétricas de nanocompósitos de matrizes epóxida. Dissertação de mestrado UDESC, **2012**.