

# Nanomateriais luminomagnéticos de nanopartículas de FePt@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> conjugadas com pontos quânticos de CdSe.

Caio Guilherme Secco de Souza<sup>1\*</sup> (PG), Laudemir Carlos Varanda<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup> Instituto de Química de São Carlos – USP, Grupo de Materiais Coloidais, CP 780, 13560-970, São Carlos – SP, Brasil  
\*caioguilherme@iqsc.usp.br

Palavras Chave: *nanomateriais luminomagnéticos, nanobiossensor bifuncional, biomedicina.*

## Introdução

Os nanomateriais luminomagnéticos, aliam as características individuais de cada sensor, em um novo nanomaterial multifuncional dois-em-um, cuja combinação pode ser utilizada para obtenção de imagens *in vivo* e *in vitro* tais como imagem por ressonância magnética (MRI - Magnetic Resonance Imaging) e microscopia fluorescente.

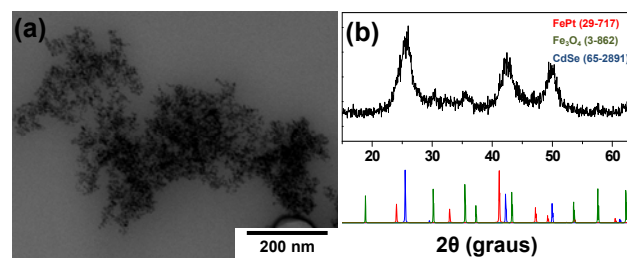
Desta forma, este trabalho propõe a síntese de nanomateriais luminomagnéticos que possam atuar como nanobiossensores bifuncionais, conjugando as funcionalidades magnética e luminescente, e tenham forma, tamanho e composição controladas, estabilidade coloidal, supressão de luminescência minimizada e magnetização elevada, requisitos que se tornam necessários para aplicações biomédicas.

## Resultados e Discussão

Primeiramente, foram sintetizados os núcleos magnéticos de FePt recobertos com Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> (FePt@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>), os quais foram obtidos a partir do processo do poliol modificado acoplado com a metodologia do crescimento mediado por sementes, no qual foram utilizados como precursores metálicos, o acetilacetato de ferro e acetilacetato de platina, como agentes de superfície, ácido oléico e oleilamina, e como solvente, o dibenziléter. Após isso, os núcleos magnéticos de FePt@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> foram utilizados como sementes no meio reacional para o crescimento de pontos quânticos luminescentes de CdSe a partir da metodologia denominada injeção a quente (*hot injection*). Neste método, inicialmente, foram adicionados no meio reacional as nanopartículas magnéticas (NPM) de FePt@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>, o precursor acetilacetato de cádmio, os agentes de superfície ácido oleico e oleilamina e o benziléter como solvente. Após isso, o meio reacional foi aquecido e então foi injetada rapidamente uma solução de dióxido de selênio em metanol. Após a injeção, ocorre instantaneamente a nucleação dos pontos quânticos de CdSe, esperando-se entre 1 e 5 minutos para crescimento destas nanopartículas e, finalmente, o resfriamento do sistema de reação.

De acordo com a figura 1(a) foi possível observar o controle na forma e tamanho dos nanomateriais luminomagnéticos, com tamanho em torno de 10

nm. Porém, ainda será necessário de análises de microscopia eletrônica de transmissão de alta resolução para verificar o tipo de estrutura formada entre as NPM e os pontos quânticos. Pela figura 1(b) observou-se a formação das principais fases cristalinas desejadas pelo projeto, quando comparou-se o difratograma de uma amostra dos nanomateriais luminomagnéticos com os padrões de FePt, magnetita (Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub>) e seleneto de cádmio (CdSe), todos na fase cúbica.



**Figura 1.** Nanomateriais luminomagnéticos de FePt@Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> conjugado com CdSe: (a) micrografia e (b) DRX com os respectivos padrões de difração.

## Conclusões

Foram obtidos nanomateriais luminomagnéticos de FePt recobertos com Fe<sub>3</sub>O<sub>4</sub> conjugados com pontos quânticos de CdSe com forma, tamanho e composição controlados. Além disso, os sistemas apresentaram propriedades luminescentes e magnéticas conjugadas, com comportamento superparamagnético e supressão de luminescência minimizada. Desta forma, estes nanomateriais após processos de proteção e funcionalização de superfície poderão se tornar excelentes candidatos para futuras aplicações como nanossensores bifuncionais.

## Agradecimentos

À CAPES pela bolsa concedida e à FAPESP pelo auxílio financeiro.

<sup>1</sup>Lin, A. W. H.; Ang, C. Y.; Patra, P. K.; Han, Y.; Gu, H.; Breton, J.-M. L.; Juraszek, J.; Chiron, H.; Papaefthymiou, G. C.; Selvan, S. T.; Ying, J. Y. *J. Solid State Chem.* **2011**, *184*, 2150.

<sup>2</sup>Pellegrino, T.; Fiore, A.; Carlino, E.; Giannini, C.; Cozzoli, P. D.; Ciccarella, G.; Respaud, M.; Palmirotta, L.; Cingolani, R.; Manna, L. *J. Am. Chem. Soc.* **2006**, *128*, 6690.