

Sensor biomimético à base de pasta de carbono modificada com PhFeCl para a determinação do protetor solar 4- MBC

Luiz F. Moreira (IC)¹, Marcos R.V. Lanza (PQ)¹, Pilar T. Sotomayor (PQ)^{2*}. mpilar@iq.unesp.br

¹LAPEE, Universidade São Francisco, Bragança Paulista – SP.

²Departamento de Química Analítica, Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara–SP.

Palavras Chave: Sensores eletroquímicos, protetores solares, ftalocianina de ferro, 4-metilbenzilideno cânfora.

Introdução

A degradação da camada de ozônio tem aumentado a incidência de radiações solares que levam ao desenvolvimento de doenças graves como câncer de pele. Esta ameaça trouxe um aumento na produção de cosméticos contendo filtros solares, ocasionando um aumento na quantidade destes compostos lançados ao meio ambiente. Surgindo assim a preocupação de identificar e quantificar estes princípios ativos nos diferentes ambientes aquáticos.

Sensores biomiméticos são dispositivos nos quais um eletrodo é modificado com uma substância redox (catalisador biomimético) que possui estrutura análoga à do sítio ativo de metalo-enzimas executando os mesmos processos catalíticos, porém não necessariamente seguindo o mesmo caminho¹. Desta forma, complexos de metais de transição podem ser estudados com a finalidade de avaliar seu potencial na mimetização de diversas enzimas, cuja estrutura do sítio ativo, química da catálise enzimática e mecanismo de reação sejam amplamente conhecidos. As enzimas P450 catalisam uma grande variedade de reações, abrindo a possibilidade de análise dos mais diversos tipos de compostos, dentre eles os protetores solares. Adicionalmente, tem sido demonstrado que diversas porfirinas e ftalocianinas com centros metálicos de Fe, Ni e Mn mimetizam sítios ativos das P450.

Este trabalho visa a construção de um sensor biomimético à base de pasta de carbono modificada com ftalocianina clorada de ferro (PhFeCl), um possível catalisador biomimético da enzima P450, para determinação do filtro solar 4-metilbenzilideno cânfora (4-MBC) em amostras de cosméticos e ambientes aquáticos.

Resultados e Discussão

O sensor foi construído modificando uma pasta de carbono com 12,5% (m/m) de PhFeCl. O melhor desempenho do sensor foi observado em solução de H₂SO₄ 0,1 mol L⁻¹ / THF na proporção 7:3 (v/v), dissolvendo o 4MBC em tetraidrofurano e aplicando potencial de 0,0 mV vs Ag|AgCl. Sob estas condições obteve-se uma faixa de resposta para o filtro solar entre 0,2 e 1,0 mmol L⁻¹, uma sensibilidade de 73.395 (±1.449) e limites de detecção e quantificação de 24 e 80 µmol L⁻¹, respectivamente. A repetibilidade nas medidas (em

termos do R.S.D) para sete curvas analíticas foi de 2,0%, ao igual que a repetibilidade (R.S.D.) na construção dos sensores (n=4). A seletividade do sensor foi avaliada para dez protetores solares, e os resultados obtidos demonstraram claramente a preferência pelo 4-MBC. Contudo, apesar da altíssima sensibilidade oferecida pelo sensor para este analito, também se observou resposta para os filtros metoxinamato de octila e salicilato de octila. O valor da constante aparente de Michaelis-Menten, calculado através do gráfico do duplo recíproco, foi 1,1 mmol L⁻¹, coerente com o valor descrito para outros sensores biomiméticos.

Na determinação dos filtros solares em amostras magistrais de géis aniônicos, este sensor apresentou resultados satisfatórios quando comparados com as metodologias analíticas já bem estabelecidas (espectrofotometria e cromatografia), já os géis não-aniônicos apresentaram uma leve diferença quando comparados ao método cromatográfico, tal como mostrado na Tabela 1.

Tabela 1: Comparação de três métodos analíticos para determinação do 4-MBC em amostras magistrais de protetores solares. Concentrações em % (m/m).

Amostra	Valor Nominal	UV/vis	HPLC	Método Proposto
Não-aniônico	6,0	5,8	5,5	5,9 (0,08)*
Aniônico	6,0	6,0	5,9	6,0 (0,09)*

*Desvio padrão de três replicatas.

Conclusões

Obteve-se um sensor altamente sensível para a determinação do 4-MBC, o qual foi aplicado na determinação satisfatória de formulações magistrais contendo o filtro solar estudado. Na seguinte etapa do projeto, será abordada a aplicação deste sensor na análise de amostras provenientes de sistemas aquáticos artificiais como piscinas de clubes de lazer e parques aquáticos da região de Bragança Paulista e Araraquara.

Agradecimentos

À FAPESP (06/07151-0) e ao LNLS (AFM-6808)

1. Sotomayor M.D.P.T. ; Kubota, L.T.; *Quim. Nova* **2002**, 25, 123.