

Estudo Eletroquímico Utilizando Eletrodos Modificados com Nanotubos de Carbono Funcionalizados com Polialilamina (PAH)

Jéssica Cristina C. de Castro¹ (IC)*, Marcus Victor A. Martins¹ (PG), Frank N. Crespilho¹ (PQ)
jes_crist@hotmail.com

¹ Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, SP

Palavras-chave: Nanotubos de carbono, eletroquímica de superfície, nanoestruturas híbridas

Introdução

A modificação de superfícies eletródicas com nanoestruturas híbridas podem alterar os mecanismos de transferência de elétrons. Recentemente, observou-se que nanoestruturas metálicas alteram significativamente a estrutura de algumas moléculas na superfície de eletrodos modificados, levando a respostas eletroquímicas diferenciadas quando comparadas com as respostas dos componentes individuais¹. Por exemplo, quando moléculas mediadoras de elétrons de $\text{Fe}(\text{CN})_6^{3-}$ entram em contato com a superfície de nanoestruturas de ouro estabilizadas em polímeros, as mesmas podem originar moléculas mais complexas, como o Azul da Prússia, por meio de mecanismos de dissociação e electrocatálise¹. Recentemente, nosso Grupo tem observado o mesmo efeito em outros sistemas, como em nanotubos de carbono. Assim, este trabalho apresenta alguns resultados preliminares, onde a reposta eletroquímica para $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ em solução aquosa foi averiguada utilizando eletrodos modificados com NTC.

Resultados e Discussão

Primeiramente, uma suspensão de NTC de parede simples ($0,5 \text{ g L}^{-1}$) foi submetida à funcionalização em meio ácido, levando a criação de grupamentos aniônicos ($-\text{COO}^-$) nos nanotubos (dados não apresentados). Adicionou-se o polímero catiônico PAH ($0,5 \text{ g L}^{-1}$) à suspensão de NTC para que mesma fosse estabilizada. Em seguida, modificou-se a superfície de um eletrodo de óxido de estanho dopado com índio (ITO) com o compósito de PAH e NTC (ITO/PAH-NTC), adicionando-se $20 \mu\text{L}$ da solução pela técnica de *drop-coating*.

Para verificar o efeito de transferência eletrônica de uma espécie eletroativa presente em solução na superfície do eletrodo de ITO/PAH-NTC, utilizou-se a voltametria cíclica (VC) como técnica de varredura de potencial, utilizando diferentes velocidades de varredura (10 a 200 mV s^{-1}), como mostra a figura 1.

Observa-se a resposta eletroativa do par redox $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$ ($0,22$ e $0,12 \text{ V}$) referente ao ferricianeto de potássio. Um fato interessante é o aparecimento de um processo reversível, com um pico anódico em $0,35 \text{ V}$. Embora ainda não conclusivo, este fato pode

estar associado a outras espécies formadas na superfície eletródica, como relatado na literatura para outros sistemas¹. Vale ressaltar a alta estabilidade do sistema ITO/PAH-NTC, onde não foram observados deslocamentos de potenciais e queda de corrente faradaica, mesmo após a realização de 50 ciclos consecutivos (dados não apresentados).

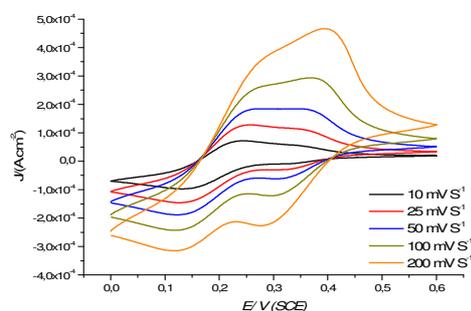


Figura 1. Voltamogramas obtidos com ITO/PAH-NTC em diferentes velocidades de varredura. Eletrólito: solução de KCl $0,1 \text{ mol L}^{-1}$ com $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$ 5 mmol L^{-1} .

Conclusões

A partir de uma suspensão de NTC de parede simples funcionalizados com grupamentos aniônicos ($-\text{COO}^-$) e na presença do polímero catiônico PAH, obteve-se uma suspensão estável. Este novo compósito foi utilizado na modificação da superfície de um eletrodo de ITO. O eletrodo de ITO/PAH-NTC apresentou reposta eletroquímica para o par $\text{Fe}^{2+}/\text{Fe}^{3+}$, em uma solução de $\text{K}_3\text{Fe}(\text{CN})_6$, além de apresentar alta estabilidade após sucessivos ciclos voltamétricos.

Agradecimentos

CNPq; INEO/MCT; Rede BioNanoMed (Capes); Fapesp (Projeto: 2009/15558-1).

¹ Crespilho, F.N.; Zucolotto, V.; Brett, C.M.A.; Oliveira Jr., O. N.; NART, F.C. *Journal of Physical Chemistry B*, v. 110, 17478, 2006.