Compósitos de PVA-ZnO com propriedades piezoelétricas.

Geneviève Kreibich Pinheiro[1] (PG)*, Fernando Volpatto[1] (PG), Luciana Valgas de Souza[1] (PG), Carlo Requião da Cunha[1] (PQ). vieve_qmc@yahoo.com.br

[1]*Grupo de Dispositivos Eletrônicos, Universidade Federal de Santa Catarina, Trindade, Florianópolis, SC, Brasil.*

Palavras Chave: Compósito, piezoeletricidade, óxido de zinco.

.

Introdução

Alguns materiais semicondutores do tipo II-VI com estrutura wurzita apresentam efeito piezoelétrico e constantes dielétricas adequadas para aplicações eletrônicas. Entre esses materiais pode-se destacar o óxido de zinco (ZnO) e o sulfeto de cádmio (CdS). Esses materiais têm sido preparados na forma de filmes finos e servem, por exemplo, como geradores ultra-sônicos de alta freqüência. Destes, ZnO é o mais utilizado para aplicações que envolvem geração e/ou detecção de ondas acústicas de superfície.

Neste trabalho, preparamos nanopartículas de ZnO pelo método de Pechini, o qual se baseia na formação de uma resina polimérica usando ácidos hidroxicarboxílicos e um álcool polihidróxi. O nanoparticulado foi incorporado em uma matriz polimérica de PVA para a formação de um filme compósito. Os filmes foram caracterizados por espectroscopia de absorção na região do infravermelho (FTIR), microscopia eletrônica de varredura (MEV), análise termogravimétrica (TGA), espectroscopia de dispersão energética de raios-x (EDX) e análises capacitivas para obtenção do coeficiente dielétrico.

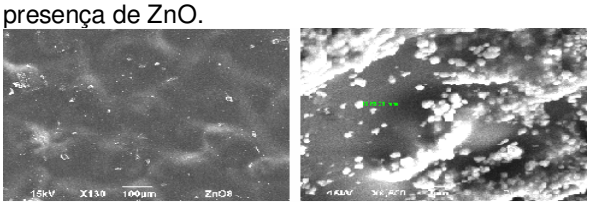
Resultados e Discussão

Na análise de FTIR, a banda na região de 3000 cm-1 é referente a ligação –OH, do PVA. A banda em 2900 cm^{-1} corresponde ao estiramento O-H e outra na faixa de 800-1200 cm^{-1} correspondente às ligações C-H, referente ao polímero PVA. A principal banda referente a interação do ZnO com o polímero foi na região de 1400 cm^{-1}.

As figuras 1(a) e 1(b) revelam respectivamente as morfologias da superfície e da fratura do filme compósito PVA/ZnO. A superfície adquiriu uma forma rugosa, com a presença de fragmentos. Já na fratura observou-se a presença de partículas aglomeradas, sendo que esta análise não é suficiente para comprovar a formação de nanopartículas de ZnO.

A análise de TGA evidenciou três estágios de perda de massa. O primeiro se refere à perda de água no filme em 93,4º C, enquanto o segundo (300,7º C) e o terceiro (450,0ºC) revelam a degradação do polímero (PVA). Sendo que a degradação do ZnO não pôde ser observada pois o mesmo tem sua degradação em 1975 °C.

Na análise de EDX (fig.2) podemos observar os picos de carbono quantificado em 1,61%, o pico do oxigênio com 0,37% e o pico de zinco com 98,02% em peso. Isto indica que há no compósito a presença de ZnO.



(a) (b)

Fig. 1. Fotomicrografia de: a) superfície do filme PVA-ZnO; b) fratura do filme PVA-ZnO

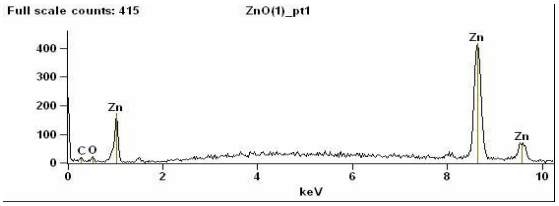


Fig. 2. Espectroscopia de dispersão energética de raios-x (EDX) do filme compósito PVA-ZnO.

O coeficiente dielétrico foi obtido através de análise capacitiva em uma ponte RLC. Em freqüências médias mediu-se uma permissividade elétrica na ordem de 137**.** Isto comprova sua piezoeletricidade e ferroeletricidade.

Conclusões

De acordo com as análises realizadas não foi evidenciado claramente a formação de nanopartículas de ZnO no compósito, apenas uma indicação de sua presença como mostra o espectro de EDX. Há necessidade de utilizar outra técnica de microscopia para evidenciar claramente as nanopartículas, pois o MEV foi insuficiente para comprovar seu real tamanho. Um indicativo que o compósito proposto foi formado é por seu alto coeficiente dielétrico, o que é natural de materiais ferroelétricos. Concomitante a isto, o material também exibiu efeito piezoelétrico.

Agradecimentos

CNPQ/UFSC

---

[1]Kim, D. H.; Na, S. K.; Jong Shin Park, J. S.; Yoon, K. J.; Ihm, D. W, *European Polymer Journal*. **2002**, *38*, 1199–1204.
[2]Wangand, Z. L.; Song, J, *Science*. **2006**, *312*. 242 – 246.