

# OLEDS BASEADOS EM COMPLEXOS DE TERRAS RARAS E MOLÉCULAS FOSFORESCENTES

Aluno: Washington Caramuru de Almeida  
Orientador: Marco Cremona

## Introdução

O estudo das propriedades elétricas e ópticas (optoeletrônica) de dispositivos orgânicos vem se desenvolvendo rápido e constantemente, mostrando-se uma tecnologia estratégica para o progresso tecnológico do país, assim como uma promissora área de investimento internacional. Neste contexto, torna-se importante o desenvolvimento de estruturas e materiais adequados à criação de fontes luminosas em miniatura bem como componentes fotônicos e optoeletrônicos mais compactos [1].

A produção de dispositivos orgânicos eletroluminescentes (Organic Light Emitting Diodes - OLEDs) [2] apresenta muitas vantagens sobre a tecnologia atual de displays, tais como alta eficiência, alta intensidade luminosa e baixa voltagem de operação. Estes dispositivos são feitos de finas camadas de material orgânico (heteroestruturas) crescidas entre dois eletrodos, conforme ilustrado na Figura 1.

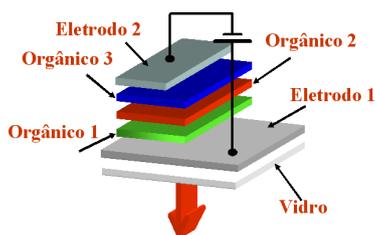


Figura 1 – Estrutura típica de um OLED;



Figura 2 – Caneta com display flexível em OLED

## Objetivos

Participar das atividades de produção e caracterização de OLEDs baseados em complexos fosforescentes e complexos de terras raras utilizando diferentes substratos condutores e auxiliar nas demais atividades de rotina do laboratório dando suporte técnico em projetos de criação de peças e ferramentas que se adéquem às necessidades que surgem com o avanço das pesquisas.

## Metodologia

Para realizar a produção de OLEDs baseados em complexos de terras raras e complexos fosforescentes é necessário ter o domínio da preparação dos substratos e da técnica de crescimento dos filmes finos que compõem os OLEDs. Tal técnica é conhecida como evaporação “térmica resistiva”. Nesta, o material a ser depositado é aquecido, em um ambiente de alto vácuo, através da passagem de corrente no cadinho (recipiente) que o contém. Com esse aquecimento, o material evapora chegando até o substrato que se encontra a temperatura ambiente. Entretanto, e principalmente para o processo de produção dos OLEDs com materiais fosforescentes, é necessário utilizar a técnica da co-deposição que consiste na deposição simultânea de dois compostos orgânicos, uma matriz e um dopante. Para a implementação desta técnica surgiu a necessidade de modificar o nosso equipamento

de deposição através da fabricação de um sistema de peças mecânicas para ser acoplado ao sistema já existente. Estas peças possibilitam o crescimento de diferentes camadas de materiais orgânicos, com diferentes geometrias, sem interromper o vácuo existente no sistema. Este novo sistema é inovador e fundamental para o sistema de deposição, pois atualmente para produzir um dispositivo com diferentes camadas e com diferentes geometrias é necessário interromper o vácuo para colocar máscaras sobre o substrato e gerar a geometria do dispositivo desejada. Este processo, além de gastar muito tempo, é prejudicial para a qualidade das camadas orgânicas já que a cada abertura do sistema a atmosfera contamina e degrada o filme. Foi então projetado um conjunto de peças mecânicas em aço inoxidável: um porta-substratos, um porta-máscaras, um suporte circular fixo e as duas máscaras que darão a geometria desejada na deposição dos filmes. Estas peças são presas ao eixo principal do sistema de deposição e podem girar livremente, permitindo o crescimento dos filmes finos sobre os substratos em uma região determinada e com a geometria desejada e definida pelas máscaras, conforme mostra a Figura 3.

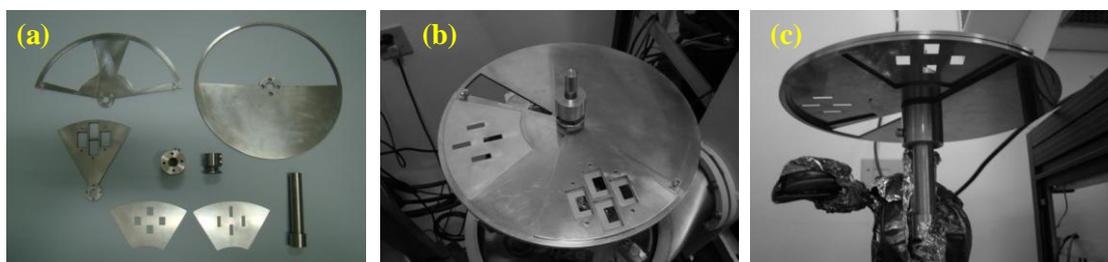


Figura 3 – (a) Peças do sistema; (b) Vista superior do sistema montado; (c) Vista inferior do sistema.

Para a confecção dos desenhos iniciou-se um processo sistemático de medição das dimensões internas do sistema de deposição para determinar corretamente as medidas das peças a serem confeccionadas. Feito isto, passou-se à fase de desenho de cada componente deste sistema de peças utilizando dois softwares diferentes: o AutoCad 2008 e o Rhino 4.0 (Figura 4). A utilização do segundo software foi necessária para o corte das peças feito através de um sistema automatizado realizado através da oficina mecânica do Grupo de Física Aplicada do Departamento de Física da PUC-Rio.

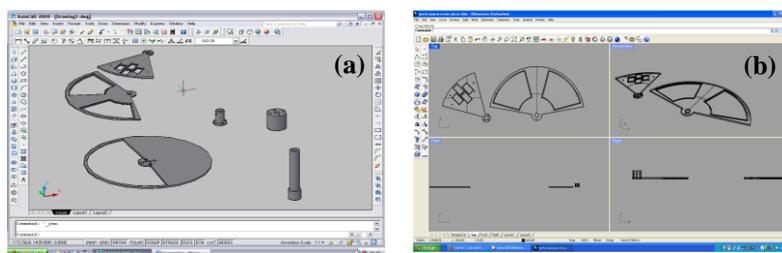


Figura 4 – Desenhos em Autocad (a) e Rhino (b)

## Conclusões

Neste projeto foi desenvolvido com sucesso um sistema que permite a realização de deposições sucessivas (sem quebra de vácuo) com diferentes geometrias para a fabricação de OLEDs através da técnica da co-deposição. Atualmente, iniciamos uma fase de testes do novo sistema produzindo OLEDs com diferentes compostos. Em seguida, será iniciada uma fase de deposições sistemáticas dos complexos fosforescentes e de terras raras a fim de caracterizarmos os filmes finos e então produzirmos os OLEDs.

## Referências

- [1] - Rack Philip D., Holloway Paul H., Materials Science , 171-219, 1998.
- [2] - Tang C.W., Van-Slike S.A., Appl. Phys. Lett. 51 (1987) 913.