

Nanotubos de carbono funcionalizados: incorporação em eletrodos modificados com poli(4-aminofenol)

Heden C. Alves (PG)¹, Ana C. H. Castro (PG)², Ana G. Brito-Madurro (PQ)², João M. Madurro (PQ)^{1*}

¹ Instituto de Química – Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia – MG

² Instituto de Genética e Bioquímica – Universidade Federal de Uberlândia - MG

E-mail: jmadurro@ufu.br

Palavras Chave: eletrodos modificados, nanotubos de carbono, 4-aminofenol.

Introdução

Nanotubos de carbono são materiais relativamente novos, com um número crescente de aplicações, devido a suas propriedades elétricas, mecânicas, ópticas e químicas. Estas propriedades fazem dos nanotubos de carbono materiais promissores para diversas aplicações, tais como armazenamento de hidrogênio, catálise, sensores químicos e dispositivos de nanoeletrônica¹. Dentre essas aplicações está seu uso em bioeletrodos, visando aumento da sensibilidade do sistema.

Neste estudo foi avaliado o efeito de nanotubos de carbono funcionalizados com carboxilas, incorporados em eletrodos de grafite modificados com poli(4-aminofenol), em função da resposta eletroquímica de um oligonucleotídeo sintético imobilizado na superfície deste eletrodo modificado.

Resultados e Discussão

Nanotubos de carbono foram funcionalizados de acordo com Vuković *et al.*² e esta modificação foi caracterizada por espectroscopia no infravermelho.

Os estudos eletroquímicos foram realizados em célula de vidro de três compartimentos. Grafite, platina e eletrodo de Ag/AgCl foram utilizados como eletrodos de trabalho, auxiliar e de referência, respectivamente. O monômero 4-aminofenol foi solubilizado em solução de ácido perclórico. A solução de 4-aminofenol foi deaerada com nitrogênio ultra puro e transferida para a célula eletroquímica. Filmes poliméricos derivados de poli(4-aminofenol) foram eletrodepositados sobre eletrodo de grafite por ciclos contínuos de potencial, segundo Vieira *et al.*³

Ao eletrodo modificado foram adicionados 18 µL de suspensão aquosa (4.10^{-4} g.mL⁻¹) de nanotubos de carbono funcionalizados com carboxilas e a superfície do eletrodo foi seca a vácuo em dessecador por 15 min.

Solução aquosa (15 µL, 6.4×10^{-2} mol.L⁻¹) do oligonucleotídeo (5'-CCCCCCCCAAAAAA-3'), foi adicionada à superfície de eletrodos de grafite modificados com poli(4-aminofenol), na presença ou ausência de nanotubos de carbono funcionalizados, ficando em contato por 15 min. Em sequência, a superfície foi lavada com água. A Figura 1 mostra os voltamogramas de pulso diferencial dos eletrodos modificados com poli(4-aminofenol), contendo o oligonucleotídeo, na presença ou ausência de nanotubos de carbono.

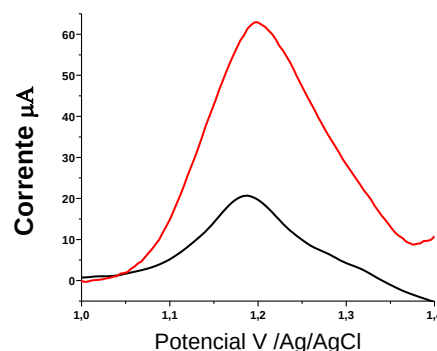


Figura 1: Voltamograma de pulso diferencial de eletrodos de grafite modificados com poli(4-aminofenol) com oligonucleotídeo incorporado, em presença (-) ou ausência (-) de nanotubos de carbono funcionalizados com carboxilas.

No eletrodo modificado contendo nanotubos de carbono carboxilados, o pico em +1,2V, atribuído a adenosina presente no oligonucleotídeo, apresenta aumento de cerca de 3,6 vezes no valor de corrente, sugerindo melhoria na transferência eletrônica do eletrodo modificado e incorporação de maior quantidade de oligonucleotídeos nesta superfície.

Conclusões

A presença dos nanotubos carboxilados nos eletrodos de grafite modificados com poli(4-aminofenol) ocasionou aumento da resposta de corrente de um oligonucleotídeo incorporado a este eletrodo, sugerindo seu uso em genossensores.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Prof. Marcos A. Pimenta pelo fornecimento dos nanotubos de carbono, bem como à CAPES, FAPEMIG e CNPq pelo apoio financeiro.

¹ Cui, D. *J. Nanosci. Nanotechnol.* **2007**, 7, 1298.

² Vuković, G. D.; Marinković, A. D.; Čolić, M.; Ristić, M. Đ.; Aleksić, R.; Perić-Grujić, A. A.; Uskoković P. S. *Chem. Eng. J.* **2010**, 157, 238.

³ Vieira, S. N.; Ferreira, L. F.; Franco, D. L.; Afonso, A. S.; Gonçalves, R. A.; Brito-Madurro, A. G.; Madurro, J. M. *Macromol. Symp.* **2006**, 245-246, 236.

⁴ Oliveira, R. M. L.; Vieira, S. N.; Alves, H. C.; França, E. G.; Franco, D. L.; Ferreira, L. F.; Brito-Madurro, A. G.; Madurro, J. M. *J. Mater. Sci.* **2010**, 45, 475.