

Caracterização e aplicação do compósito de PAni/NTC/óxido de manganês como eletrodo em supercapacitores.

Garbas A. dos Santos Jr.* (PG), Elaine C. Marques. (PG), Carla Polo Fonseca (PQ), Silmara Neves¹ (PQ).

¹ LCAM - Laboratório de Caracterização e Aplicação de Materiais – Universidade São Francisco, Itatiba – SP.

*garbas.anacleto@gmail.com

Palavras Chave: compósitos, nanotubos de carbono, polianilina, supercapacitores, óxido de manganês.

Introdução

A formação de compósitos ternários de polímeros condutores, nanotubos de carbono e óxidos de metais de transição vem atraindo considerável atenção devido à melhoria em suas propriedades quando comparada aos seus materiais de origem¹. Óxidos de manganês são materiais promissores para a aplicação em supercapacitores devido seu baixo custo, por não prejudicar o meio ambiente e pela abundância deste na natureza². O presente trabalho tem como objetivo a síntese e caracterização de compósito ternário de polianilina / óxido de manganês / nanotubos de carbono, assim como o estudo da viabilidade de aplicação como eletrodo em supercapacitores.

Resultados e Discussão

Inicialmente realizou-se a síntese do compósito de PAni / NTC em solução aquosa contendo nanotubos de carbono de paredes múltiplas, previamente funcionalizados e dispersados em dodecil sulfato de sódio. Utilizou-se KMnO_4 como agente oxidante do monômero (anilina). Realizou-se então, a filtragem do produto cujo filtrado foi precipitado e calcinado para obtenção do óxido de manganês. O compósito ternário foi obtido por mistura física de 50% (m/m) do compósito PAni/NTC e do óxido de manganês.

A Fig. 1 apresenta o espectro na região do infravermelho do compósito. Neste, observa-se claramente bandas referentes às vibrações dos anéis benzenóides e quinóides em 1483 cm^{-1} e 1576 cm^{-1} , respectivamente. Além disso, nota-se uma banda de forte intensidade em 1146 cm^{-1} característica da polianilina em seu estado condutor, sal de esmeraldina.

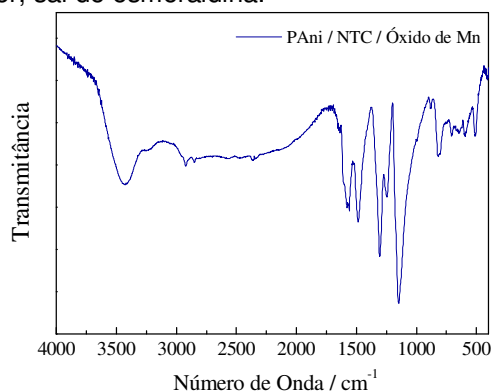


Figura 1 – Espectro no infravermelho do compósito.

O compósito foi submetido a testes de carga/descarga, os quais apresentaram curvas de E vs. t (insert da Fig.2) com considerável simetria.

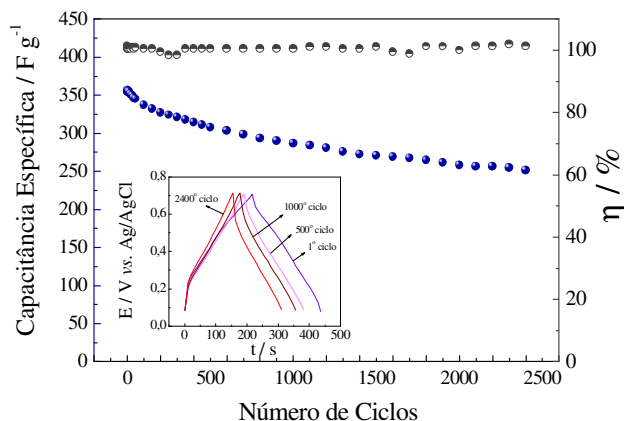


Figura 2 - Variação da capacitância específica do compósito em função da ciclagem com aplicação de 3 mA cm^{-2} em HCl (1 mol L^{-1}) / NaCl (3 mol L^{-1}) vs. Ag/AgCl .

Para estudar a estabilidade do compósito, este foi submetido a 2500 ciclos de carga/descarga. A Fig. 2 apresenta a capacitância específica do material em função da ciclagem. Observa-se um valor de capacitância específica de 350 F g^{-1} nos primeiros ciclos com diminuição de 28% após 2500 ciclagens, atingindo 252 F g^{-1} . Este comportamento pode estar relacionado ao aumento da queda ôhmica durante as ciclagens, podendo ser observado no insert da Fig. 2, assim como pela possível formação de manganês solúvel, Mn^{2+} , e degradação da polianilina em ácido clorídrico. O material apresentou uma eficiência coulômbica entre 97-100% durante as ciclagens.

Conclusões

O método de síntese empregado para a obtenção do compósito ternário se mostrou eficiente, com a obtenção de polianilina em seu estado condutor e formação de um compósito com uma capacidade específica de 250 F g^{-1} após ser submetido a 2500 ciclos de carga/descarga. A eficiência coulômbica manteve-se próxima de 100%, indicando uma boa sinergia entre os constituintes do compósito. Desta maneira, o material se apresenta promissor para aplicação em eletrodos para supercapacitores.

Agradecimentos

FAPESP, CAPES, e CNPq.

¹ Prakash, G. K. S.; Suresh, P.; Viva, F.; Olah, G.A. *Journal of power sources*. **2007**, 79-84.

² Sun, L-J.; Liu, X-X. *European Polymer Journal*, **2008**, 219-224.