

Atividade eletroquímica do citocromo c imobilizado por um novo compósito de hidrogel de quitosana e líquido iônico

Leonardo T. Silveira*¹(PG), Elaine Y. Matsubara²(PQ), José M. Rosolen²(PQ), Roberto M. Torresi¹(PQ), Susana I. Córdoba de Torresi¹(PQ)

Email: leots@iq.usp.br

¹Departamento de Química Fundamental, Instituto de Química, Universidade de São Paulo, 05508-000, São Paulo

²Departamento de Química-FFCLRP, Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, São Paulo

Palavras Chave: Citocromo c, hidrogel de quitosana, líquidos iônicos, biossensores.

Introdução

O estudo da transferência direta de elétrons em proteínas redox, tem se tornado foco de grande interesse, devido a sua significância na aplicação prática e até mesmo teórica na eletroquímica, pois acabam nos fornecendo informações importantes quanto sua estrutura química e da cinética dos processos redox biológicos. No entanto o processo de transferência de elétrons entre um biomaterial e um eletrodo convencional não é tão simples, pois na maioria das vezes os centros redox enzimáticos estão localizados no interior da estrutura da enzima ou proteína e, ainda tem-se a baixa condutividade eletrônica dos grupos aminoácidos que cercam os centros ativos [1,2].

Entre as heme proteínas com atividade redox, o citocromo c representa excelente modelo de biomolécula para investigar a atividade bioeletroquímica em meios aquosos e aquosos mistos. Além disso, a manutenção de sua atividade eletroquímica esta diretamente relacionada ao modo como é imobilizada, assim como das características do substrato utilizado.

Neste trabalho serão apresentados os experimentos de imobilização do citocromo c por um novo compósito formado de hidrogel de quitosana e o líquido iônico tetrafluoroborato de 1-butil, 2,3-dimetilimidazolio (BMMIBF₄), e sua eletroatividade em meio aquoso tampão de PBS pH 7,0, sendo também verificada a eficiência deste compósito na detecção de peróxido de hidrogênio.

Resultados e Discussão

Uma das formas de garantir uma boa eficiência de um biossensor esta em imobilizar o biomaterial diretamente na superfície do eletrodo. Neste caso, foi utilizado uma solução contendo o hidrogel de quitosana juntamente com a solução de citocromo c (10mg/mL) e o líquido iônico tetrafluoroborato de 1-butil, 2,3-dimetilimidazolio (BMMIBF₄) na proporção adequada para formar um compósito denominado hidQuit/BMMIBF₄/citic capaz de imobilizar e promover a transferência de elétrons do citocromo c.

Os experimentos de atividade eletroquímica do citocromo c imobilizado pelo compósito foram

realizados por voltametria cíclica utilizando diferentes substratos, como carbono vítreo, feltros de carbono e feltros com nanotubos de carbono.

Após a preparação dos eletrodos, estes eram colocados em solução de PBS pH 7 com o gás nitrogênio borbulhando para retirar oxigênio.

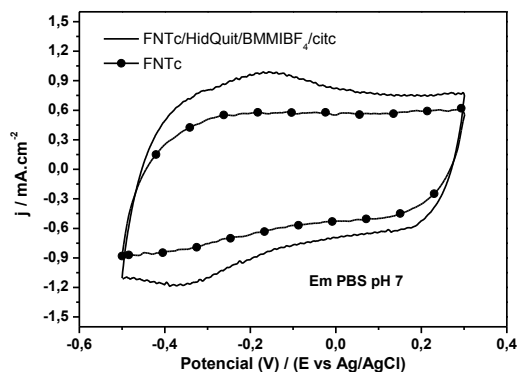


Figura 1. Voltamograma cíclico do eletrodo FNTc/hidQuit/citic/BMMIBF₄ e FNTc em solução de PBS pH 7 ($v=50\text{mV}\cdot\text{s}^{-1}$).

A figura 1 apresenta os voltamogramas cíclicos do feltro de nanotubo de carbono com e sem o compósito FNTc/hidQuit/citic/BMMIBF₄.

Para o eletrodo de feltro com nanotubo de carbono (figura 1), foi possível observar que o citocromo c manteve sua eletroatividade, indicando que o compósito formado por hidrogel de quitosana e líquido iônico auxilia a transferência de elétrons durante os processos redox.

Conclusões

Os experimentos de voltametria cíclica demonstraram que o compósito hidQuit/citic/BMMIBF₄ formado mantém a eletroatividade do citocromo c, tornando-os promissores biossensores para detecção peróxido de hidrogênio e NO.

Agradecimentos

Os autores agradecem: CNPq, CAPES e FAPESP

¹ Long, J.S., Silvester, D.S., Wildgoose, G.G., Surkus, A-E., Compton, R.G., *Bioelectrochemistry*, 74 (2008) 183-187

² Zhang Y., Zheng, J., *Electrochim. Acta.*, 54 (2008) 749-754