



Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física – C.H.V .SILVA, R.N.MARONESI e A.G.SILVA- caio.viana@ufv.br, ray_maronesi@hotmail.com, andreza.subtil@ufv.br – Física da matéria Condensada – Ciências exatas e Tecnológicas - Pesquisa

Nanopartículas luminescentes: pontos quânticos coloidais semicondutores e pontos quânticos de polímeros conjugados

Introdução

Os semicondutores inorgânicos em sua forma macroscópica apresentam bandas de energias contínuas. Um confinamento nas três direções do espaço permite uma completa localização dos elétrons nesses materiais, dando origem aos pontos quânticos semicondutores. Estudos em nanociência e nanotecnologia estão possibilitando o surgimento de novas tecnologias capazes de alterar de forma significativa o mundo moderno. Dentro deste contexto os pontos quânticos semicondutores são um dos principais elementos utilizados em estudos de nanociência e suas propriedades ópticas têm atraído muita atenção em aplicações tanto em dispositivos, quanto em sistemas biológicos e em medicina. Nestes materiais à medida que o tamanho do nanocrystal diminui, o gap de energia torna-se cada vez maior e os pontos quânticos tendem a emitir mais para o azul. Em um ponto quântico de um mesmo material é possível obter emissões em toda região visível do espectro eletromagnético da luz, alterando apenas o seu tamanho. No caso dos pontos quânticos de polímero conjugado a emissão da nanoestrutura não depende de seu tamanho, mas sim da estrutura do polímero.

Objetivos

Neste trabalho o objetivo foi continuar os estudos de pontos quânticos coloidais semicondutores de CdTe, estabilizados com TGA, no que diz respeito aos seus espectros de emissão e absorção, e produzir pontos quânticos do polímero conjugado (Poly(9,9-di-n-dodecylfluorenyl-2,7-diyl)), que emite predominantemente no azul.

Material e Métodos

Semicondutores inorgânicos: Foram produzidos pontos quânticos coloidais de CdTe utilizando TGA como estabilizante, seguindo uma rota de síntese desenvolvida pelo grupo.

Semicondutores orgânicos: Foram produzidos Pdots utilizando o polímero conjugado PFD (Poly(9,9-di-n-dodecylfluorenyl-2,7-diyl)), que emite predominantemente no azul, com e sem o surfactante SDS (Dodecil sulfato de sódio).

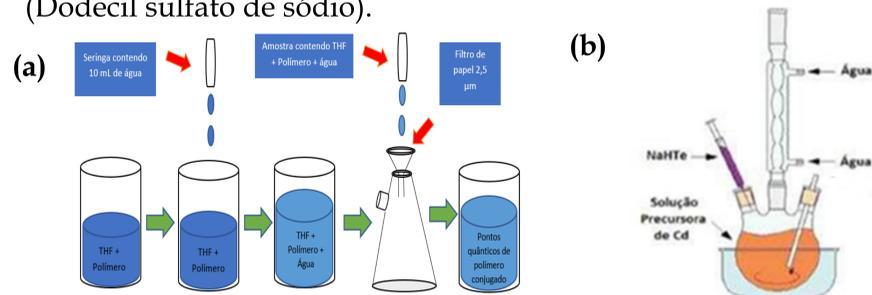


Figura 1: Esquema simplificado das sínteses: (a) Pdots e (b) pontos quânticos coloidais de CdTe.

Caracterizações: As caracterizações ópticas foram feitas por meio da técnica de fotoluminescência e absorção. As regiões de cores de emissão foram obtidas através de digramas de cromaticidade e a distribuição de tamanho de algumas amostras por AFM.

Resultados e Discussão

Amostra	Quantidade de THF (mL)	Quantidade de água (mL)	Quantidade de Polímero (Azul) (mg)	Filtro utilizado 2,5 µm	Quantidade de SDS (gramas)
1	1	10	1	1	0
2	1	10	1	1	0,05
3	1	10	1	1	0,55
4	1	0	1	0	0

Pdots - PFD

Tabela 1: Quantidades envolvidas na produção das amostras.

