

## Avaliação das propriedades elétricas e dielétricas de compósitos piezoelétricos trifásico PUR-NF/PZT

Diego Silva de Melo, Michael Jones da Silva Universidade Estadual Paulista – UNESP, Campus de Rosana, SP, Brasil, Curso Eng. de Energia, diego.melo@unesp.br, tipo de bolsa Iniciação Científica FAPESP.

Palavras Chave: *Compósitos, Piezoelectricidade, Negro de fumo, Poliuretano, PZT*

### Introdução

Compósitos são definidos como materiais multifásicos, formados por dois ou mais componentes com composições, estruturas e propriedades distintas, aos materiais individuais. O objetivo de obter compósitos é principalmente ampliar a sua gama de aplicações, cujo componentes individuais as vezes não poderiam ser aplicados. Aplicações de compósitos têm sido ampla, tais como; na área biomédica, elétricas, optoeletrônica, construção, automobilísticas, aeroespacial, aeronáutica, etc. [1]. Para essa finalidade, compósitos baseados em polímeros naturais têm chamado a atenção nas últimas décadas e, entres esses polímeros, pode se destacar o poliuretano à base de óleo de mamona (PUR). Nesse sentido, este trabalho tem por objetivo avaliar as propriedades elétricas e dielétricas de compósitos piezoelétricos trifásicos formado por uma matriz a base de poliuretano de óleo de mamona (PUR) e reforçados partículas de negro de fumo (NF) e PZT.

### Objetivo

Desenvolver e caracterizar um compósito trifásico formado por uma matriz a base de poliuretano de óleo de mamona e reforçados partículas de negro de fumo e PZT. Avaliar o efeito sinérgico das fases sobre as propriedades elétricas e morfológica do compósito.

### Material e Métodos

Os compósitos piezoelétricos 0-3 com fase condutora foram obtidos mantendo fixas as quantidades de polímero e a fase condutora (1% e 3% em massa de NF) e foram variadas a quantidade de PZT nas proporções mássicas 5%, 10% e 15%. Após a mistura dos componentes com ajuda de um agitador magnético, a dispersão contento polímero/NF/PZT foi dispersa em substrato de vidro e armazenada em local apropriado para secagem e cura. Após cura e polimerização das amostras, foi realizada metalização em ambas as faces delas com ouro, para realização de medidas elétricas ac.

**Análise de Espectroscopia de Impedância** - Medidas elétricas ac foram realizadas na faixa de frequência de 10-2 Hz a 107 Hz em temperatura ambiente, utilizando um analisador de impedância da Solartron modelo 1260A.

**Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV)** - As análises de MEV foram realizadas na seção transversal fraturada das amostras utilizando um equipamento da marca Zeiss, modelo EVO LS15.

### Resultados e Discussão

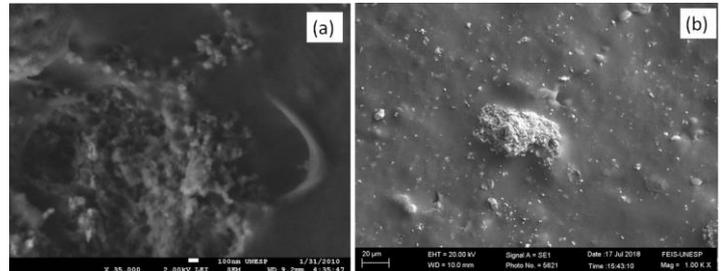


Figura 1: Análise de MEV da superfície fratura (a) do compósito PUR-NF com 3% de NF e (b) do compósito PUR-NF/PZT, com 1% de NF e 15% de PZT.

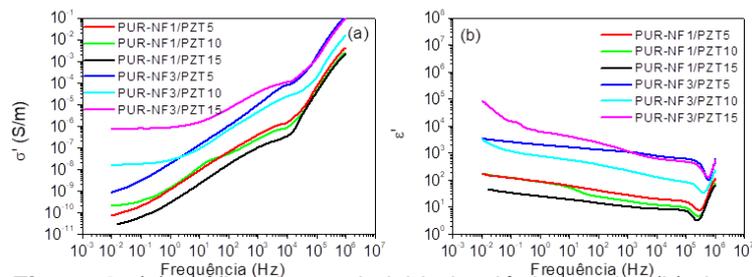


Figura 2: (a) gráfico da condutividade elétrica real e (b) da permissividade relativa em função da frequência para todas as amostras do compósito piezoelétrico.

### Conclusões

Por meio do estudo de impedância, constatou que as amostras do compósito PUR-NF/PZT com 3% de NF (nas proporções 5%, 10% e 15% de PZT) apresentaram maior condutividade que as amostras do compósito com 1% de NF. No entanto, todas as amostras apresentaram comportamento característico de sólidos desordenados. Do mesmo modo, as amostras do compósito com 3% de NF apresentaram maior valor de permissividade em relação as amostras com 1%, isso porque as mesmas possuem maior quantidades de portadores de cargas preso nas interfaces presente no interior do material.

### Agradecimentos

Os autores agradecem a FAPESP pela bolsa de estudo (Processo Fapesp 2017/19913-7) e a PROPE-UNESP.

1 PLOSS, B.; WONG, Y.W.; SHIN, F.G. Pyroelectric ceramic/polymer composite with electrically conducting matrix material. *Ferroelectrics*, v. 325, p. 165-169, 2005