

MESTRADO EM FÍSICA

1ª Edição – 2014/2015

Proposta de tese

Título/Tema: Desenvolvimento de bionanoconjugados de pontos quânticos de CdTe com BSA e benzo[*a*]fenoxazina como biossensores

Orientador: Paulo José Gomes Coutinho (CFUM)

Tel./e-mail: 253 604321; pcoutinho@fisica.uminho.pt

Objetivos: Neste trabalho, pretendem desenvolver-se bionanoconjugados de pontos quânticos de CdTe com BSA e benzo[*a*]fenoxazinas.

Resumo: Nanocristais semicondutores, também designados por pontos quânticos (QDs), são uma nova classe emergente de sondas poderosas e versáteis para imagiologia biomédica e para o desenvolvimento de sensores. A sua fluorescência é única quando comparada com a de fluoróforos orgânicos tradicionais. Os QDs têm um elevado rendimento quântico de fluorescência, elevada fotoestabilidade, coeficientes de absorção elevados, bandas de absorção contínuas para aplicações multicolor, emissão simétrica e estreita, sendo possíveis várias estratégias de biofuncionalização [1,2], originando bionanoconjugados.

As aplicações biológicas requerem nanocristais solúveis em água. QDs preparados em solventes orgânicos foram ligados ao ácido mercaptoacético para solubilização e ligação covalente a proteínas [2]. Outra possibilidade de solubilização é a utilização de polímeros com elevado número de grupos amina (ex: PEI) [3]. Recentemente, Freeman *et al.* [4] descreveram a utilização de um fluoróforo de oxazina, *Nile Blue*, na funcionalização de QDs de CdSe/ZnS cobertos com BSA, que deteta oticamente cofatores do dinucleótido 1,4-dihidronicotinamida e adenina (fosfato), NAD(P)H. A associação de QDs com péptidos ou ácido fólico pode facilitar a associação com as células e promover a sua internalização por endocitose [3].

Partículas de CdTe são atualmente produzidas no Centro de Física da UM (CFUM) [5]. Esta tese de mestrado abordará a formação de bionanoconjugados de QDs de CdTe com BSA e desta com novos compostos da família das benzo[*a*]fenoxazinas (na qual se inclui o *Nile Blue*), sintetizados no âmbito de uma colaboração com o CQ/UM. A utilização da benzo[*a*]fenoxazina confere ao bionanoconjugado emissão a maiores comprimentos de onda (~670nm) e possibilita caminhos fotofísicos adicionais, como sejam a transferência de energia, de eletrão ou de protão. Será avaliada a possibilidade de estes últimos processos conferirem aos bionanoconjugados propriedades de sondas de pH intracelular ou de sondas de bioanalitos com atividade redox.

Bibliografia:

[1] X. Michalet, F. Pinaud, L. A. Bentolila, J. M. Tsay, J. J. Li, S. Doose, S. Weiss, “Quantum dots for live cells, in vivo imaging, and diagnostics”, *Science* 307 (2005) 538-544.

[2] W. C. Chan, S. Nie, “Quantum dot bioconjugates for ultrasensitive nonisotopic detection”, *Science* 281 (1998) 2016-2018.

- [3] A. M. Smith, H. Duan, A. M. Mohs, S. Nie, “Bioconjugated quantum dots for in vivo molecular and cellular imaging”, *Advanced Drug Delivery Reviews* 60 (2008) 1226-1240.
- [4] R. Freeman, R. Gill, I. Shweky, M. Kotler, U. Banin, I. Willner, “Biosensing and probing of intracellular metabolic pathways by NADH-sensitive quantum dots”, *Angew. Chem. Int. Ed.* 48 (2009) 309-313.
- [5] C. Bernardo, I. Moura, Y. Núñez Fernández, E.J. Nunes-Pereira, P.J.G. Coutinho, A.M.F. Garcia, P. Schellenberg, M. Belsley, M.F. Costa, T. Stauber, M. Vasilevskiy, “Energy Transfer Via Exciton Transport in Quantum Dot Based Self-Assembled Fractal Structures”, *J. Phys. Chem. C* (2014) – in press; <http://dx.doi.org/10.1021/jp411456m>

Assinatura

A handwritten signature in blue ink, which appears to read "Paulo Jorge Coutinho". The signature is written in a cursive style with a horizontal line underneath the name.