

Estudo das propriedades de filmes a base de polianilina e nanotubos de carbono como plataforma para o desenvolvimento de biossensores.

Jussara V. da Silva^{*} (IC)¹, Dênio E. P. Souto (PG)¹, Rafaela A. Figueiredo (IC)¹, Wallans T. P. dos Santos (PQ)¹, Rita de C. S. Luz (PQ)¹, Flávio S. Damos (PQ).

* Jussarajoplin@yahoo.com.br

¹ Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri, Diamantina - Brasil

Palavras Chave: Nanotubo de Carbono, Polianilina.

Introdução

Atualmente os nanotubos de carbono representam um importante grupo de nanomateriais com atrativas propriedades químicas, eletrônicas e mecânicas. Por outro lado, os polímeros condutores (PCs) são materiais extremamente versáteis tendo em vista sua fácil eletropolimerização sobre os mais variados tipos de materiais¹. Neste sentido, compósitos entre polímeros condutores e Nanotubos de Carbono de Paredes Múltiplas (NTCPM) podem apresentar efeitos sinérgicos favorecendo a fabricação de biossensores com propriedades únicas e otimizadas. Portanto, este trabalho enfoca a imobilização de citocromo C sobre eletrodos modificados com PCs e NTCPM para detecção de peróxido de hidrogênio com alta sensibilidade.

Resultados e Discussão

A modificação do nanotubo de carbono para a inserção de grupo amina ocorreu de forma simples numa série de reações, sendo que na primeira delas o grupo carboxila foi inserido no nanotubo através de refluxo com HNO₃ formando (NTCPM-COOH). Este último foi refluxado com Cloreto de Tionila, obtendo o cloreto de ácido do nanotubo (NTCPM-COCl) que foi lavado com tetrahidrofurano (THF). Por fim, o poli(etilenoglicol)bis(3-amino-propil) (PEG-BA) foi introduzido no NTCPM-COCl mediante refluxo de forma a se obter o nanotubo de carbono funcionalizado com grupo amina (NTCPM-NH₂) que, por sua vez, foi purificado por filtração. A Figura 1 apresenta imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura (MEV) para o NTCPM (a) bem como para o NTCPM-NH₂.

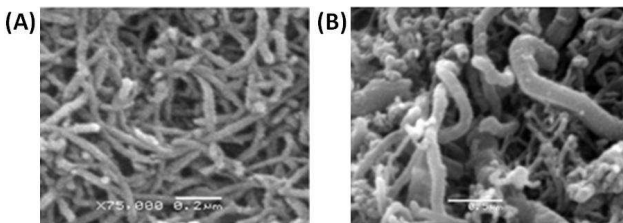


Figura 1. Imagens de Microscopia Eletrônica de Varredura para (A) MWCNT e (B) MWCNT-PEG-NH₂

Conforme observado, o produto final apresenta excelente dispersão. Espectros de Energia

34ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

dispersiva de raios-X bem como Espectros de Infravermelho com transformada de Fourier (FT-IR) confirmaram a presença de nitrogênio e grupo amino no produto final (NTCPM-NH₂), respectivamente. A fim de verificar a aplicação do material compósito, foi fabricado um biossensor por imobilização de Citocromo C em Polianilina-NTCPM-NH₂ (Pani-NTCPM-Cyt c), e este confeccionado mediante aplicação de potencial constante de 800mV ao eletrodo modificado com o compósito em solução contendo a Cyt-c por tempo de 5 minutos obtendo-se assim a Pani-NTCPM-Cyt c. O ganho em sensibilidade no biomaterial constituído de Pani e MWCNT foi cerca de sete vezes maior quando comparado à Pani-Cyt c (Fig. 2).

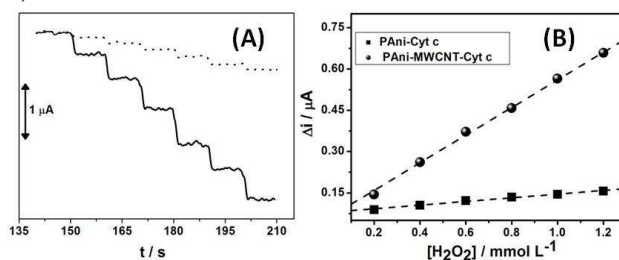


Figura 2. (A) Amperograma e (B) curva analítica. As medidas foram obtidas para sucessivas adições de 20μL de H₂O₂ 0,1mM (Tampão Fosfato 0,1M pH 7,0).

Dentre os efeitos que favorecem cita-se a redução na resistência à transferência de carga do compósito Pani-NTCPM-Cyt c em relação à Pani-Cyt c.

Conclusões

Do exposto, a combinação de nanotubos de carbono de paredes múltiplas com polianilina é possível de tal forma a produzir um material compósito orgânico-inorgânico cujas propriedades eletroquímicas são superiores às da polianilina. Assim, a imobilização da proteína redox Citocromo c sobre Pani-NTCPM resultou no aumento significativo na redução de peróxido.

Agradecimentos

Ao CNPq e à FAPEMIG

¹ Hu, L. B.; Hecht, D. S. e Grunern, G. *Chemical Reviews*. 2010, 110, 5790.