

## Uso de Quantum dots CdSe-TGA para determinação espectrofluorimétrica de mercúrio

Pamela Gabriela S. de Albuquerque (IC), André Philipe Simões da Silva (IC), Gustavo C. S. de Souza (PG), Denílson V. Freitas (PG), Marcelo Navarro (PQ), Ana Paula S. Paim (PQ)\*.

Departamento de Química Fundamental . Centro de Ciências Exatas e da Natureza - Universidade Federal de Pernambuco, Recife-PE, 50.740-550. \*ansapaim@ufpe.br

Palavras Chave: fluorescência, mercúrio; CdSe-TGA; quantum dot

### Introdução

O mercúrio é um metal encontrado no ar, solo e água sendo assim considerado um dos metais mais tóxicos, pois sua exposição em altos níveis é prejudicial à saúde humana e de ecossistemas, afetando desde órgãos até o sistema imunológico de seres vivos. A alta toxicidade do mercúrio impulsionou o desenvolvimento de metodologias sensíveis para sua detecção em diferentes tipos de matrizes. Os pontos quânticos (*quantum dots*, QDs) são nanocristais semicondutores coloidais que podem ser considerados aglomerados cristalinos monodispersos com dimensões físicas muito reduzidas, tipicamente entre 1 e 10 nm. Os QDs têm despertado crescente interesse em pesquisas desde sua descoberta, pois possuem melhores atributos em relação aos tradicionais corantes orgânicos, como alta estabilidade química e fotoluminescência, além de propriedades óticas superiores<sup>1</sup>. No presente trabalho, utilizou-se nanopartículas de seleneto de cádmio estabilizadas com ácido tioglicólico (CdSe-TGA)<sup>2</sup> para determinar Hg<sup>2+</sup> em amostras de água utilizando a espectrometria de fluorescência para medir a supressão da luminescência.

### Resultados e Discussão

Adicionou-se a um recipiente de 15 mL: 1 mL CdSe - TGA, 3 mL H<sub>2</sub>O e diferentes volumes da solução tampão e do padrão/amostra, totalizando 5 mL. Após homogeneizar, realizou-se a medida no espectrofluorímetro que operou em 365 e 550 nm para o comprimento de onda de excitação e emissão, respectivamente. A emissão foi medida de 400 a 800 nm, figura 1.

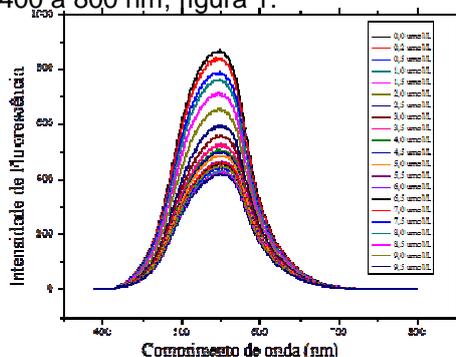


Figura 1. Espectro de emissão de CdTe-TGA com diferentes concentrações de Hg<sup>2+</sup>.

Variou-se o pH do meio entre 2 a 12 e observou-se a influência que o pH proporciona no sinal de

fluorescência do QD. O maior coeficiente de determinação ( $R^2 = 0,9968$ ) foi obtido no pH 6. Isso pode ser atribuído, a uma desprotonação do grupo tiol, facilitando a ligação covalente entre o mesmo e o Cd<sup>2+</sup> na superfície. Soluções tampão de diferentes composições, pH 6, foram avaliadas: T1 (0,2 mol L<sup>-1</sup> Fosfato monobásico de sódio + 0,2 mol L<sup>-1</sup> Fosfato dibásico de sódio); T2 (0,1 mol L<sup>-1</sup> Ácido cítrico + 0,2 mol L<sup>-1</sup> Fosfato dibásico de sódio); T3 (0,2 mol L<sup>-1</sup> Ftalato ácido de potássio + 0,2 mol L<sup>-1</sup> NaOH); T4 (0,1 mol L<sup>-1</sup> Ácido cítrico + 0,1 mol L<sup>-1</sup> Citrato de sódio); T5 (0,2 mol L<sup>-1</sup> Maleato de sódio (NaOH e ácido maleico) + 0,2 mol L<sup>-1</sup> NaOH) e T6 (0,2 mol L<sup>-1</sup> Anidrido succínico + 0,2 mol L<sup>-1</sup> NaOH). De acordo com as equações das curvas e os coeficientes de determinação obtidos, o tampão T2 foi escolhido. As concentrações dos QDs de CdSe-TGA estudadas foram 1,34; 2,01; 2,68; 3,35; 4,02 e 6,7 x 10<sup>-6</sup> mol de partículas L<sup>-1</sup>. Selecionou-se a concentração de 1,34 mol de partículas L<sup>-1</sup>, pois esse valor foi o que apresentou maior linearidade, com  $R^2 = 0,98642$ , e maior sensibilidade, com coeficiente angular de 0,48262. Para avaliar o tempo de reação, mediu-se a intensidade de fluorescência do QD de CdSe-TGA com 2 mol L<sup>-1</sup> de Hg<sup>2+</sup> durante 10 min e observou-se que em 2 minutos a reação se completava. Após estabelecer todas as condições de análise foi definida a linearidade do método, que variou de 0,5 a 4,0 μmol L<sup>-1</sup> de Hg<sup>2+</sup> ( $R^2=0,9951$  e equação  $F0/F = 0,538C + 0,831$ ). O limite de detecção foi de 0,5 μmol L<sup>-1</sup> de Hg<sup>2+</sup> e o desvio padrão relativo (RSD) de 0,81% ( $n = 7,2$  mol L<sup>-1</sup> Hg<sup>2+</sup>).

### Conclusões

Estabeleceu-se o melhor pH (pH 6) e composição de tampão (ácido cítrico/fosfato dibásico de sódio), a reação ocorreu em 2 min e foi linear de 0,5 a 4,0 μmol L<sup>-1</sup> de Hg<sup>2+</sup>. O método foi aplicado em amostras de águas e os resultados variaram de 0,47 a 11 μmol L<sup>-1</sup> de Hg<sup>2+</sup>. O método é simples, utiliza pequenos volumes de reagentes, resultando em menor geração de resíduos.

### Agradecimentos

À CAPES, ao PIBIC/CNPq e à FACEPE.

<sup>1</sup>Frigerio, C.; Ribeiro, D.S.M.; Rodrigues, S.S.M.; Abreu, V.L.R.G.; Barbosa, J.A.C.; Prior, J.A.V.; Marques, K.L.; Santos, J.L.M. *Anal. Chim. Acta*, **2012**, 735, 9622, 2012.

<sup>2</sup>Freitas, D.V.; Dias, J.M.M.; Passos, S.G.B.; Souza, G.C.S.; Teixeira Neto, E.; Navarro, M. *Green Chem.* **2014**, 16, 3247-3254.