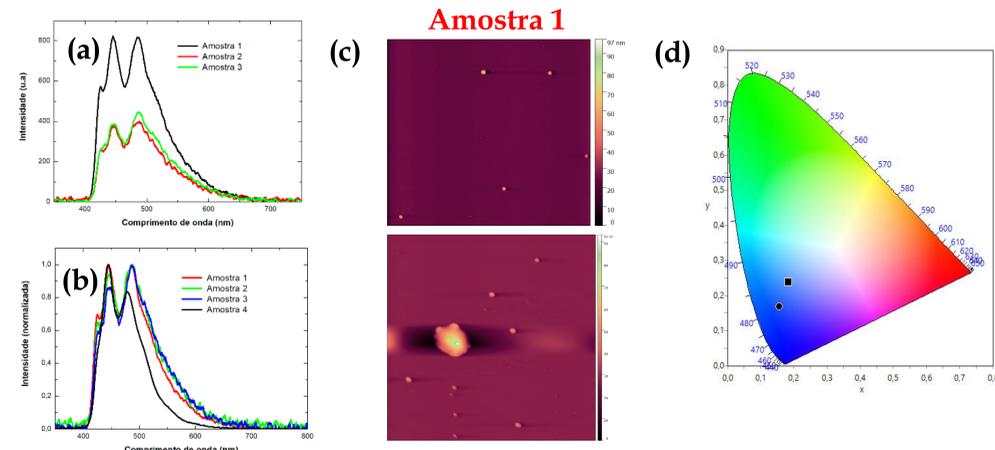


Figura 2: (a) Espectros de fotoluminescência. (b) Espectros normalizados. (c) Imagens de AFM em duas diferentes regiões da amostra. (d) Diagrama de cromaticidade.

Pontos quânticos coloidais de CdTe

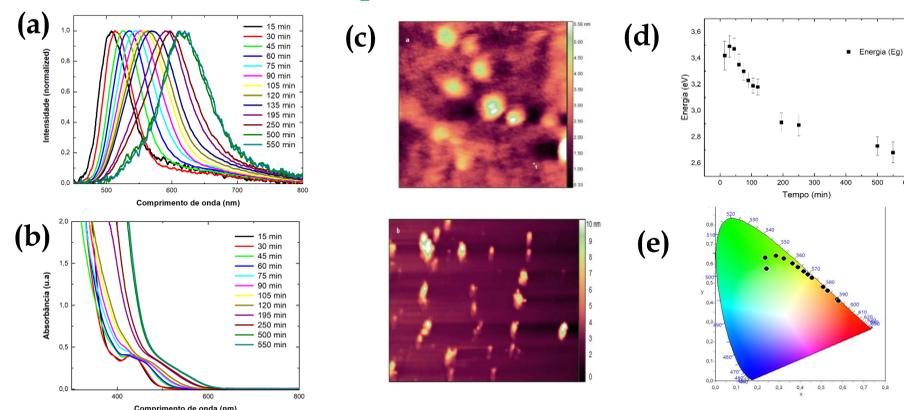


Figura 3: (a) Espectros de fotoluminescência normalizados. (b) Espectros de absorção. (c) Imagens de AFM da amostra de 15 min. (d) Energias de gap (Obtidas pelo Método Tauc). (e) Diagrama de cromaticidade.

Conclusões

No caso dos pontos quânticos de CdTe foram obtidas nanopartículas de diferentes tamanhos e que fluorescem em diferentes regiões do espectro visível. Medidas de fotoluminescência e absorção indicam que o tamanho das nanopartículas depende fortemente das condições experimentais utilizadas e suas propriedades ópticas são fortemente dependentes do seu tamanho. Além disso, foram estimados os valores das energias de gap das nanopartículas produzidas utilizando o Método Tauc. Para os Pdots, a emissão da solução com nanopartículas difere muito pouco da solução referência. Imagens de fotoluminescência indicam que a presença do surfactante SDS influencia principalmente na intensidade de emissão dessas nanopartículas. Imagens de AFM certificam a existência dos Pdots. Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de IC concedida para a realização do projeto.