

Simpósio de Integração Acadêmica

“Bicentenário da Independência: 200 anos de ciência, tecnologia e inovação no Brasil e 96 anos de contribuição da UFV”

SIA UFV 2022



Nanopartículas de polímero conjugado: emissão e caracterização pela técnica de fotoluminescência

Victor de Castro Arthuso¹, Andreza Germana da Silva Subtil², Caio Henrique Viana da Silva³

¹ victor.arthuso@ufv.br, Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física

² andreza.subtil@ufv.br, Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física

³ caio.viana@ufv.br, Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Física

Palavras-Chave: filmes finos, nanopartículas, luz branca

Área Temática e Grande Área: Física da Matéria Condensada

Categoria do trabalho: Pesquisa

Introdução

Estudos em nanociência estão possibilitando o surgimento de novas tecnologias capazes de alterar de forma significativa o mundo moderno. Nanoestruturas luminescentes como pontos quânticos produzidos a partir de diferentes materiais são um dos principais elementos utilizados em pesquisas dentro do domínio da nanociência e nanotecnologia e suas propriedades ópticas têm atraído muita atenção em aplicações tanto em dispositivos, quanto em sistemas biológicos. Temos ainda os nanocompósitos, que são a mistura de dois ou mais materiais onde pelo menos um deles possui tamanho nanométrico. Essa mistura gera um "novo material" que combina as propriedades, geralmente já bem conhecidas, dos seus constituintes. Assim, obtemos um material com características semelhantes, mas melhoradas em relação aos seus formadores. Esse trabalho consiste na produção e caracterização óptica de filmes finos feitos a partir da mistura de nanopartículas luminescentes, polímeros semicondutores luminescentes e polímeros sem nenhuma emissão, usados como matriz, e pontos quânticos luminescentes de diferentes naturezas. Com isso, estamos estudando as características físicas fundamentais dos materiais buscando uma combinação ideal entre eles para que consigamos a emissão de luz branca, que consiste basicamente na emissão de todos os comprimentos de onda dentro do espectro visível. Pretendemos que esses estudos possam auxiliar em futuras aplicações desses “novos materiais” em dispositivos eletroluminescentes com emissão de luz branca, contendo nanopartículas em sua camada ativa.

Objetivos

Obter combinações de filmes finos feitos a partir de nanopartículas luminescentes que possibilitem a emissão de luz branca.

Material e Métodos

Produção dos filmes finos: técnicas de *drop casting* e *spin-coating*. Para a produção foram utilizadas nanopartículas luminescentes de CdTe, nanopartículas dos polímeros conjugados MEH-PPV (vermelho) e PFD (Azul).

Confecção do spinner: foi desenvolvido um *spinner* com materiais de baixo custo e controlado por Arduino.

Caracterizações: Os filmes foram caracterizados por fotoluminescência e para alguns foi medida a eficiência quântica de luminescência, QE, com o auxílio de uma esfera integradora. O diagrama de cromaticidade foi usado para o estudo das melhores combinações de sobreposições de camadas de filmes que emitirão luz branca.

Resultados e Discussão

O SPINNER



Figura 1- Spnner de baixo custo que foi confeccionado. A automação foi feita utilizando o Arduino. O Arduino é um microcontrolador dotado de Hardware livre e programável com capacidade de processamento que possibilita a implementação de sistemas automatizados através da operação de entradas e saídas elétricas.

FILMES FINOS

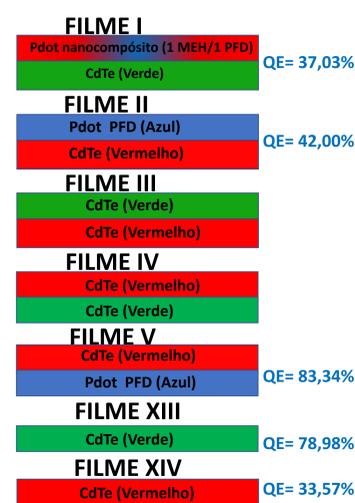


Figura 2- Esquema de como os filmes finos foram obtidos. As camadas foram produzidas por *spin-coating* ou *drop casting*. Para algumas amostras foram medidas as eficiências quânticas de luminescência (QE). Os resultados estão indicados à direita dos esquemas.

MEDIDAS DE FOTOLUMINESCÊNCIA

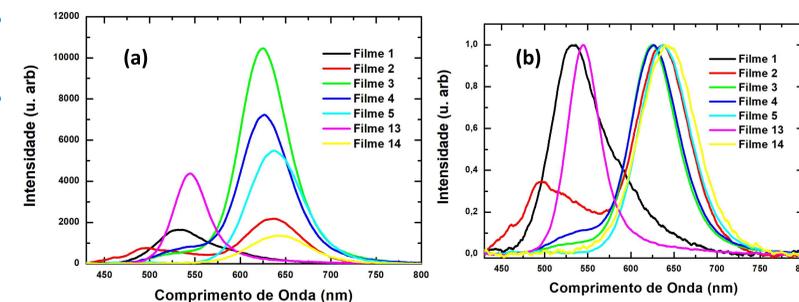


Figura 3- (a) Espectros de emissão das amostras de filmes finos produzidos a partir de monocamadas e bicamadas. Todas as camadas contêm nanopartículas luminescentes. (b) Espectros de emissão normalizados.

DIAGRAMA DE CROMATICIDADE

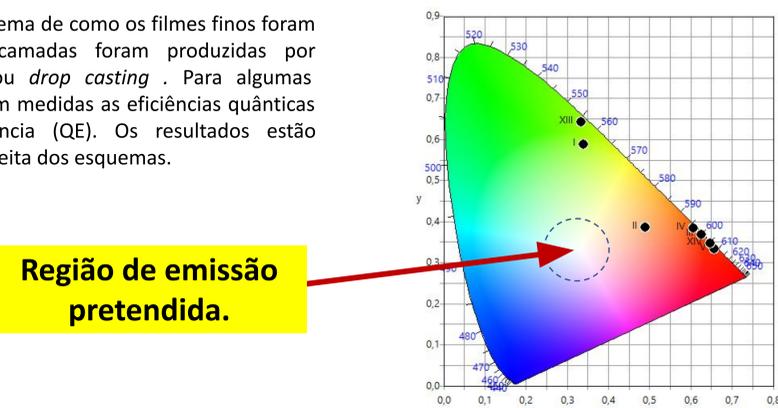


Figura 4 – Diagrama de cromaticidade indicando a cor de emissão dos filmes finos produzidos. Os números em romanos indicam os filmes produzidos de acordo com o esquema apresentado na Figura 2.

Conclusões

- Resultados preliminares indicam que os filmes produzidos possuem uma boa qualidade óptica e está sendo utilizado o diagrama de cromaticidade para o estudo das melhores combinações de sobreposições de camadas de filmes que emitirão luz branca. O trabalho continua em andamento e atualmente estão sendo produzidas tricamadas e nanocompósitos com a combinação azul/vermelho/verde, objetivando a emissão de luz branca.
- As medidas de eficiência quântica dos filmes se apresentaram muito altas e esses são apenas resultados preliminares. Novos ajustes na óptica do sistema e novas medidas estão sendo realizadas para a confirmação de tais resultados.

Apoio Financeiro

Os autores agradecem a FAPEMIG pela bolsa de IC concedida para a realização do projeto.