

Nanotubos de Peptídeos na Terapia Fotodinâmica

Márcia I. Souza^{*1} (PG), Tatiana D. Matins² (PQ), Anderson O. Ribeiro¹ (PQ), Ygor M. Jaques¹ (PG), Eudes E. Fileti³ (PQ), Maurício V.B. Pinheiro⁴ (PQ), Klaus W.H. Krambrock⁴ (PQ), Wendel A. Alves¹ (PQ)

marcia.souza@ufabc.edu.br, wendel.alves@ufabc.edu.br

¹Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André - SP.

²Instituto de Química, Universidade Federal de Goiás, Goiânia - GO.

³Instituto de Ciência e Tecnologia, Universidade Federal de São Paulo, São José dos Campos - SP

⁴Departamento de Física, ICEx, UFMG, Belo Horizonte - MG.

Palavras Chave: nanotubos de peptídeos, hipericina, terapia fotodinâmica.

Introdução

Em trabalho recente desenvolvido a interação de 1-pireno ácido carboxílico com nanotubos de L-difenilalanina (FF) e o efeito do pH sobre as nanoestruturas foram estudados, e verificou-se que a concentração de fluoróforo causa efeitos na estrutura final.¹ Neste trabalho os nanotubos de FF foram funcionalizados com a hipericina (Hyp) ($\lambda_{exc}=590$ nm) pigmento natural muito utilizada na terapia fotodinâmica (TFD). Estudou-se a geração de espécies reativas de oxigênio (ERO) do material funcionalizado utilizando a técnica de UV/Vis e verificou-se o mecanismo de geração por ressonância paramagnética eletrônica (EPR). Medidas de tempo de vida de fluorescência, difração de raios x, microscopia eletrônica de varredura (MEV) e microscopia de fluorescência (MF) foram realizadas para caracterização do material. Todos os resultados obtidos foram comparados com resultados da Hyp não intercalada.

Resultados e Discussão

Os tubos foram funcionalizados com Hyp em diferentes concentrações de $6,50 \times 10^{-7}$ a $9,94 \times 10^{-6}$ mol L⁻¹, obtendo assim materiais com diâmetros na ordem de 320 nm, dependendo da concentração de Hyp utilizada, como mostra a Figura 1.

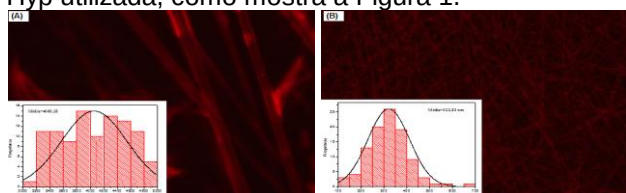


Figura 1. MF da FF funcionalizada com Hyp com concentração de (A) $0,65 \times 10^{-6}$ e (B) $9,94 \times 10^{-6}$.

Difratogramas de raios x dos nanotubos em todas as concentrações apresentaram pertencendo ao grupo de simetria $P6_1$ e o parâmetro c aumentou a medida que incluiu maior concentração de Hyp, corroborando com as imagens de MF e MEV.

O estudo da geração de ERO foi realizado utilizando a molécula 1,3-difenilisobenzofurano (DPBF). Essa molécula reage com o oxigênio singleto (gerado pela excitação da Hyp) formando um endoperoxídeo e a

medida que essa reação ocorre a absorvância do DPBF ($\lambda_{exc}=417$ nm) diminui, possibilitando medir a velocidade da geração de oxigênio singleto por método indireto. A Figura 2 mostra a curva de velocidade de decaimento do DPBF em função da concentração de Hyp, com velocidade de 24×10^3 s⁻¹ mol⁻¹ L para as amostras FF/Hyp e 18×10^3 s⁻¹ mol⁻¹ L para a Hyp não intercalada. Nota-se que as amostras contendo nanotubos apresentam velocidade 25% mais rápida na geração de ERO.

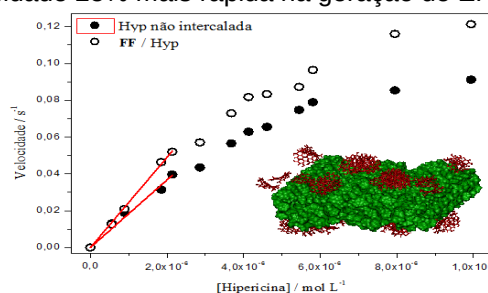


Figura 2. Curva da velocidade de decaimento do DPBF em função da concentração da hipericina.

Medidas de tempo de vida de fluorescência também foram obtidas das amostras contendo nanotubos (4,8 ns) e para a Hyp não intercalada (2,7ns). Assim, foi possível averiguar que a hipericina na presença dos nanotubos apresenta tempo de decaimento de fluorescência 44% maior.

Conclusões

Conclui-se que a Hyp na presença dos nanotubos tem maior eficiência na geração de ERO, mostrando uma evidência da estabilização do estado excitado da Hyp na presença dos nanotubos. Além disso, os nanotubos apresentam biocompatibilidade podendo ser utilizados na TFD. Imagens de simulação computacional (insert figura 2) mostram a interação da Hyp com a matriz.

Agradecimentos

UFABC, CAPES, FAPESP, CNPq, INCT de Bioanalítica, LME-LNLS, Profa. Teresa D. Z. Atvars (IQ/UNICAMP).

¹ Martins, T. D., Souza, M. I., Cunha, B. B., Takahashi, P. M., Ferreira, F. F., Souza, J. A., Fileti, E. F., Alves, W. A., *J. Phys. Chem. C* **2011**, 115, 7906.