Parâmetros elétricos de eletrodos bicamadas Fibra C/Poli(DMcT)/Ppy

Rogério Ap. Davoglio (PG)*, Sonia R. Biaggio (PQ), Nerilso Bocchi (PQ), Romeu C. Rocha-Filho (PQ)

***rogeriodavoglio@yahoo.com.br**

Laboratório de Pesquisas em Eletroquímica (LaPE) - D.Q., UFSCar, C.P. 676, 13560-970 São Carlos - SP

Palavras Chave: *polipirrol, poli(DMcT), supercapacitores.*

Introdução

Recentemente, uma série de compostos contendo grupos S-S, tal como poli(DMcT), vem despertando grande interesse como componente ativo em dispositivos de armazenamento de energia, devido a sua alta capacidade específica teórica. Entretanto, este material apresenta uma baixa velocidade de seus processos redox, tornando-se necessária a utilização de eletrocatalisadores, como por exemplo, a polianilina e polipirrol (Ppy)[1,2]. *Assim, o objetivo deste trabalho foi estudar os eletrodos bicamadas obtidos a partir de polipirrol (Ppy) e poli(DMcT) via eletroquímica, visando sua aplicação como supercapacitores.*

Material e Métodos

Nos eletrodos bicamadas o poli(DMcT) foi eletrossintetizado potenciodinamicamente entre -1,0 V e 0,69 V *vs.* ECS a 100 mV/s sobre fibra C. Sobre estes substratos contendo o poli(DMcT) cresceu-se filmes de Ppy a 0,8 V *vs.* ECS com cargas de **a)** 2 C, **b)** 5 C e **c)** 10 C. O eletrólito empregado na obtenção dos filmes poliméricos consistia de acetonitrila/$LiClO_4$ 0,1 M com 0,1 M do respectivo monômero.

Os espectros de impedância foram obtidos em condições potenciostáticas a – 0,4 V. As análises foram tomadas em um intervalo de frequência de 10 mHz-10 kHz, aplicando-se um potencial de pertubação a.c. com amplitude de 10 mV (rms).

Resultados e Discussão

Os diagramas do plano complexo para os eletrodos poliméricos estão apresentados na Fig. 1 onde se observa um espectro com comportamento resistivo para o filme de poli(DMcT), caracterizado pela presença do semi-círculo na região de altas frequências, que praticamente desaparece nos eletrodos bicamadas FC/Poli(DMcT)/Ppy, indicando um comportamento capacitivo destes últimos. Este comportamento pode ser explicado por efeito eletrocatalítico do Ppy sobre as reações redox do Poli(DMcT)[1].

A simulação dos dados experimentais foi feita a partir do circuito elétrico $R_1(Q_1(R_2Q_2))$, onde R_1 é a resistência da solução, Q_1 a capacitância da dupla camada elétrica, R_2 a resistência à transferência de carga e Q_2 a capacitância do compósito polimérico; os resultados do ajuste estão apresentados na Tabela 1. A diminuição dos valores de R_2 ao se formar a interface poli(DMcT)/Ppy sugere uma interação intermolecular entre esses polímeros. Este valores de resistência, associados à morfologia compacta e bem distribuída por toda a fibra de carbono (vide Fig. 2,) podem viabilizar a sua aplicação em supercapacitores.

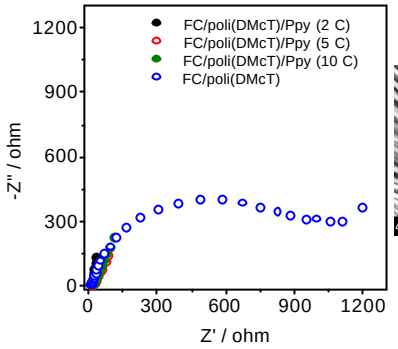

Fig. 1. Diagrama de Nyquist dos eletrodos poliméricos polarizados a 0.4 V, em carbonato de

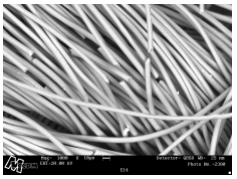

Fig. 2. Micrografia de MEV do eletrodo b), crescidos a 5 C.

Tabela 1. Valores de ajuste aos dados experimentais para os vários eletrodos, usando o método de mínimos quadrados não lineares (NLLS).

r.a.* / p.e.*	FC/Poli(DMcT)	(a)	(b)	(c)
R_1/ohm	12,2	19,4	25,4	21,6
$Q_1/S^{-1}\ s^{-n}$	$3,4\ 10^{-4}$	$1,2\ 10^{-2}$	$7,5\ 10^{-3}$	$1,6\ 10^{-3}$
n_1	0,53	0,75	0,64	0,64
R_2/ohm	$9.69\ 10^{+2}$	4,8	4,0	3,4
$Q_2/S^{-1}\ s^{-n}$	$6,8\ 10^{-4}$	$8,4\ 10^{-2}$	$4,1\ 10^{-1}$	$3,0\ 10^{-2}$
n_2	0,87	0,92	0,73	0,73
Qui-quadrado	$6\ 10^{-4}$	$3\ 10^{-4}$	$5\ 10^{-5}$	$1\ 10^{-4}$

* r.a. (resultados do ajuste), *p.e. (parâmetros elétricos)

Conclusões

A partir dos resultados obtidos pelos espectros de impedância pode-se concluir que o polipirrol apresenta um efeito eletrocatalítico sobre as reações redox do poli(DMcT) viabilizando a sua futura utilização em supercapacitores eletroquímicos.

Agradecimentos

CNPq

[1] Ye, S.; Bélanger; D., *J. Phy. Chem.* **1996**, 100, 15848.
[2] Oyama, N. e Tatsuma, T. *Macromol. Symp.* , **1996,** 105**,** 85.