

Desenvolvimento de Biossensores Utilizando Nanotubos de Peptídeo Modificados com Microperoxidase-11

Daísa de Lima*^{1,2} (IC), Thiago C. Cipriano^{1,2} (PG), Pedro M. Takahashi^{1,2} (PQ), Vani X. de O. Jr.¹ (PQ), José A. Souza¹ (PQ), Herculano da S. Martinho¹ (PQ), Wendel A. Alves^{1,2} (PQ).

daisa.lima@ufabc.edu.br, wendel.alves@ufabc.edu.br

¹ Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo.

² Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Bioanálítica, Campinas, SP, Brasil

Palavras Chave: microperoxidase-11, nanotubo de peptídeo, técnica layer by layer (LBL), biossensor

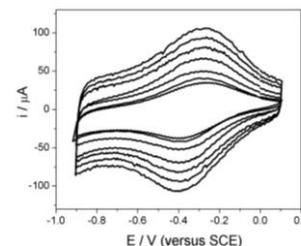
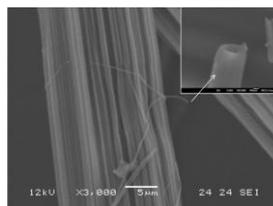
Introdução

A automontagem de estruturas biomoleculares, principalmente as mais simples, é de grande interesse para futuras aplicações nanotecnológicas. Estudos recentes têm demonstrado que nanoestruturas de peptídeo têm grande potencial na utilização como elementos estruturais e funcionais em diversas aplicações como dispositivos de liberação controlada de drogas, suportes para engenharia de tecidos, biossensores, entre outras.¹ Este trabalho tem como objetivo estudar a intercalação da microperoxidase-11 (MP11) com nanotubos de peptídeo (PNTs).¹

Resultados e Discussão

A interação MP11/PNTs foi estudada por microscopia eletrônica de varredura (figura 1a), difratometria de raio X em pó, FTIR, refletância difusa e medidas eletroquímicas, a fim de analisar a conformação das ligações entre a protoporfirina IX e os PNTs e suas propriedades eletrônicas.¹

Na superfície de um eletrodo de ITO foram preparados filmes utilizando-se a técnica de LBL, alternando-se a imersão durante 20 minutos em solução de poli(hidroclorato de alilamina) (PAH) (0,5 g L⁻¹ / pH 7), e durante 10 min na suspensão MP11/PNTs. Então o substrato foi lavado em água ultra-pura e seco com nitrogênio. A transferência eletrônica direta da MP11 imobilizada nos PNTs foi analisada por voltametria cíclica. Na figura 1 b, mostra-se os voltamogramas cíclicos obtidos para (MP11/PNTs/PAH)_{n=4} imobilizado em um eletrodo de ITO em diferentes taxas de varredura em solução tampão fosfato pH 7 0,1 mol·L⁻¹. Observa-se picos de oxidação/redução no potencial de -343 mV (vs. SCE), o que está de acordo com o potencial observado em outros sistemas híbridos, como MP11 imobilizada em nanocompósito contendo nanotubos de carbono e nanopartículas de ouro. Os picos podem ser atribuídos ao processo redox Fe^{3+/2+} do anel porfirínico da MP11. Isso sugere que a MP11 imobilizada na superfície de PNTs manteve a sua bioeletroatividade.



(a)

(b)

Figura 1. (a) Microscopia eletrônica de varredura PNTs/MP11 (b) Voltamogramas cíclicos de (MP11/PNTs/PAH)_{n=4}/ITO em tampão fosfato 0,1 M pH 7 e velocidade de varredura de 0,5 a 3,5 V.s⁻¹.

Para medir a sensibilidade do eletrodo (MP11/PNTs/PAH)_{n=4}/ITO, foi analisada a resposta amperométrica de H₂O₂ na solução tampão fosfato pH 7 sob agitação. O potencial aplicado foi de -300 mV vs. SCE, onde a resposta amperométrica atinge o valor máximo. Foram feitas adições sucessivas de H₂O₂ e as correntes de redução catódica em aproximadamente -300 mV aumentaram linearmente com o aumento da concentração de H₂O₂. A sensibilidade do sistema foi estimada em 9,43 µA·cm⁻²·mmol·L⁻¹, e o limite de detecção foi de 6 µmol·L⁻¹ na relação sinal-ruído de 3. Esses valores são expressivos quando comparados com outros procedimentos que envolvem a imobilização de MP11 em nanotubos de carbono, nanopartículas de ouro e prata na superfície de eletrodos.¹

Conclusões

Foi observada a intercalação MP11/PNTs através de difratometria de raio X e espectroscopia eletrônica. A técnica de LBL foi eficiente na imobilização do nanomaterial híbrido na superfície do eletrodo. Os resultados mostraram que a transferência eletrônica direta ocorre facilmente utilizando-se o filme (MP11/PNTs/PAH)_{n=4} imobilizado na superfície do eletrodo de ITO.

Agradecimentos

UFABC, FAPESP, CNPq, INCT de Bioanálítica, LME-LNLS.

¹ Cipriano, T. C.; Takahashi, P.M.; de Lima, D.; de Oliveira Jr., V. X.; Souza, J. A.; Martinho, H.; Alves, W. A. *Journal of Materials Science* 2010, Aceito para publicação.