

## Estudo da Intercalação da Hipericina em Nanotubos de L-Difenilalanina

Márcia I. Souza<sup>\*1,2</sup> (PG), Wendel A. Alves<sup>1,2</sup> (PQ), Anderson O. Ribeiro<sup>1</sup> (PQ), Anderson L. Silva<sup>1</sup> (IC)

[marcia.souza@ufabc.edu.br](mailto:marcia.souza@ufabc.edu.br), [wendel.alves@ufabc.edu.br](mailto:wendel.alves@ufabc.edu.br)

<sup>1</sup>Centro de Ciências Naturais e Humanas, Universidade Federal do ABC, Santo André, São Paulo.

<sup>2</sup>Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Bioanalítica, Caixa Postal 6154, Campinas, SP, 13083-970

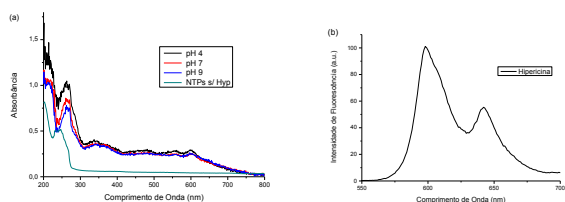
Palavras Chave: nanotubos de peptídeos, hipericina, fluorescência.

### Introdução

A hipericina (Hyp) é um pigmento natural encontrada em plantas das espécies de *Hypericum* (Erva São João). Sua alta capacidade de formar oxigênio singlete torna esta molécula adequada em aplicações na terapia fotodinâmica para o tratamento tumores e outras degenerações celulares.<sup>1</sup> Neste trabalho a hipericina foi utilizada como sonda fluorescente para avaliar a morfologia dos nanotubos de peptídeos (NTPs).<sup>2</sup> Assim, sintetizamos nanotubos de L-difenilalanina, intercalados ao composto fluorescente, em diferentes faixas de pHs, por meio da auto-montagem do peptídeo sobre substrato de vidro. Os materiais obtidos foram estudados por técnicas de microscopia e espectroscopia de fluorescência, espectroscopia UV-vis e FTIR.

### Resultados e Discussão

Os nanotubos foram obtidos a partir da solução do dipeptídeo em 1,1,1,3,3,3-hexafluoro-2-propanol (HFP) combinada à solução de hipericina ( $4 \times 10^{-3}$  M). Uma alíquota dessa mistura foi adicionada sobre substrato de vidro junto a solução tampão pH 4, 7 e 9. Foram obtidos espectros de absorção dos NTPs nas diferentes faixas de pHs associados a hipericina e dos NTPs sem hipericina. Também foram obtidos espectros de fluorescência da molécula de Hipericina em metanol ( $\lambda_{exc} = 540$  nm) (Figura 1)

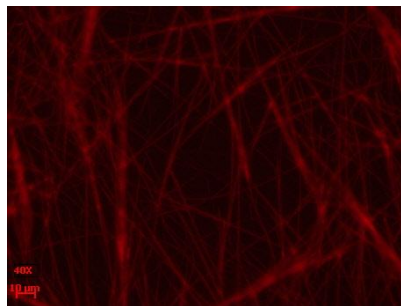


**Figura 1.** Espectros UV-Vis (a) NTPs com hipericina em pH 4, 7, 9 e NTPs sem hipericina (b) Espectro de fluorescência da Hipericina em metanol.

Os espectros de absorção apresentaram mudanças nos picos referentes aos nanotubos (200 a 300 nm), mostrando interação entre os NTPs e o composto fluorescente. Os espectros de fluorescência dos

NTPs em pHs variados apresentaram o perfil característico dos espectros de hipericina em solução, com os picos na região característica (máximo de emissão em 600 nm). A análise de FTIR não apresentou mudanças significativas nos picos referentes aos nanotubos (1600 – 1800  $\text{cm}^{-1}$ ) mostrando assim que não teve mudanças na estrutura das amostras.

Nas imagens de microscopia de fluorescência foi possível observar que a organização e o tamanho dos nanotubos varia com o pH de formação. Deste modo, os nanotubos obtidos em pH 4 apresentam as menores dimensões. Já em pH 7, permite a obtenção de nanotubos mais organizados e em pH 9 há a formação de domínios com crescimento radial. A figura 2 mostra os NTPs com hipericina em pH7.



**Figura 2.** NTPs contendo hipericina em pH 7.

### Conclusões

A estrutura do nanotubo é influenciada pelo pH em que é formado, devido a diferentes interações eletrostáticas entre os anéis aromáticos do peptídeo e os prótons do meio, e por meio dos espectros de absorção podemos concluir que houve interação entre os nanotubos o composto fluorescente.

### Agradecimentos

UFABC, FAPESP, CNPq, INCT de Bioanalítica, LME-LNLS.

<sup>1</sup> Arabei, S. M. Chemical Physics Letters. **1999**, 306, 303-313.

<sup>2</sup> Schore, N. E. Journal of the American Chemical Society. **1974**, 96(1), 306-308.