

## NANOESTRUTURAS ORGÂNICAS LUMINESCENTES: PRODUÇÃO, CARACTERIZAÇÃO E ESTUDOS DE DIFERENTES PROCESSOS DE SÍNTESE QUÍMICA

Arthur Bittencourt Ribeiro<sup>1</sup>, Andreza Germana da Silva Subtil<sup>2</sup>, Caio Henrique Viana da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup> [arthur.bittencourt@ufv.br](mailto:arthur.bittencourt@ufv.br), Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física

<sup>2</sup> [andreza.subtil@ufv.br](mailto:andreza.subtil@ufv.br), Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física

<sup>3</sup> [caio.viana@ufv.br](mailto:caio.viana@ufv.br), Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física

Palavras-chave: nanoestruturas, pdots, cdots  
Área Temática e Grande Área: Física da Matéria Condensada  
Categoria do trabalho: Pesquisa

### Introdução

A contribuição da nanotecnologia em diversas áreas como biológicas, da saúde e farmacêutica é notória. A tecnologia em torno dos nanomateriais é uma das áreas mais promissoras do cenário científico atual, devido às características físicas e químicas dos materiais que a compõem. Dentre os nanomateriais, dois estão ganhando destaque ultimamente, principalmente para aplicações na área da saúde, sendo eles, os pontos quânticos de polímeros conjugados, normalmente conhecidos como Pdots, e os pontos quânticos de carbono, os Cdots. Essas nanoestruturas orgânicas luminescentes estão emergindo como materiais multifuncionais que prometem um grande potencial para aplicações como agente de imagens, biossensores, materiais para dispositivos fotônicos e optoeletrônicos. Uma de suas vantagens é que suas propriedades podem ser facilmente ajustadas para aplicações desejadas por meio de modificações de suas superfícies e pela escolha de polímeros conjugados adequados, no caso dos Pdots, e da fonte de carbono, no caso dos Cdots, durante o processo de síntese.

### Objetivos

Produzir nanoestruturas luminescentes a partir de diversos materiais orgânicos e analisar suas propriedades.

### Material e Método

**Pdots:** Foi utilizada a técnica de reprecipitação nos polímeros orgânicos (Poly(9,9-di-n-dodecylfluorenyl-2,7-diyl)), PFD, que emite, predominantemente, no azul e (Poly[2-methoxy-5-(2-ethylhexyloxy)-1,4-phenylenevinylene], MEH-PPV, que emite no vermelho, em THF (do inglês, *tetrahydrofuran*) e água. Variou-se a concentração dos Pdots, mantendo fixo 1 ml da solução polímero + THF em, respectivamente, 10, 20 e 5 ml de água deionizada.

**Cdots:** Os Cdots foram obtidos por meio do ataque com um ácido forte, neste trabalho ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>), em diferentes fontes de sacarose (C<sub>12</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>11</sub>) e frutose (C<sub>6</sub>(H<sub>2</sub>O)<sub>6</sub>) para geração de carvão, estes que ao entrar em contato com água, retorna os pontos quânticos de carbono.

**Caracterização:** Todas as amostras foram caracterizadas à temperatura ambiente, por meio da técnica de fotoluminescência. A eficiência quântica de emissão dos Cdots foi obtida pelo método da Esfera Integradora.

### Resultados e Discussão

#### PDOTS DE MEH-PPV E PFD

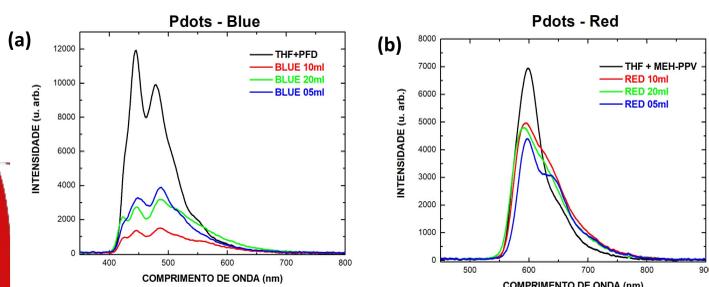
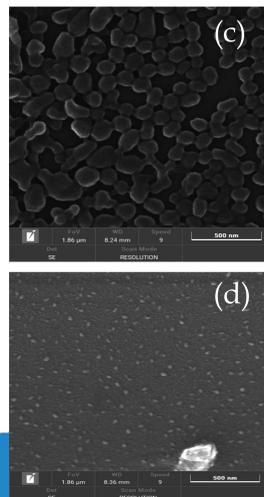


Figura 1 - (a) Espectros de fotoluminescência das amostras dos Pdots blue -PFD. (b) Espectros de fotoluminescência das amostras dos Pdots red - MEH-PPV. Imagens de FEG, em (c) dos Pdots de MEH-PPV, Red, e em (d) Pdots de PFD, Blue.



