

Eletrodo modificado com nanoestruturas peptídicas funcionalizadas com polímero condutor (Polianilina)

Heliane R. Amaral^{*1,2} (PG), Sergio Kogikoski Jr^{1,2} (IC), Wendel A. Alves^{1,2} (PQ)

heliane.amaral@ufabc.edu.br; wendel.alves@ufabc.edu.br

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

²Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Bioanálítica, Caixa Postal 6154, Campinas, SP, 13083-970

Palavras Chave: eletrodo modificado, nanoestruturas peptídicas, polímeros condutores

Introdução

Pesquisas estão sendo realizadas com a finalidade de desenvolver novas estratégias para sintetizar, caracterizar e aplicar os mais variados tipos de nanomateriais. Dentro deste contexto, os nanomateriais peptídicos apresentam-se como candidatos promissores para substituírem ou serem uma alternativa aos já existentes nanotubos de carbono e nanotubos de metais de transição. Estes materiais oferecem inúmeras vantagens para aplicações biológicas, tais como: biocompatibilidade, facilidade de preparação, dimensões reduzidas e sua relativa estabilidade físico-química o que favorece sua utilização em aplicações como biomedicina, biotecnologia, sensores, biossensores e biocélulas a combustível entre outros. No entanto, as nanoestruturas peptídicas possuem características de isolante elétrico ($E_{\text{gap}} = 4,0 \text{ eV}$), o que restringe suas aplicações.

Neste trabalho, estudamos a influência da polianilina (PANI) na estrutura eletrônica e nas propriedades de transporte das nanoestruturas peptídicas crescidas em vapor de anilina com posterior polimerização eletroquímica do monômero com o objetivo de sintetizar um nanomaterial peptídico com propriedades condutoras.

Resultados e Discussão

A estrutura e morfologia dos filmes construídos foram avaliadas por meio de técnicas espectroscópicas (UV-Vis, FT-IR e Raman) e microscópicas (MEV e FEG). A técnica de voltametria cíclica foi determinante para caracterizar as nanoestruturas peptídicas funcionalizadas com a polianilina uma vez que, um voltamograma típico da PANI apresenta dois pares redox na faixa de -200mV a 1000mV (vs Eletrodo de calomelano saturado, ECS).

Utilizou-se a síntese em fase sólida-vapor¹ para sintetizar as nanoestruturas. Este método consiste em depositar $10\mu\text{L}$ uma solução do dipeptídeo L-fenilalanina (FF) sobre a superfície do eletrodo, seguida da evaporação do solvente, fase sólida. A anilina é utilizada na fase vapor, sendo responsável pelo processo de nanoestruturação. Em pH muito baixo (< 2) ocorre o processo de degradação das

nanoestruturas logo, para as caracterizações eletroquímicas, optou-se por modificar o eletrodo de ouro (Au) com uma monocamada de 4-mercaptopiridina (SAM), para evitar que o filme formado sobre sua superfície fosse lixiviado para a solução de H_2SO_4 $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$. A Figura 1A apresenta duas voltametrias cíclicas, uma do eletrodo de Au modificado com SAM e outra do eletrodo modificado com SAM/nanoestruturas peptídicas crescida em vapor de anilina (com posterior polimerização eletroquímica), onde podemos observar os pares redox da PANI, conforme descrito na literatura. Já a Figura 1B apresenta a imagem da superfície desse eletrodo funcionalizado com PANI e a magnificação dessa imagem (inserção) indica que o método empregado sintetizou nanoestruturas do tipo 1-D.

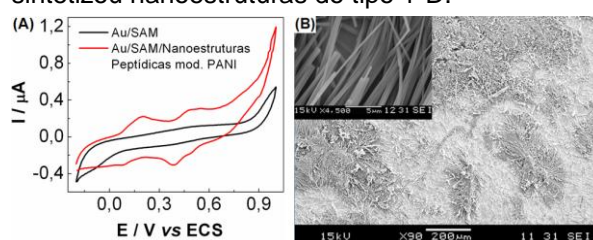


Figura 1. (A) Voltamogramas, do eletrodo de Au (vs ECS) modificado com SAM (linha preta) e com as nanoestruturas peptídicas crescida em vapor de anilina (linha vermelha); em meio de H_2SO_4 $0,5 \text{ mol}\cdot\text{L}^{-1}$ a $5 \text{ mV}\cdot\text{s}^{-1}$. (B) MEV da superfície do eletrodo de ouro modificado com SAM e com nanoestruturas peptídicas crescida em vapor de anilina (inserção mostrando a magnificação da imagem).

Conclusões

Os resultados indicam que por meio da técnica de crescimento e orientação na fase sólida-vapor foi possível sintetizar um nanomaterial peptídico do tipo 1-D (nanofitas ou nanofibras) e funcionaliza-lo de maneira a torná-lo condutor.

Agradecimentos

UFABC, FAPESP, CNPq, INCT de Bioanálítica

¹Jungki, R.; Chan, B. P. *Biotechnol. Bioeng.*, **2010**, *2*, 105.