

Tintas condutoras a base de óxido de grafeno reduzido aplicadas em sensores eletroquímicos para detecção de explosivos.

Arley S. do Nascimento^{1*}(IC), Camilla M. Ribeiro²(PG), Maiara O. Salles² (PQ), Daniel Grasseschi²(PQ)

¹Escola de Química - ²Instituto de Química - UFRJ – Rio de Janeiro, CEP: 21941-614 *arleysena@eq.ufrj.br

Palavras Chave: **Grafeno, nanomateriais, tintas condutoras, circuitos, sensores eletroquímicos.**

Introdução

Os materiais bidimensionais, como o grafeno, apresentam propriedades distintas de suas estruturas macro, devido ao confinamento eletrônico, a grande área superficial e a possibilidade de empilhamento de camadas de materiais distintos. Apresentam elevada mobilidade de cargas, alta resistência mecânica e térmica e podem ter características de condutores, semicondutores ou isolantes,¹ tendo uma ampla área de aplicação. Devido ao grande potencial destes materiais na área da eletrônica, esse trabalho visa a aplicação de grafeno em circuitos impressos flexíveis para aplicação em dispositivos portáteis.² Os circuitos impressos terão como parte condutora o óxido de grafeno reduzido (RGO) que é um material com propriedade similares ao grafeno, produzido através da redução química do óxido de grafeno (GO), que por sua vez foi sintetizado por esfoliação química do grafite.³ Inicialmente o RGO foi aplicado como aditivo em tintas a base de grafite, para o melhoramento da condutividade elétrica dos circuitos impressos. A performance dos circuitos foi testada em sensores eletroquímicos portáteis para detecção de explosivos.

Resultados e Discussão

Após as sínteses, foram obtidas folhas de óxido de grafeno reduzido (RGO) com tamanho médio de 40 μ m, com baixa espessura, conforme pode ser observado pelo contraste nas imagens de Microscopia eletrônica de Varredura (MEV), e proporção C/O de 7,7:1. Análises de espectroscopia no Infravermelho comprovam a oxidação do grafite durante o processo de esfoliação química devido ao surgimento de modos referentes aos grupos oxigenados e a posterior formação do RGO através da redução destes grupos oxigenados. Nos espectros de absorção no UV-Vis também pode-se comprovar a formação do RGO através do descolamento da banda de absorção para o vermelho indicando a restauração das ligações π conjugadas no RGO. O RGO foi então adicionado à tinta condutora de grafite para confecção dos eletrodos impressos. Medidas de voltametria cíclica com o eletrodo de grafite; grafite/RGO e grafite/GO mostraram que a adição do RGO deslocou os picos de oxidação do ácido pícrico (composto altamente explosivo utilizado na produção de armamentos) para tensões menores e ao mesmo tempo aumentando a corrente, como pode ser visto na

figura 2, evidenciando que o RGO apresenta um efeito catalítico nos processos de oxidação do ácido pícrico.

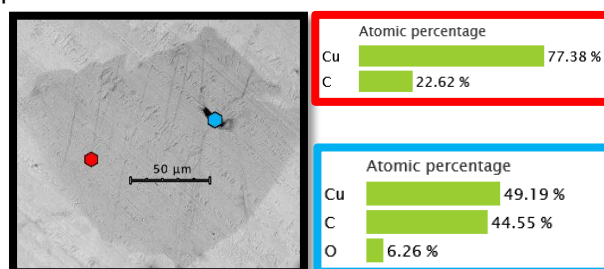


Figura 1. Imagem de MEV de uma folha de RGO com EDS de dois pontos em um suporte de cobre.

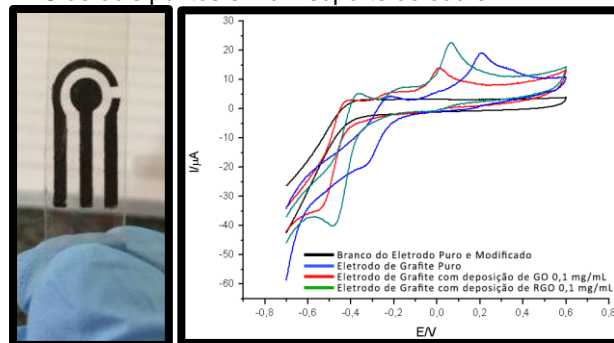


Figura 2. Eletrodo composto de Grafite e RGO pintado em plástico PET e Voltametria cíclica do Ácido pícrico, com eletrodos puros e modificados.

Conclusões

Os eletrodos de grafite onde foram feitas deposições com uma fina camada superficial do nosso óxido de grafeno reduzido, conseguiram melhorar significativamente os sinais de oxidação do ácido pícrico nos testes de voltametria cíclica quando comparados com os eletrodos puros.

Agradecimentos

Obrigado a SBQ pela oportunidade de apresentar meu projeto de iniciação científica. Agradeço também ao meu orientador Daniel Grasseschi, a Camilla Machado e sua orientadora Maiara Salles pela parceria. Agradeço aos laboratórios SuperNano, NQTR e Flumat. Agradeço também a Petrobras e a Fundação Coppetec pela bolsa de iniciação.

1. BHIMANAPATI, G. R. et al. Recent Advances in Two-Dimensional Materials beyond Graphene. *ACS Nano*, v.9, 2015.
2. CAPASSO, A. et al. Ink-jet printing of graphene for flexible electronics: An environmentally-friendly approach. *Solid State Communications*, v. 224, 2015.
3. MARCANO, D. C. et al. Improved Synthesis of Graphene Oxide. *ACS Nano*, v. 4, 2010.