

Grafeno: modificação química e obtenção de nanocompósitos com nanopartículas de prata

Elisa S. Orth¹ (PQ)*, Jéssica Eliza S. Fonsaca¹ (IC), Sergio H. Domingues¹ (PG), Hiany Mehl¹ (PG), Marcela M. Oliveira² (PQ), Aldo J. G. Zarbin¹ (PQ) elisaorth@gmail.com.

¹Departamento de Química – Universidade Federal do Paraná (UFPR) – Curitiba-PR; ²Departamento Acadêmico de Química e Biologia, Universidade Tecnológica Federal do Paraná (UTFPR), Curitiba-PR.

Palavras Chave: grafeno, nanopartículas, nanocompósitos, óxido de grafeno.

Introdução

Cada vez mais, a nanociência tem sido aplicada na obtenção de tecnologias eficientes, destacando-se as nanopartículas (NPs) metálicas, cujo potencial está atrelado a sistemas eficazes de estabilização dessas NPs.¹ Neste sentido destacam-se os materiais de grafeno (RGO) e óxido de grafeno (GO), que possuem características elétricas, óticas, mecânicas e estruturais distintas.² Ainda, as superfícies desses materiais podem ser funcionalizadas com grupos específicos³ que podem interagir com as NPs metálicas, passivando-as. Assim, o objetivo deste trabalho é ancorar grupos tióis na superfície do óxido de grafeno e obter nanocompósitos de NPs de prata (Ag) com a forma reduzida do óxido de grafeno funcionalizado (RGO-SH), para avaliar características diferenciadas.

Resultados e Discussão

A Figura 1 resume o procedimento experimental deste trabalho: (i) GO foi obtido pelo método de Hummers,² que envolve oxidação química, formando grupos oxigenados; (ii) reação do GO com cisteamina visando ancorar grupos tióis livres nos grupos de ácidos carboxílicos (GO-SH); (iii) os nanocompósitos de NPs de Ag com a forma reduzida do óxido de grafeno funcionalizado (RGO-SH-Ag) foram obtidos pela redução com NaBH₄.

Todas as amostras foram caracterizadas por espectroscopia Raman, infravermelho (IV), difração de raios X (DRX) e microscopia eletrônica de transmissão (MET). Análises de Raman mostram perfis típicos de materiais derivados de grafeno, com bandas D, G, D' e G' em 1345-1350 cm⁻¹, 1525-1580 cm⁻¹, 1595-1610 cm⁻¹ e 2690-2740 cm⁻¹ respectivamente. Foram obtidos espectros de IV que confirmou a modificação química do GO com cisteamina com bandas em: (i) 3297 cm⁻¹ e 1542 cm⁻¹, N-H; (ii) 2572 cm⁻¹ S-H; (iii) 1646 cm⁻¹ C=O; (iv) 1430 cm⁻¹ C-N. Para a amostra RGO-SH-Ag, medidas de DRX corroboraram a formação de NPs de Ag na escala nanométrica (~5 nm). As amostras foram analisadas por MET, onde se confirmou a obtenção das folhas de GO e o nanocompósito proposto, RGO-SH-Ag.

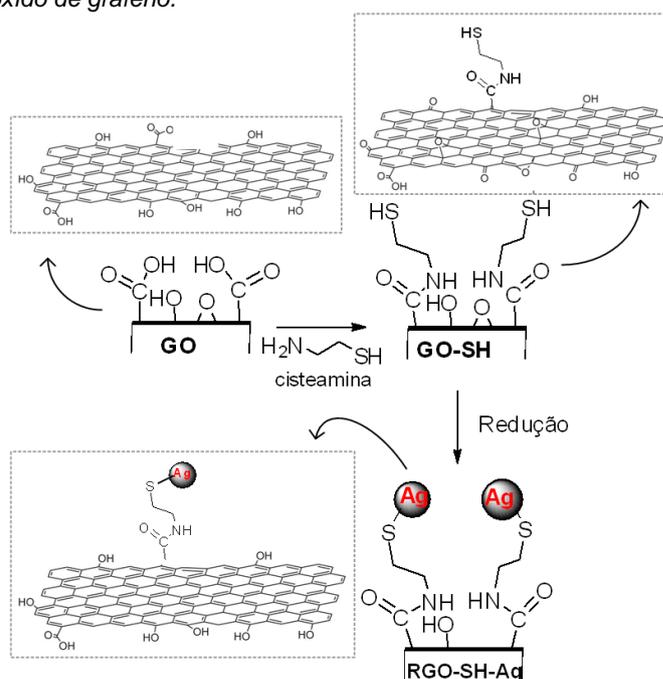


Figura 1. Funcionalização do GO e obtenção do nanocompósito RGO-SH-Ag.

Conclusões

Os resultados mostram que a modificação química do GO com grupos específicos permite obter nanocompósitos promissores de NPs metálicas com RGO-SH. Esta abordagem é inovadora e possibilita diversas aplicações aos materiais obtidos, como em sensores, dispositivos óticos, elétricos, supercondutores, magnéticos, catalíticos, entre outros.

Agradecimentos

UFPR, REUNI, CNPq, CAPES, Rede Nacional de Pesquisa em Nanotubos de Carbono, INCT de Nanomateriais de Carbono, NENNAM (F.Araucária/CNPq), CME-UFPR.

¹ Blackman, J. Handbook of metal physics: metallic nanoparticles. Houston: Elsevier, 2009.

² Domingues, S.H.; Salvatierra, R.V.; Oliveira, M.M.; Zarbin, A.J.G. Chem. Commun. 2011, 47, 2592.

³ Singh, V.; Joung, D.; Zhai, L. Das, S.; Khondaker, S.I.; Seal, S. Prog. Mat. Sci. 2011, 58, 1178.