

PRODUÇÃO DE PONTOS QUÂNTICOS COLOIDAIS PARA APLICAÇÕES EM MARCADORES BIOLÓGICOS E EM DISPOSITIVOS.

Lis C. da S. Lopes, Mariana da Costa N. P. Brandão - lis.lopes@ufv.br, mariana.brandao@ufv.br

Universidade Federal de Viçosa - Departamento de Física

Pesquisa - Ciências Exatas e Tecnológica - Física da Matéria Condensada

Introdução

Pontos quânticos (PQs), nanocristais semicondutores, possuem propriedades ópticas e eletrônicas que estão diretamente ligadas ao tamanho desses nanocristais. A alta luminescência, resistência a fotodegração e a alta fotoestabilidade fazem com que seja de interesse utilizar os PQs como marcadores biológicos, entretanto, a toxicidade deste tipo de material representa um problema a seu uso em sistemas biológicos. É, portanto, fundamental compreender a toxicidade de PQs e quais são os parâmetros que influenciam nesta toxicidade.

Objetivos

Este trabalho teve como objetivo a produção, caracterização e silanização (encapar com sílica) de PQs de CdTe para aplicação em células da linhagem B16F10, sendo objetivo também a aprendizagem de técnicas de cultivo celular. Com a pandemia da COVID-19 e interrupção das atividades presenciais, enfatizamos a análise de trabalhos realizados dentro do tema para a compreensão dos parâmetros que se relacionam com a toxicidade.

Materiais e Métodos

CULTIVO CELULAR

As células escolhidas para a aplicação dos testes com os pontos quânticos foram da linhagem B16F10 (melanoma de camundongo), que é uma linhagem aderente. As células foram cultivadas em meio DMEM alta glicose, com 10% de soro fetal bovino, 1% de ampicilina, 1% de estreptomicina e 0,0025% de anfotericina. Foram crescidas em garrafas apropriadas para o tipo celular e permaneceram em estufa a 37°C, sob atmosfera de 5% de CO₂ e 95% de umidade relativa.

PARÂMETROS E ENSAIOS PLANEJADOS

Buscou-se trabalhos que envolvessem a aplicação de PQs de CdTe em culturas de células. As informações extraídas destes trabalhos foram: a síntese utilizada para produção dos PQs, o tamanho dos PQs, a linhagem celular, o teste para análise da mortalidade e as conclusões a respeito da toxicidade.

A pretensão era usar pontos quânticos de CdTe verdes silanizados e não-silanizados em três concentrações diferentes: 5mg/ml, 50mg/ml e 100mg/ml, com tempo de exposição celular de 60h e utilizar a câmara de Neubauer para quantificação celular.

Resultados e Discussão

Foram realizadas sínteses de PQs de CdTe conforme rota química descrita em [1] e culturas de células de melanoma.

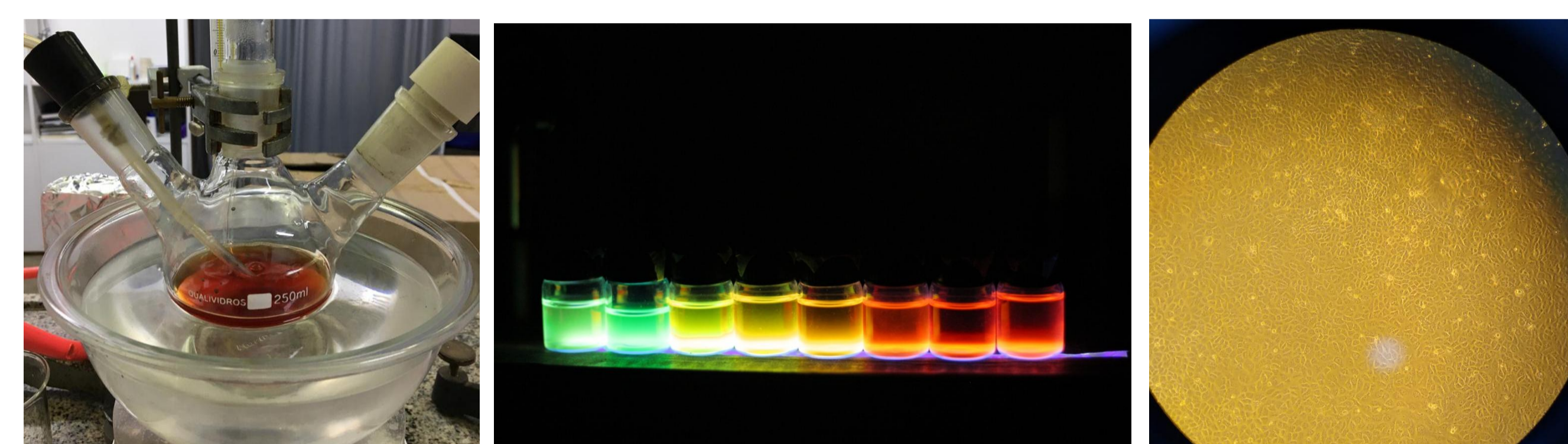


Figura 1: Síntese PQs.

Figura 2: Amostras CdTe.

Figura 3: Células B16F10

Na análise da literatura, os estudos [2-6] avaliaram como os seguintes parâmetros se relacionam com a toxicidade: tamanho do PQ, concentração, tempo de exposição celular, tipo celular e síntese para produção dos PQs. Estes estudos indicam que:

- A toxicidade aumenta com o aumento da concentração;
- Passadas 48h, mesmas concentrações podem apresentar a mesma viabilidade celular;
- Tamanho do PQ e a estrutura da superfície podem significar resultados diferentes para uma mesma concentração;
- Para baixas concentrações, o tipo celular pode propiciar resultados diferentes;
- Os PQs causam estresse oxidativo nas células;
- Muitos estudos concluíram que os PQs induzem morte celular por apoptose.

Conclusões

A determinação de parâmetros gerais para a toxicidade não é possível, entretanto, podemos tirar alguns pontos como guias para a futura aplicação de PQs em células:

- Uso de PQ de tamanho maior, como o vermelho;
- Tempo de exposição máximo entre 24h e 36h;
- Aumentar o número de concentrações testados.

Bibliografia

- [1] FERREIRA, D. L. Estudos Teórico e Experimental de Nanocristais Semicondutores Coloidais: Determinação do "bandgap", da Distribuição de Tamanhos e da Cinética de Crescimento. 2018. Tese (Doutorado em Física) - Universidade Federal de Viçosa, Viçosa.
- [2] Prasad, B.R., et al. Long-term exposure of CdTe quantum dots on PC12 cellular activity and the determination of optimum non-toxic concentrations for biological use. *Journal of Nanobiotechnology*, 8, 7 (2010).
- [3] Liu, L., Zhang, J., Su, X. & Mason, R.P. In vitro and In vivo Assessment of CdTe and CdHgTe Toxicity and Clearance. *J Biomed Nanotechnol*, 4, 524-528 (2008).
- [4] Yan, M., et al. An in vitro study of vascular endothelial toxicity of CdTe quantum dots. *Toxicology*, 282, 94-103 (2011).
- [5] Chakraborty, S., Gogoi, M., Kalita, E. & Deb, P. Multifunctional, High Luminescent, Biocompatible CdTe Quantum Dot Fluorophores for Bioimaging Applications. *International Journal of Nanoscience*, 10, 1191-1195 (2011).
- [6] Liu, X., et al. Determination of a Threshold Dose to Reduce or Eliminate CdTe-Induced Toxicity in L929 Cells by Controlling the Exposure Dose. *PLoS ONE*, 8(4), e59359 (2013).