

## Desenvolvimento de Filmes Compósitos PANi/NTC/Pepi

Elaine C. Marques (PG), Sheila C. Canobre (PQ), Carla Polo Fonseca (PQ) e Silmara Neves (PQ)\*

LCAM - Laboratório de Caracterização e Aplicação de Materiais, Universidade São Francisco, Itatiba – SP.

\*silmara.neves@saofrancisco.edu.br

Palavras Chave: Nanotubos de Carbono; Polianilina; Compósitos; Supercapacitores.

### Introdução

O avanço da nanotecnologia tem possibilitado a incorporação de polímeros condutores em nanotubos de carbono (NTCs) visando a aplicação em dispositivos de armazenamento e conversão de energia, já que o armazenamento de cargas nestes materiais é diferente<sup>1</sup>. Os objetivos deste trabalho foram sintetizar e caracterizar filmes compósitos de polianilina (PANi)/NTCs variando-se as concentrações de compósito dispersos numa matriz de poliepícloridrina (Pepi), visando a obtenção de filmes homogêneos e auto-sustentáveis.

### Procedimento Experimental

A poliepícloridrina foi solubilizada em tetrahidrofurano e à solução obtida adicionou-se o compósito PANi/NTC sintetizado quimicamente, após a funcionalização dos NTCs em meio ácido. 5% m/m de montmorilonita foi adicionado com o intuito de melhorar a dispersão do compósito na matriz polimérica. Filmes produzidos por *casting* foram caracterizados morfológica, térmica e eletroquimicamente avaliando-se, a princípio, a influência da concentração de compósito na matriz.

### Resultados e Discussão

Compósitos PANi/NTC com condutividade da ordem de 35 S/cm foram utilizados. A eficiência de recobrimento dos NTCs pela polianilina e a dispersão do compósito na matriz polimérica podem ser constatadas na Figura 1.

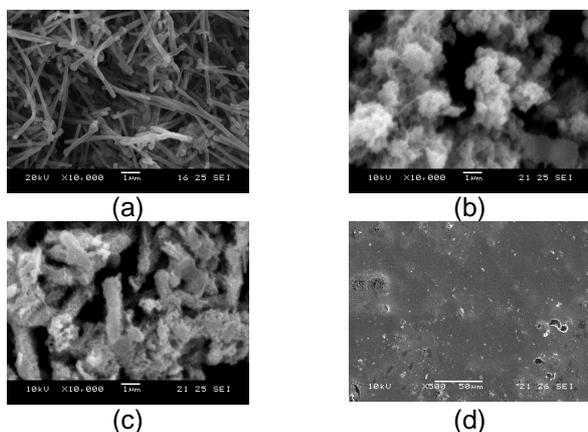


Figura 1 – Imagens obtidas por Microscopia Eletrônica de Varredura: (a) NTCs, (b) PANi, (c) PANi/NTC e (d) 3% m/m PANi/NTC/Pepi.

A estabilidade térmica do filme compósito foi investigada e os termogramas são apresentados na Figura 2 onde, observamos que a degradação do Pepi ocorre em duas etapas após 300 °C, sendo uma delas referente à perda de radicais cloro ou produção de HCl. O compósito PANi/NTC é termicamente estável até 380 °C, uma vez que, a perda de massa em temperaturas inferiores a 200 °C são decorrentes da desprotonação da PANi, da perda do dopante e umidade. A massa residual (~5%) foi atribuída aos resíduos de catalisador do processo de

síntese dos NTCs e/ou aos seus produtos de oxidação. Os eventos térmicos mencionados anteriormente também foram identificados no termograma do filme PANi/NTC/Pepi.

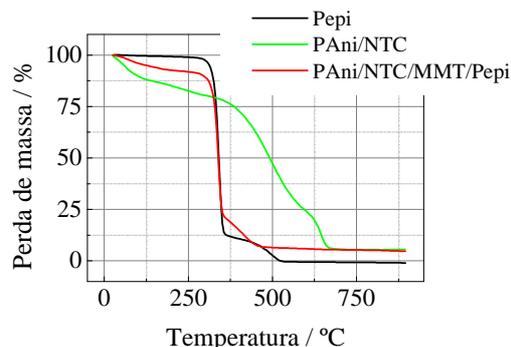


Figura 2 – Curvas termogravimétricas dos materiais.

Através da espectroscopia de impedância eletroquímica, Figura 3, constatou-se que o aumento da concentração de compósito na matriz polimérica acarreta uma diminuição significativa da impedância do sistema. A partir de 30% em massa de PANi/NTC o filme apresenta um comportamento predominantemente capacitivo.

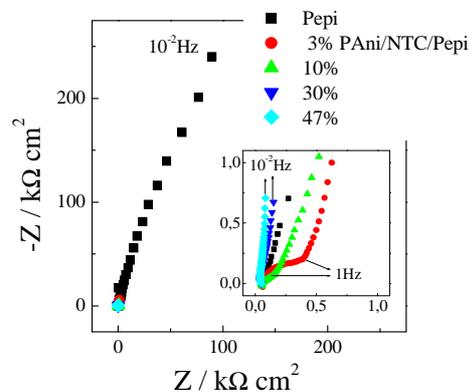


Figura 3 – Diagramas de Nyquist dos compósitos de PANi/NTC/Pepi registrados em OCP (3,3 V vs. Li) e em solução 1,0 mol L<sup>-1</sup> LiClO<sub>4</sub> EC/DMC 1:1

### Conclusões

Os resultados obtidos indicam que o filme contendo 30% de PANi/NTC dispersos em Pepi apresenta potencialidade de aplicação como eletrodos em supercapacitores. O trabalho prossegue neste sentido.

### Agradecimentos

CAPES, FAPESP, CNPq e LNLS.

<sup>1</sup> GUPTA, V.; MIURA, N. *Electrochimica Acta*, 52 (1721-1726), 2006.