

Protoporfirina immobilizada em esferas de sílica: preparação, propriedades óticas e geração de oxigênio singlete

Adjaci Uchoa Fernandes (PG),¹ Paulo Rogério da Silva (PG),¹ Dayane Batista Tada (PG),¹ Pedro K. Kiyohara(PQ),² Maurício S. Baptista (PQ),¹ Liane Marcia Rossi^{1*} (PQ) (Irossi@iq.usp.br)

¹Universidade de São Paulo, Instituto de Química, Av. Prof. Lineu Prestes 748, 05508-000 São Paulo, SP, Brasil

²Universidade de São Paulo, Instituto de Física, São Paulo, SP, Brasil

Palavras Chave: Protoporfirina IX, Nanopartículas, Sílica, Fluorescência, Oxigênio Singlete

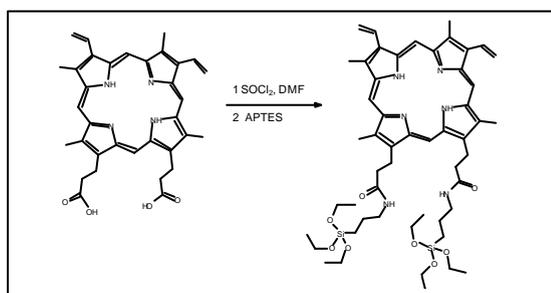
Introdução

A Protoporfirina IX (PP IX) é uma porfirina de origem natural, precursora da hematoporfirina IX e do Photofrin®, fotossensibilizadores com potencial uso em terapia fotodinâmica. Porém, o uso prático destas drogas é limitado pela baixa solubilidade em meio fisiológico e baixa especificidade. Uma alternativa que tem recebido atenção é o encapsulamento do fotossensibilizador em nanomateriais. A estratégia empregada neste estudo envolve a modificação da PP IX com grupos silanos seguida da preparação de esferas de sílica por processo sol-gel. O material obtido foi caracterizado quanto à morfologia, propriedades óticas e capacidade de gerar oxigênio singlete.

Resultados e Discussão

A metodologia empregada para a modificação da molécula da PP IX é apresentada abaixo.

Esquema 1. Rota de funcionalização da PP IX



A PP IX modificada foi empregada para a preparação de esferas de sílica através de uma modificação do método de Stöber.¹ A preparação foi realizada em uma única etapa onde uma mistura de TEOS, PP IX modificada, hidróxido de amônio e etanol foram mantidos sob agitação a temperatura ambiente por 24h. As esferas de sílica contendo a droga são separadas por centrifugação e lavadas com água e álcool. O mesmo procedimento realizado empregando-se a PP IX sem modificação mostrou-se ineficiente uma vez que toda a droga permaneceu em solução e esferas de sílica pura foram recuperadas.

A imagem obtida por microscopia eletrônica de transmissão (MET) revela a presença de partículas esféricas com diâmetro médio de ~ 70 nm (Figura1).

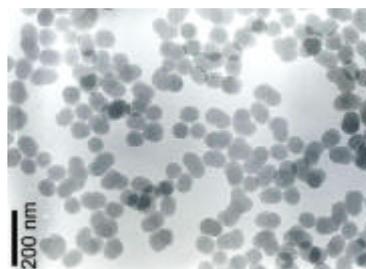


Figura 1. MET das esferas de sílica contendo PP IX.

A imobilização da PP IX em sílica foi comprovada pelos espectros de absorção e emissão que mostram a preservação das propriedades óticas da PP IX (Figura 2).

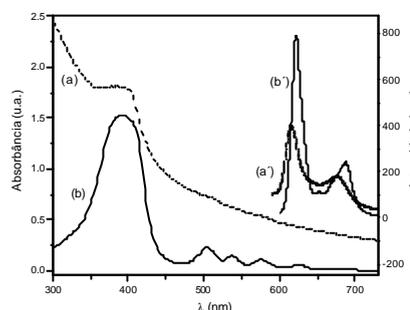


Figura 2. Espectro de absorção e emissão (λ exc. 500 nm) de uma suspensão de esferas de sílica contendo PP IX (a) e PP IX livre em etanol (b).

Uma droga fotossensibilizadora deve ser capaz de gerar espécies oxidantes quando irradiada. A geração de oxigênio singlete pela PP IX imobilizada foi avaliada pelo método químico indireto. Os resultados obtidos revelaram um rendimento quântico de 0.79 para a PP IX imobilizada, portanto maior que o valor da PP IX livre ($\Phi=0,5$).

Conclusões

A Protoporfirina IX foi imobilizada com sucesso em esferas de sílica preservando suas características óticas e a capacidade de gerar 1O_2 .

Agradecimentos

Sociedade Brasileira de Química (SBQ)

CNPq e Fapesp.

¹Rossi, L.M.; Shi, L.; Quina, F.H.; Rosenzweig, Z. *Langmuir* **2005**, 21, 4277.