



FILMES AUTOMONTADOS ASSISTIDOS POR FILTRAÇÃO A VÁCUO CONTENDO ÓXIDO DE GRAFENO E ÓXIDOS METÁLICOS PARA APLICAÇÃO EM SUPERCAPACITORES

Gabriel B. de Carvalho¹, Kaique S. Talala¹, Danilo A. Oliveira¹, José R. Siqueira Junior¹

¹Universidade Federal do Triângulo Mineiro, Instituto de Ciências Exatas, Naturais e Educação/ Departamento de Física, Uberaba, Minas Gerais, Brasil, 38064-100.

*e-mail: gabriel_badagnani@hotmail.com

Com o avanço da tecnologia e produção de dispositivos eletrônicos cada vez menores e flexíveis, a demanda por novos tipos de dispositivos de armazenamento de energia tem tido um grande crescimento nas últimas décadas. Nesse contexto, os supercapacitores são umas das alternativas mais atraentes como dispositivo armazenador de energia flexível com propriedades de alta densidade de potência, rápido carregamento e longos ciclos de estabilidade^{1,2}. A escolha dos materiais utilizados e a maneira de combiná-los é um ponto chave para a performance final do dispositivo. Dentre as técnicas descritas na literatura, a automontagem assistida por vácuo (VA-LbL) adapta o conceito da automontagem convencional que ocorre por absorção física de soluções de cargas opostas sobre um substrato sólido. Na VA-LbL, as soluções são adicionadas alternadamente em um sistema de filtração em que o solvente é removido por vácuo. Com isso, os tempos de processamento dos materiais são consideravelmente mais reduzidos³. Neste contexto, o objetivo deste trabalho é investigar as propriedades de filmes nanoestruturados compostos pela incorporação de óxido de grafeno (GO) com óxido de manganês (MnO₂) ou pentóxido de nióbio (Nb₂O₅) através do método VA-LbL. Utilizando a polietilenoimina (PEI) como eletrólito de suporte, foram produzidos filmes com arquitetura PEI/GO, PEI/GO-MnO₂ e PEI/GO-Nb₂O₅ sobre uma fita condutora visando a preparação de eletrodos supercapacitores. As concentrações das soluções empregadas foram otimizadas através de testes prévios. Em concentrações de GO ou de óxidos metálicos superiores a 0,5 mg/mL, por exemplo, o entupimento do filtro impedia a adsorção de novas camadas. Já em concentrações baixas (<0,1 mg/mL), não havia mudança significativa na formação dos filmes, nem em sua condutividade e resistência. Da mesma forma, a concentração de PEI foi ajustada em 1 mg/mL. Após esta etapa de otimização das concentrações, foi possível obter filmes estáveis sobre a fita condutora. Os resultados apontam para uma redução da corrente após a deposição de 0,06;0,28;0,24 e 0,08 mA para os filmes de PEI/GO, PEI/GO-NbO₂, PEI/GO-MnO₂ e PEI/GO Nb₂O₅ respectivamente, possibilitando a fabricação de um dispositivo supercapacitor em estado sólido que mostrou o seu potencial uso em dispositivos de armazenamento de energia.

Agradecimentos: Os autores agradecem ao CNPq (150431/2023-6), FAPEMIG (BPD0088022, APQ-01464-18), Instituto Nacional de Eletrônica Orgânica (INEO) e o Programa de Pós-Graduação Multicêntrico em Química de Minas Gerais (PPGMQ-MG) pelo apoio financeiro.

[1] WEI, W. *et al.* Chemical Society Reviews, v. 40, 2011, p. 1697.

[2] HUANG, J. *et al.* Advanced Functional Materials, v. 33, 2023, p. 2213095.

[3] HYDER, M. N. *et al.* Chemistry of Materials, v. 26, 2014, p. 5310.