

Esfoliação do Grafite Natural em N-metilpirrolidona e Clorofórmio para Obtenção de Grafenos

Jefferson P. Nascimento (PG)^{1*}, Rocio M. M. Dip (PG)², Geraldo M. Trindade (PQ)³, Fernanda Vieira (PQ)³, Adelina P. Santos (PQ)¹, Marcos L. Dias (PQ)², Clascídia A. Furtado (PQ)¹

*nascimentopatricio@yahoo.com.br

¹ Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear – CDTN/CNEN - Belo Horizonte – Minas Gerais – Brasil

² Instituto de Macromoléculas Professora Eloisa Mano – IMA/UFRJ – Rio de Janeiro - Brasil

³ Nacional de Grafite Ltda – Itapeperica – Minas Gerais - Brasil

Palavras Chave: grafeno, esfoliação, fase líquida, solventes orgânicos.

Introdução

O grafeno é um material bidimensional (2D) com espessura monoatômica, formado por átomos de carbono com hibridização sp^2 , em que cada átomo de carbono está ligado a outros três átomos de carbono em uma estrutura hexagonal. Ele pode ser considerado a base das estruturas gráficas, como os fulerenos, os nanotubos de carbono e o grafite^[1]. O grafeno surgiu como o material mais exótico nesta primeira década do século XXI e tem recebido enorme atenção da comunidade científica devido às excepcionais propriedades eletrônicas, térmicas, mecânicas e ópticas.

Existem atualmente quatro métodos principais de obtenção de grafenos: deposição química da fase vapor (CVD), esfoliação micromecânica, crescimento epitaxial em SiC e esfoliação em fase líquida (produz dispersões coloidais de grafeno a partir do grafite). Este último é um dos métodos de produção de grafeno mais promissores, pois pode ser escalonado, possibilitando a produção de grandes volumes. Além disso, é muito versátil em termos de funcionalização química do grafeno e produção de filmes finos. A obtenção de dispersões coloidais de grafeno é um passo crucial para muitas aplicações, como produção de compósitos e construção de eletrodos condutores transparentes^[2].

Neste estudo, exploramos a esfoliação em fase líquida do grafite natural da empresa Nacional de Grafite Ltda. para a produção de dispersões coloidais estáveis de grafenos em N-metilpirrolidona (NMP) e clorofórmio ($CHCl_3$).

Resultados e Discussão

O grafite natural (na forma de flocos) com tamanho médio de partícula de 580 μm foi esfoliado em NMP e clorofórmio através de sonificação e centrifugação. Parâmetros experimentais, como tempo de sonificação e força de centrifugação, estão sendo otimizados e as diversas dispersões são caracterizadas por espectroscopias Raman e no UV-Vis, microscopia eletrônica de transmissão (MET) e espalhamento dinâmico de luz (DLS).

A concentração de material gráfico de cada dispersão tem sido determinada por aplicação da lei de Beer, após levantamento da curva de calibração de absorção no UV-VIS. Nas condições estudadas, as dispersões em NMP atingiram uma concentração de material gráfico disperso de 98,03 $\mu g/mL$ e aquelas em clorofórmio de 4,06 $\mu g/mL$.

Os resultados de MET (Figura 1) e DLS mostram a presença de grafenos de mono e principalmente poucas camadas de tamanho médio de 200 e 500 nm nas dispersões em NMP e $CHCl_3$, respectivamente.

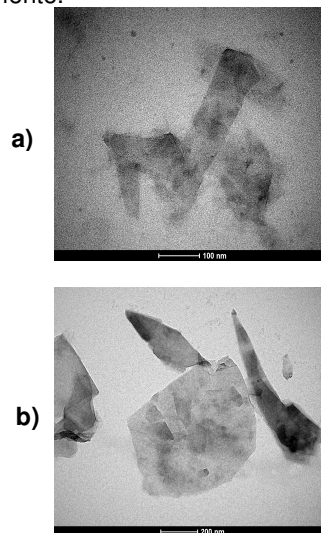


Figura 1. Imagens MET para dispersões de grafeno em NMP (a) e clorofórmio (b).

Conclusões

Grafenos de poucas camadas foram obtidos dispersos em NMP e $CHCl_3$, porém em concentrações e dimensões diferentes. Resultados iniciais indicam que o grafite natural brasileiro é um bom candidato para a produção de grafenos.

Agradecimentos

INCT de Nanomateriais de Carbono, Nacional de Grafite Ltda., CNPq, CAPES, FAPEMIG e CNEN.

¹ Singh, V. et al. *Progress in Materials Science*. **2011**, 56, 1178–1271.

² Sungjin, P.; Rodney S. R. *Nature Nanotechnology*. **2009**, 4, 217–224.