Preparação e Caracterização de Compósitos de Fibra C/Polipirrol (Ppi)

João Pedro da Silva (IC)*, Rogério A. Davoglio (PG), Sonia R. Biaggio (PQ), Nerilso Bocchi (PQ), Romeu C. Rocha-Filho (PQ)

jps.spj@gmail.com

Departamento de Química, UFSCar, C.P. 676, 13560-970 São Carlos - SP

Palavras Chave: *polipirrol, fibra de carbono, eletrodos ,compósitos*

Introdução

A grande demanda por aparelhos eletrônicos portáteis intensificou os estudos científicos em prol da descoberta de novos materiais úteis à construção de baterias. Entre os materiais estudados com este fim estão os polímeros condutores, como o polipirrol (Ppi). Estes materiais apresentam alta dopagem e desdopagem durante os ciclos de carga e descarga, altas densidades de carga e são de fácil obtenção, tanto por via química como eletroquímica[1]. Os eletrodos de Ppi sobre fibra de carbono (FC) apresentam grande resistência mecânica, sendo a estrutura resultante leve e de elevada área superficial[2]. Portanto, o objetivo deste trabalho foi produzir eletrodos de Ppi sobre FC utilizando o método "*dip coating*", visando a obtenção de eletrodos estáveis e com alta densidade de carga para eventual aplicação em dispositivos eletroquímicos.

Materiais e Métodos

Os eletrodos foram produzidos via química, depositando-se o Ppi sobre pedaços de FC (~ 2 cm^2) pelo método "*dip coating*": o substrato era primeiro imerso em solução de pirrol 1 mol L^{-1} em acetonitrila por 10 minutos e imediatamente após em solução oxidante de persulfato de amônio 0,5 mol L^{-1} em água por ~ 5 segundos. Assim, produziu-se eletrodos com 2, 3 e 4 ciclos de imersão. Foram realizados testes voltamétricos com velocidades de varredura (*v*) de 10, 50 e 100 mV s^{-1} no intervalo de potencial de -0.8 V a 0.6 V *vs* ECS em 1 mol L^{-1} de $LiClO_4$ em carbonato de propileno.

Resultados e Discussão

A Tabela 1 mostra que os eletrodos produzidos com 2 ciclos de imersão (C.I.) apresentam a melhor densidade de carga Q* (carga anódica/massa de Ppi). Já os filmes de 3 e 4 C.I. apresentam Q* próximas e inferiores à do primeiro, pois seus depósitos são mais compactos e espessos, o que dificulta a ativação de toda sua massa dada pela difusão do contra-íon no polímero. O mesmo argumento pode ser dado para explicar a diminuição de Q* com o aumento da velocidade de varredura para todos os eletrodos (vide Fig. 1 (A)). Nos eletrodos de 3 e 4 C.I. o decréscimo é menor que no eletrodo de 2 C.I., pois suas áreas ativas também são menores. Apesar desta queda em Q*, todos os eletrodos apresentaram boa resposta aos ciclos redox nas diferentes velocidades de varredura. Por outro lado, a Figura 1(B) permite visualizar que mesmo após duzentos ciclos redox, os eletrodos se mantiveram relativamente estáveis, característica mostrada pela constância da carga no decorrer dos ciclos.

Tabela 1 Massas obtidas de Ppi em função do número de ciclos de imersão.

nº C.I.*	M_m / g**
2	0,0010
3	0,0016
4	0,0023

*nº C.I. (número de ciclos de imersão); **M_m (média das massas de Ppi dos eletrodos correspondentes)

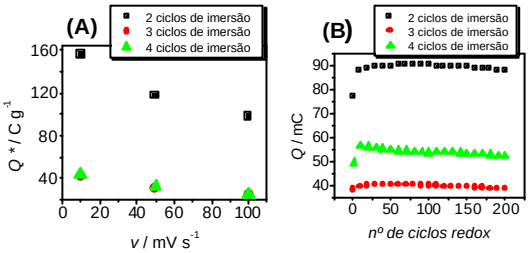

Figura 1. (A) Variação da densidade de carga dos eletrodos com a velocidade de varredura (cargas referentes ao 10º ciclo voltamétrico). **(B)** Estabilidade dos eletrodos no decorrer dos ciclos redox a 100 mV s^{-1}.

Conclusões

O método "*dip coating*" utilizado na preparação dos eletrodos permitiu realizar depósitos de Ppi de boa estabilidade e de considerável fornecimento de carga. Entretanto, o eletrodo preparado com 2 ciclos de imersão mostrou desempenho muito superior aos demais e está sendo considerado para testes como eletrodos em dispositivos de armazenamento de energia.

Agradecimentos

PIBIC /CNPq

[1] Hashmi, S.A.; Upadhyaya, H.M., *Solid State Ionics*. **2002,** *883*, 152-153.

[2] Coffey, B.; Madsen, P.V.; Poehler, T.O. & Searson, P.C., *J. Electrochem. Soc*. **1995,** *142*, 321-325.