

Resumo

Este trabalho teve como objetivo a caracterização eletromagnética na banda X (8,2 – 12,4 GHz) de compósitos de PEI com nanotubos de carbono (NTCs), obtidos pela dispersão de diferentes concentrações em massa de NTCs (0,03; 0,05; 0,1; 1; 0; 3; 5; 6; 7 e 10%/m) na referida matriz, correlacionando os valores obtidos por meio de medidas dos parâmetros de espalhamento, medidas de refletividade e dos parâmetros complexos de permeabilidade magnética e permissividade elétrica e análise morfológica.

Introdução

A crescente interferência eletromagnética (EMI) entre dispositivos eletrônicos é uma preocupação real na sociedade moderna, uma vez que o rápido desenvolvimento e o uso de equipamentos eletroeletrônicos é indispensável em nosso dia-a-dia [1] [2] [3]. Nesse contexto, a demanda pela blindagem das ondas eletromagnéticas (EMI SE) aumenta à medida que a adoção por esses dispositivos cresce.

Diante desse contexto, este trabalho tem como objetivo a preparação de compósitos de PEI/NTC em diferentes concentrações (0,03; 0,05; 0,1; 1; 0; 3; 5; 6; 7 e 10% em massa) visando sua caracterização morfológica, elétrica e eletromagnética na banda X, correlacionando os dados analisados com os valores de permissividade elétrica (ϵ_r) obtidos.

Materiais e Métodos

Filmes de PEI contendo nanotubos de carbono (NTCs) dispersos foram produzidos. Mistura quente dos solventes NMP (N-metil-2-pirrolidona) e DMAC (Dimetilacetamida) e surfactante Triton X-100 e levado ao ultrassom. Solução levada para secagem em estufa por 4 h a 140 °C. As amostras foram preparadas adicionando-se 0,03%; 0,05%; 0,1%; 1%; 0%; 3%; 5%; 6%; 7% e 10% em massa de NTC. Produzido amostra sem NTC (branco).

Resultados

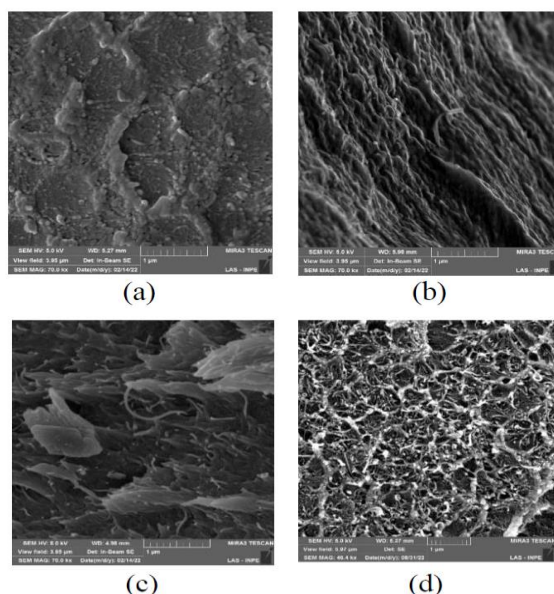


Fig. 2 – MEV-FEG das amostras de PEI/NTC indicando a presença de NTC na matriz polimérica com as concentrações sendo de (a) 0,1, (b) 1, (c) 5 e (d) 10% (m/m).

Conclusão

Obtenção de filmes de compósitos de PEI/NTC com distribuição homogênea nos quais os resultados de condutividade elétrica mostram baixos valores obtidos, com resultados detectáveis a partir de 3% m/m NTC, devido à formação de uma rede tridimensional de NTC no interior da matriz polimérica. A caracterização eletromagnética na banda X mostra significativo aumento da permissividade para > 5%(m/m) sendo que a parte imaginária começa a apresentar valores negativos. A permissividade negativa sugere que o compósito estudado apresenta características de indutância.

Referências

[1] M. H. AL-SALEH, "Influence of conductive network structure on the EMI shielding and electrical percolation of carbon nanotube/polymer nanocomposites," *Synth. Met.*, vol. 205, pp. 78–84, 2015, doi: 10.1016/j.synthmet.2015.03.032.
 [2] V. Uma Varun, B. Rajesh Kumar, and K. C. Etika, "Hybrid polymer nanocomposites as EMI shielding materials in the X-band," *Mater. Today Proc.*, vol. 28, no. xxx, pp. 796–798, 2019, doi: 10.1016/j.matpr.2019.12.300.
 [3] K. L. ZHANG, Z. L. HOU, L. B. KONG, H. M. FANG, and K. T. ZHAN, "Origin of Negative Imaginary Part of Effective Permittivity of Passive Materials," *Chinese Phys. Lett.*, vol. 34, no. 9, 2017, doi: 10.1088/0256-307X/34/9/097701.

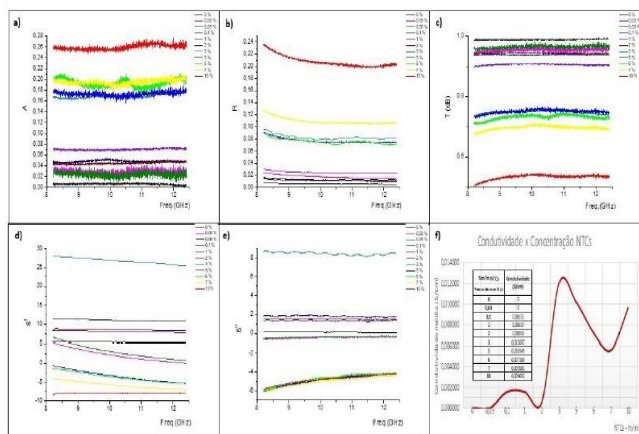


Fig. 1 – Propriedades eletromagnéticas e elétricas dos compósitos produzidos.