cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Influência da Dispersão de Nanotubos de Carbono nas Propriedades Elétricas e Dielétricas de Nanocompósitos de Resina Poliéster

Vinicius Cherobin Cabral[1], Pedro H. Ferrarezi Rodrigues[2], Wanderlei Marques Bianchi[1], Ivan Carlos André[1], Diego Silva de Melo[2], Michael Jones Silva[1],

1 Faculdade de Engenharia e Ciências (FEC–UNESP), Universidade Estadual Paulista, Rosana, SP, Brasil.

2 Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira, Universidade Estadual Paulista (UNESP), Ilha Solteira, Brasil.

Introdução

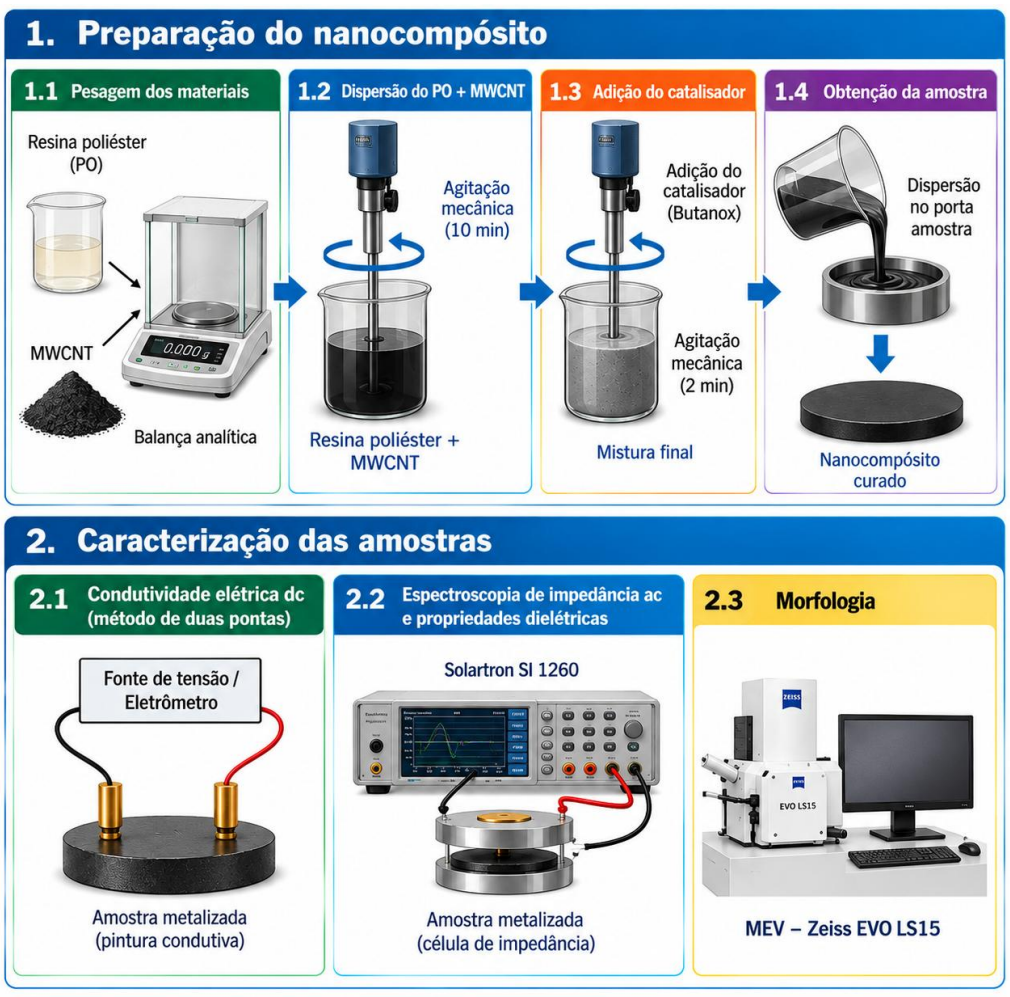
A incorporação de nanotubos de carbono de paredes múltiplas (MWCNT) em matrizes poliméricas constitui uma estratégia eficiente para modificar suas propriedades elétricas e dielétricas, devido à elevada condutividade elétrica e à alta razão de aspecto dos MWCNT. Em matrizes de resina poliéster (PO), pequenas quantidades de MWCNT podem promover a formação de uma rede condutora, resultando em uma transição isolante–condutor associada ao fenômeno de percolação elétrica. Além disso, a presença dos nanotubos pode intensificar a polarização interfacial e, consequentemente, aumentar a permissividade dielétrica do material.

Nesse contexto, este trabalho investiga o efeito da concentração de MWCNT sobre as propriedades elétricas e dielétricas de nanocompósitos de resina poliéster, buscando compreender os mecanismos de transporte de carga e sua relação com a formação da rede condutora.

Objetivos

Desenvolver nanocompósitos de resina poliéster/CNT e avaliar o efeito da concentração de nanotubos sobre suas propriedades elétricas e dielétricas, identificando o limiar de percolação elétrica do sistema.

