

Magnetoeletroquímica: Aplicação de nanopartículas magnéticas de Fe_3O_4 no estudo bioeletrocatalítico da glicose oxidase.

Roberto A. de Sousa Luz (PG)^{1*}, Antonio Francisco A. de A. Melo (PG)¹, Frank N. Crespilho (PQ)¹

*roberto.luz@ufabc.edu.br

¹ Centro de Ciências Naturais e Humanas (CCNH), Universidade Federal do ABC / UFABC, Santo André – SP

Palavras Chave: Nanopartículas magnéticas, magnetoeletroquímica, biodispositivos.

Introdução

A capacidade de se obter o controle de processos eletrocatalíticos e bioeletrocatalíticos aplicando um campo magnético externo é promissora para muitas aplicações que vão desde biossensores até as biocélulas a combustível.¹

No entanto, para o desenvolvimento desses sistemas, a imobilização do material biológico, é de fundamental importância para as características finais dos biodispositivos.² Atualmente vários métodos têm sido relatados para a imobilização de enzimas com melhorias na atividade enzimática, dentre os materiais mais utilizados, as nanopartículas magnéticas (NPs) vem se destacando devido as suas propriedades, como biocompatibilidade e superparamagnetismo. Assim, este trabalho descreve a síntese e aplicação de nanopartículas magnéticas de Fe_3O_4 para o estudo das propriedades bioeletrocatalíticas da glicose oxidase por medidas de magnetoeletroquímica.

Resultados e Discussão

As NPs de Fe_3O_4 foram preparadas baseadas no método de coprecipitação,³ conforme ilustrado na Figura 1a. As NPs obtidas foram adicionadas a uma solução de ferroceno levando a formação da estrutura core-shell $\text{Quit-Fe}_3\text{O}_4@\text{Fc}$. A enzima glicose oxidase (GOx) foi imobilizada por imersão do nanocompósito $\text{Quit-Fe}_3\text{O}_4@\text{Fc}$ por 1 hora na solução da GOx. As medidas de magnetoeletroquímica foram realizadas no magnetoelctron® (equipamento desenvolvido no Grupo de Materiais e Método Avançados/GM₂Av da UFABC) Fig 1b.

A voltametria cíclica foi empregada para avaliar o desempenho eletroquímico do bionanocompósito $\text{Quit-Fe}_3\text{O}_4@\text{Fc}/\text{GOx}$ quando submetido a um campo magnético, na presença e ausência de glicose (Fig 2). Nos voltamogramas da Figura 2 é possível observar que a aplicação do campo magnético externo facilita o processo catalítico de oxidação da glicose promovendo um elevado ganho de corrente faradaica.

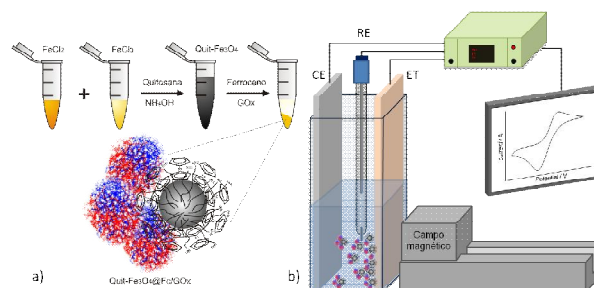


Figura 1. a) Esquema ilustrativo da síntese das NPs Fe_3O_4 e imobilização da GOx, b) magnetoelctron®. O equipamento consiste em um modulador de campo magnético acoplado a uma cela eletroquímica convencional 3 eletrodos (ET = eletrodo de trabalho, RE = eletrodo de referência e CE = contra eletrodo) ligado a um potenciostato.

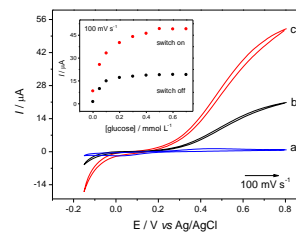


Figura 2. Voltamogramas cíclicos para $\text{Quit-Fe}_3\text{O}_4@\text{Fc}/\text{GOx}$ na (a) ausência de glicose e na presença de $7 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$ glicose nos modos (b) switch off e (c) switch on. Inset: aumento da corrente em função da concentração de glicose (de 5×10^{-5} a $7 \times 10^{-4} \text{ mol L}^{-1}$).

Conclusões

O estudo demonstra a possibilidade de se controlar externamente reações enzimáticas, através da aplicação de um campo magnético, onde as NPs funcionalizadas com mediadores redox, quando orientadas pelo campo ativam as reações enzimáticas, podendo gerar várias aplicações futuras.

Agradecimentos



¹ Hirsch, R.; Katz, E.; Willner I. J. Am. Chem. Soc, **2000**, *122*, 12053.
² Crespilho, F. N. , Iost, R. M. , Travain, S. A. , Oliveira Jr., O. N. , Zucolotto, V. *Biosensors & Bioelectronics*, **2009**, *24*, 3073.
³ Elmore W.C., *Physical Review*, **1938**, *54*, 309.