

# Preparação e caracterização do eletrodo compósito à base de nanotubos de carbono e resina poliuretana

Sidney Xavier dos Santos<sup>1</sup> (PG), Priscila Cervini<sup>1\*</sup> (PQ), Éder Tadeu Gomes Cavalheiro<sup>1</sup> (PQ).  
cavalheiro@iqsc.usp.br

<sup>1</sup> Instituto de Química de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos-SP, Brasil.

Palavras Chave: nanotubos de carbono, eletrodo compósito, resina poliuretana.

## Introdução

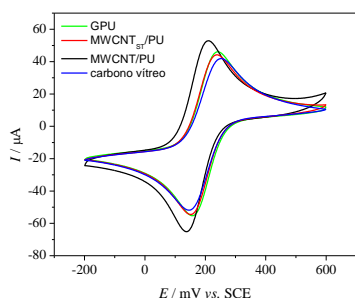
Os nanotubos de carbono (CNT) têm sido objeto de intensa pesquisa desde a sua descoberta em 1991, por Iijima [1]. O sucesso de seu uso em aplicações eletroanalíticas se deve à sua habilidade de facilitar a transferência de elétrons em reações eletroquímicas [2].

Os CNT são nanoestruturas constituídas de folhas de grafeno com arranjo hexagonal de átomos de carbono  $sp^2$ , organizadas sob a forma de cilindros, com diâmetros da ordem de nanômetros e comprimentos de micrômetros. Combinam grande área superficial, condutividade, estabilidade química e significativa resistência mecânica [3].

Neste trabalho, um eletrodo compósito à base de nanotubos de carbono de parede múltipla (MWCNT) e resina poliuretana 60% (MWCNT,  $m/m$ ) foi desenvolvido e caracterizado por voltametria cíclica utilizando ferricianeto de potássio, para observar o efeito da presença dos MWCNT no compósito.

## Resultados e Discussão

A Figura 1 apresenta os voltamogramas em meio de KCl 0,5 mol  $L^{-1}$  contendo 5,0 mmol  $L^{-1}$  de ferricianeto de potássio obtidos com os eletrodos compósitos preparados com os nanotubos tratados, não tratados, carbono vítreo e os eletrodos preparados com grafite como material condutor, para comparação.



**Figura 1:** Voltamogramas cíclicos obtidos em 5,0 mmol  $L^{-1}$  de  $K_3[Fe(CN)_6]$  em meio de KCl 0,5 mol  $L^{-1}$  para os eletrodos compósitos: (—) GPU 60% (grafite,  $m/m$ ), (---) MWCNT<sub>ST</sub>/PU, (—) MWCNT/PU e (—) carbono vítreo,  $v = 50 \text{ mV s}^{-1}$ .

Os valores de corrente de pico ( $I_p$ ) e da separação entre os potenciais de pico ( $\Delta E_p$ ), obtidos a partir dos voltamogramas em ferricianeto de potássio estão apresentados na Tabela 1

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

**Tabela 1:** Resultados obtidos com os eletrodos compósitos MWCNT<sub>ST</sub>/PU, MWCNT/PU, GPU e carbono vítreo em meio de KCl 0,5 mol  $L^{-1}$  contendo 5,0 mmol  $L^{-1}$  de  $K_3[Fe(CN)_6]$

Eletrodo	$I_{p,a} / \mu A$	$I_{p,c} / \mu A$	$\Delta E_p / mV$
GPU	55,7	-55,7	86,2
MWCNT <sub>ST</sub> /PU	54,7	-55,7	85,7
MWCNT/PU	63,4	-65,5	73,3
Carbono vítreo	52,1	-52,6	108,5

MWCNT<sub>ST</sub>/PU = MWCNT sem tratamento

MWCNT/PU = MWCNT tratado

Os eletrodos com diferentes composições de material condutor, os quais consistiam de misturas de MWCNT e grafite em pó, nas proporções de 60/0; 45/15; 30/30; 15/45 e 0/60% (MWCNT/G,  $m/m$ ) com composição de resina poliuretana fixada em 40%, também foram avaliados por voltametria cíclica. Os resultados estão apresentados na Tabela 2.

**Tabela 2:** Resultados obtidos para diferentes eletrodos em 5,0 mmol  $L^{-1}$   $K_3[Fe(CN)_6]$  em KCl 0,50 mol  $L^{-1}$ ,  $v = 50 \text{ mV s}^{-1}$

Composição / %			$I_{p,a} / \mu A$	$I_{p,c} / \mu A$	$\Delta E_p / mV$
MWCNT <sup>a</sup>	G <sup>b</sup>	PU <sup>c</sup>			
60	0	40	63,4	-65,5	73,3
45	15	40	60,9	-61,4	78,4
30	30	40	59,3	-58,8	83,9
15	45	40	56,2	-57,3	84,9
0	60	40	55,7	-55,7	86,2

<sup>a</sup> MWCNT = nanotubos de carbono de parede múltipla;

<sup>b</sup> G = grafite;

<sup>c</sup> PU = resina poliuretana;

## Conclusões

A presença de MWCNT na composição do material compósito melhora a resposta obtida, verificada pelo aumento nas  $I_p$  e diminuição de  $\Delta E_p$ .

Essa melhora na resposta voltamétrica foi proporcional à quantidade de MWCNT presentes no compósito.

## Agradecimentos

CAPES, Fapesp, Procontes/USP

<sup>1</sup>Iijima, S. *Nature* **1991**, 354, 56-58.

<sup>2</sup>Agui, L.; Yáñez-Sedeño, P.; Pingarrón, J.M. *Análisis Química Acta* **2008**, 622, 11-47

<sup>3</sup>Antiochia R., Lavagnini I., Magno F., Valentini F., Palleschi G., *Electroanalysis* **2004**, 16, 1451-1458.