Metodologia



Resultados e Discussão

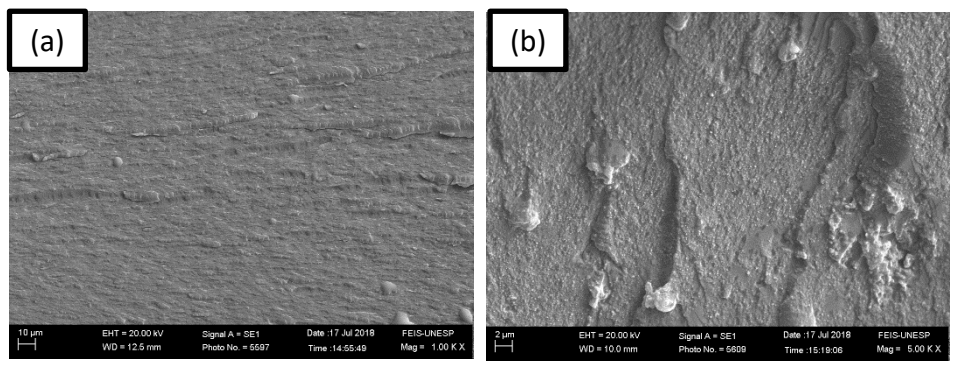


Figura 1. Análise morfológica da amostra (a) PO puro e (b) do compósito PO/NTC (99/01).

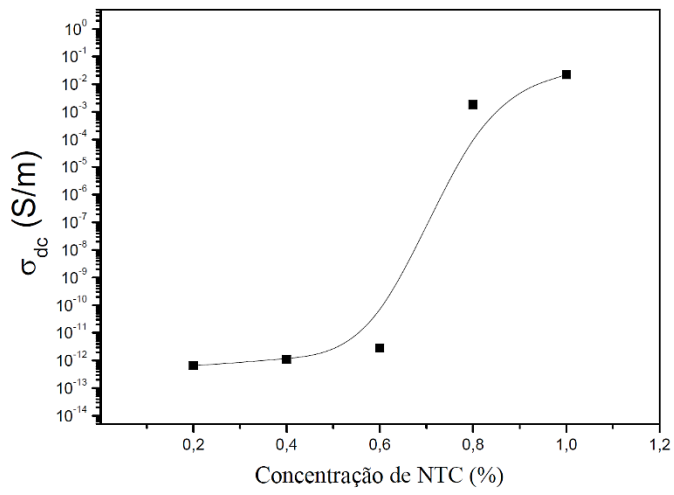


Figura 2. Análise da condutividade elétrica dc em função da concentração de NTC no nanocompósito PO/NTC.

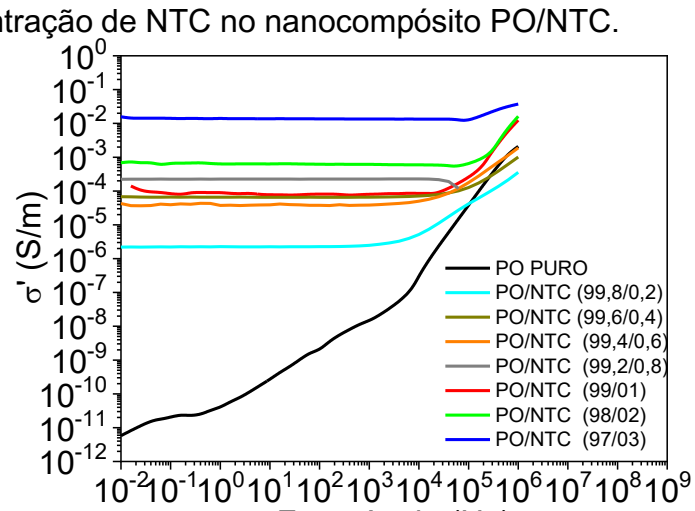


Figura 3. Análise da condutividade elétrica real em função da frequências das amostras do nanocompósito PO/NTC com diferentes concentrações de NTC.

Conclusões

A incorporação de CNT à resina PO promoveu modificações significativas nas propriedades elétricas e dielétricas do material. A formação de uma rede condutora percolada, associada ao aumento da concentração de nanotubos, resultou em uma transição isolante–condutor em aproximadamente 0,7% em massa de CNT, acompanhada por aumento da condutividade elétrica e da permissividade dielétrica. Os resultados evidenciam que a concentração e a dispersão dos CNT são fatores determinantes para o controle do transporte de cargas e da resposta dielétrica dos nanocompósitos, indicando potencial para aplicações em sensores flexíveis, dispositivos eletroeletrônicos e materiais para dissipação eletrostática.

Referências e Agradecimentos

Rebeque, P. V., et al. "Analysis of the electrical conduction in percolative nanocomposites based on castor-oil polyurethane with carbon black and activated carbon nanopowder." *Polymer Composites* 40.1 (2019): 7-15.

Melo, D. S., et al. "Electrical Percolation and Piezoresistive Response of Vulcanized Natural Rubber/MWCNT Nanocomposites." Journal of Composites Science 10.1 (2026): 56.