

Emprego de nanotubo de carbono multiparede (NTC) no desenvolvimento de um biossensor a base de HRP: Determinação de compostos fenólicos

Antonio S. Santos¹ (PQ), Arnaldo C. Pereira² (PQ)*, César R. T. Tarley³ (PQ), Nelson Durán^{1,4} (PQ) e Lauro T. Kubota¹ (PQ)
* arnaldo@iqm.unicamp.br

¹Instituto de Química, Universidade Estadual de Campinas, CP 6154 CEP 13084-970, Campinas, SP

²Instituto de Biologia, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP,

³Universidade Federal de Alfenas (Unifal - MG), Departamento de Ciências Exatas, Alfenas, MG,

⁴Núcleo Ciências Ambientais, Universidade de Mogi das Cruzes, S.P.

Palavras-chave : Azul de Metileno, nanotubo de carbono multiparede e compostos fenólicos

Introdução

Fenóis podem ser determinados por meio de uma oxidação eletroquímica direta, mas este caminho apresenta desvantagens devido à alta sobretensão necessária para operação da célula eletroquímica. Biossensores eletroquímicos podem contornar estes obstáculos na detecção de fenóis, uma vez que operam em baixo potencial. No entanto, os compostos bioativos devem ser incorporados ao eletrodo de maneira eficiente. Neste sentido as diversas enzimas que respondem para substratos fenólicos encontram enormes perspectivas quanto ao emprego dos novos materiais carbonáceos nanoestruturados¹. Assim, é importante avançar no emprego destes novos materiais no desenvolvimento de biossensores melhores e mais confiáveis na detecção de fenóis

Resultados e Discussão

Estudo realizado ilustra os efeitos da matriz de imobilização (grafite, NTC e NTC imobilizado com azul de metileno) na resposta amperométrica do biossensor para catecol. Para o eletrodo construído por NTC-AMet/HRP, uma sensibilidade consideravelmente maior para catecol é observada. Estes dados confirmam a eficiência do azul de metileno atuando na melhoria da transferência de elétrons, além disso, a matriz com o nanomaterial apresenta sensibilidade consideravelmente maior, evidenciando sua boa performance como material de transdução de sinal, bem como, boa matriz de imobilização da enzima. Outros parâmetros estudados foram: efeito do pH, efeito de BSA, quantidade de HRP, estudo de tampão e potencial aplicado. As condições finais da otimização do biossensor para catecol foram: quantidade de enzima : 40 U mg⁻¹ de pasta, pH 6,5; solução tampão fosfato 0,1 mol L⁻¹ e potencial aplicado de 0,0 mV vs. ECS. O biossensor proposto apresentou uma sensibilidade excelente em um amplo intervalo de resposta (1 a 150 µmol L⁻¹), a qual foi ajustada pela equação: $\Delta j / \mu A cm^{-2} = 0,57 (\pm 0,02) + 47,2 (\pm 0,1) [Catecol] \mu mol L^{-1}$, $r = 0.9998$ para $n = 17$.

29^a Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química

Limite de detecção de 5×10^{-7} mol L⁻¹ estimado como $3\sigma_b/slope$. Em posse deste biossensor otimizado para o catecol, determinou-se outros compostos fenólicos para verificar a seletividade deste dispositivo frente aos diferentes compostos fenólicos, Fig. 01. A melhor resposta foi observada para catecol seguido pela hidroquinona e pelo fenol. Este comportamento evidencia o caráter seletivo do biossensor.

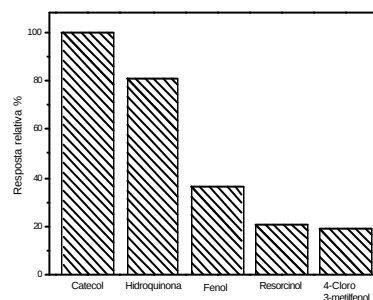


Figura 01. Resposta relativa empregando o biossensor NTC-AMet/HRP obtida para diferentes substratos fenólicos

Conclusões

Quanto ao biossensor NTC-AMet/HRP, este apresentou excelentes parâmetros analíticos para determinação de catecol, melhores que a maioria dos existentes na literatura^{2,3}, fazendo deste biossensor um excelente dispositivo para determinação de catecol, ressaltando a possibilidade do uso deste biossensor sem adição de nenhum reagente durante as análises. Também quando aplicado para outros compostos fenólicos, demonstra a seletividade da enzima em responder de maneira diferente para vários compostos fenólicos. Portanto, conclui-se que o NTC é uma excelente matriz tanto como transdutor quanto para suporte de imobilização de biomoléculas para o desenvolvimento de biossensores amperométricos.

Agradecimentos

FAPESP

¹Huang, W.; Yang, C.; e Zhang, S. *Anal. Bioanal. Chem.* 2003, 375, 703

²Solna, R. e Skladal, P. *Electroanalysis* 2005, 17, 2137

³Li, N; Xue, M.H; Zao, H; Zhu, J.J *Anal. Bioanal. Chem* 2005, 383, 1127