#### CDOTS DE SACAROSE E FRUTOSE

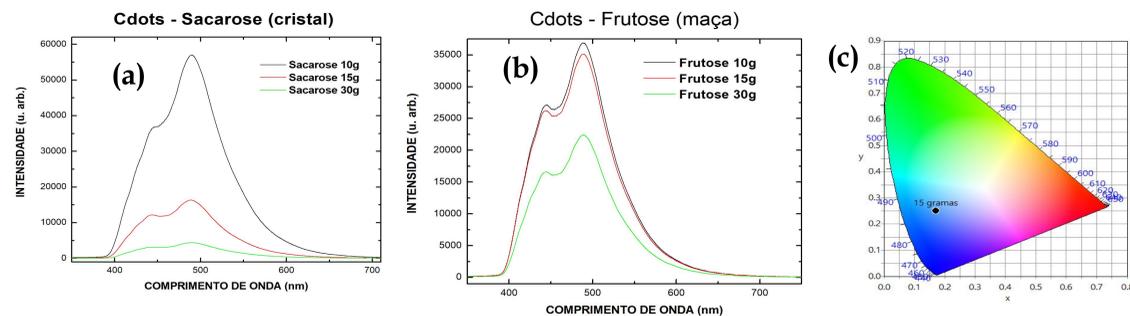


Figura 2 - (a) Espectro de fotoluminescência para os Cdots variando a quantidade de açúcar cristal na síntese. (b) Espectro de fotoluminescência para os Cdots variando a quantidade de açúcar de maçã na síntese. (c) Diagrama de cromaticidade para amostra de 15 gramas de Cdots de sacarose (açúcar cristal).

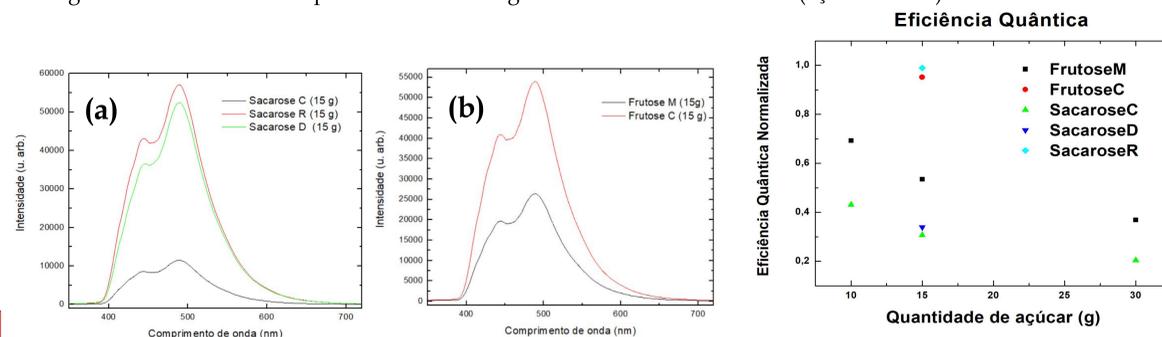


Figura 3: (a) Espectros de fotoluminescência dos Cdots de sacarose (cristal, refinado e demerara) para uma massa fixa de 15 g de açúcar. (b) Espectros de fotoluminescência dos Cdots de frutose (maçã e coco) para uma massa fixa de 15 g de açúcar

Figura 4 - Eficiência quântica normalizada dos Cdots produzidos com açúcar de maçã (FrutoseM), açúcar de coco (FrutoseC), açúcar cristal (SacaroseC), açúcar demerara (SacaroseD) e açúcar refinado (Sacarose R).

### Conclusões

- Para os Pdots, é possível observar que a variação na concentração do polímero altera apenas sua intensidade de emissão, sem evidência de deslocamento significativo dos seus principais picos, indicando que a emissão dos Pdots é característica do polímero que o originou.
- A existência dos Pdots pôde ser verificada por meio de imagens de FEG. As imagens confirmam o formato esférico das amostras, e que os pontos quânticos são relativamente grandes, com diâmetros da ordem de 100 nm, no caso dos Pdots de MEH-PPV.
- Em relação aos Cdots, temos que o aumento da quantidade da fonte de material orgânico, açúcares, afeta diretamente na sua intensidade de emissão, sem mudanças significativas na posição dos picos de intensidade nos espectros de fotoluminescência. Eles emitem predominantemente na região do azul.
- Ao comparar a eficiência quântica de emissão dos diferentes açúcares, àqueles que possuem menores grãos tendem a possuir maiores eficácias de emissão.

### Agradecimentos

Os autores agradecem às agências de fomento CNPq e à Fapemig pelo apoio financeiro do projeto.