



Determinação in-operando das variações químicas da interface do eletrodo/eletrólito do supercapacitor.

Fabio Flaïtt*, Hudson Zanin, João C. C. Pregolato, Rafael Vicentini.

Resumo

No contexto de armazenamento de energia com grande potência, devemos levar em consideração a importância dos supercapacitores, este trabalho tem como finalidade melhorar a capacitância de supercapacitores adicionando a técnica de calcinação tentando obter óxidos de manganês no processo de produção destes supercapacitores e realizar medidas *in-operando* para determinar as variações químicas que ocorreram nos eletrodos dos supercapacitores.

Palavras-chave:

Energia, Supercapacitores, Síncroton.

Introdução

Considerando o desenvolvimento sustentável, no âmbito do armazenamento de energia temos os supercapacitores como um dos elementos com grande potencial de utilização. Uma das linhas de pesquisas que trabalham com supercapacitores utiliza de nanotubos de carbono de múltiplas paredes para confecção de supercapacitores eletroquímicos [1], tendo variáveis como diferentes tipos de eletrólitos e eletrodos, sendo deste último um exemplo a decoração dos nanotubos com óxidos que é realizada neste trabalho com

MnO_x , sendo promíscuo à bons resultados segundo a literatura [2]. Após a variação desses parâmetros é necessário realizarmos uma caracterização do material para podermos compará-los em seu aspecto elementar e cristalino, além disso uma avaliação in-operando é de extrema importância.

Resultados e Discussão

Um importante passo é a caracterização dos eletrólitos antes da decoração para que possamos compará-los aos eletrólitos decorados, assim, obtivemos os resultados como na *Figura 1* do SEM (scanning electron microscopy) na parte da *Figura 1.a, 1.b e 1.c* e do TEM (transmission electron microscopy) na parte da *Figura 1.d, 1.e e 1.f*.

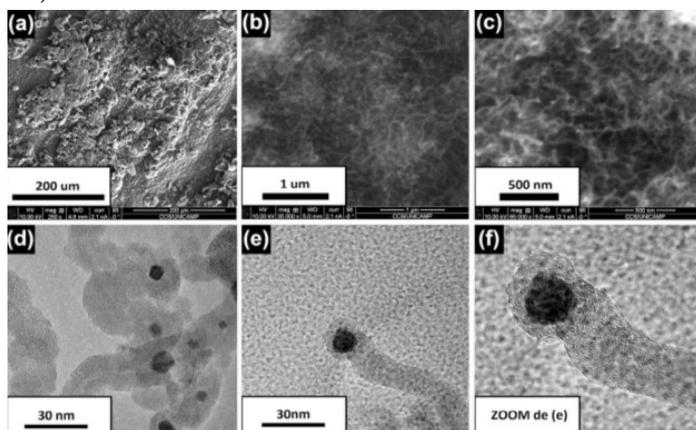


Figura 1: Imagens obtidas da scanning electron microscopy (SEM) em (a), (b) e (c) e da transmission electron microscopy (TEM) em (d), (e) e um aumento da figura (e) em (f).

Após o crescimento dos nanotubos de carbono de múltiplas paredes no substrato de alumínio, realizamos a decoração destes utilizando sulfato de manganês, de acordo com a *Figura 2*, variando as temperaturas de calcinação por uma hora em 150°C, 300°C, 450°C e 600°C, além disso variando a concentração de sulfato de manganês utilizando 60ul 0,01 molar, 0,1 molar e 1 molar. Houve uma mudança na aparência dos eletrodos após a calcinação, que pode ser notada na *Figura 2.b*, sendo na *Figura 2.a* o comparativo do eletrodo sem decoração.

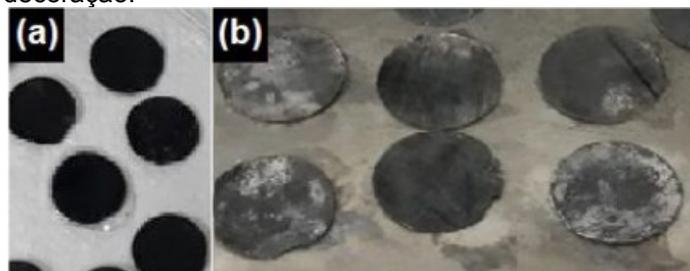


Figura 2: Eletrodos com crescimento de nanotubo de carbono em alumínio em (a) e após a decoração em (b).

Conclusão

É possível concluir neste estudo que a capacitância pode melhorar com a calcinação, tendo a formação de óxidos que melhoram o armazenamento de energia. Além disso também fica claro como as técnicas de caracterizações são essenciais uma vez que podemos ver a nível nanométrico as mudanças.

Agradecimentos

Agradecemos à agência brasileira de financiamento CNPq(PIBIC), à pró-reitoria de pesquisa, à LNNANO/CNPEM e CCS Nano/FEEC pela contribuição com as técnicas de medida e caracterização.

[1] M. Lu, F. Beguin, E. Frackowiak, Supercapacitors: Materials, Systems, and Applications, Wiley VCH, Weinheim, 2013.

[2] W. Wei, X. Cui, W. Chen, D. G. Ivey, Chem. Soc. Rev. 2011, 40, 1697–1721.

[3] R. Vicentini, L. H. Costa, W. Nunes, O. Vilas Boas, D. M. Soares, T. A. Alves, C. Real, C. Bueno, A. C. Peterlevitz, H. Zanin, J. Mater. Sci. Mater. Electron. 2018, 29, 10573–10582