

# PRODUÇÃO E CARACTERIZAÇÃO DE FILMES FINOS PARA SENSORES OPTO-MAGNÉTICOS

**Aluno: Rafael Mendes Barbosa dos Santos**  
**Orientador: Marco Cremona**

## Introdução

Diversas pesquisas vêm sendo realizadas com a finalidade de desenvolver e estudar estruturas e materiais adequados à criação de fontes luminosas em miniatura bem como componentes fotônicos e optoeletrônicos mais compactos [1]. Acompanhando uma crescente evolução dos dispositivos de imagem e percebendo a necessidade de maior leveza, baixa potência, grande ângulo de visão e dispositivos de comunicação portáteis, a indústria de telas planas voltou seu foco para os displays conhecidos como *Organic Light Emitting Diodes* (OLEDs), os diodos orgânicos emissores de luz [2]. Estes dispositivos são feitos de heteroestruturas que consistem de um substrato de vidro sobre o qual são depositadas finas camadas de materiais orgânicos entre dois eletrodos, conforme ilustrado na Fig. 1.

O Laboratório de Optoeletrônica Molecular (LOEM) da PUC-RIO tem se destacado com seu trabalho de pesquisa nessa nova tecnologia [3], e também na formação de recursos humanos, como doutorandos, mestrandos e alunos de Iniciação Científica (IC). Essa iniciativa tem sido de grande importância e aproveitamento, pois o aluno de IC tem a oportunidade de entrar em contato com trabalhos científicos e ao mesmo tempo colaborar com as atividades laboratoriais.

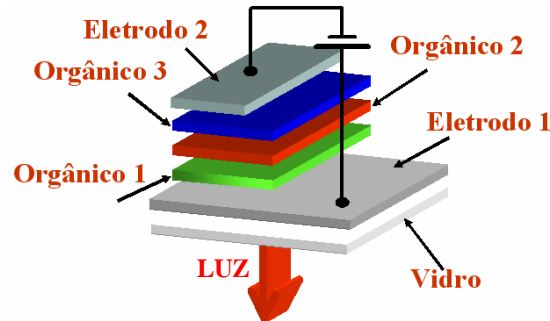


Fig. 1 – Estrutura típica de um OLED.

## Objetivos

- Produzir e caracterizar filmes com propriedades magnéticas para produção de sensores ópticos sensíveis a campos magnéticos, utilizando OLEDs.
- Auxiliar na produção e caracterização de dispositivos eletroluminescentes desenvolvidos no LOEM.

## Metodologia

Para obtenção de filmes finos com propriedades magnéticas utilizamos um composto de FeBSi (Ferro-Boro-Silício) que possui propriedade de magnetoimpedância gigante.

A técnica utilizada na produção deste filme é conhecida como “*rf-magnetron-sputtering*” e a espessura dos filmes produzidos foi obtida utilizando um perfilômetro (TENCOR modelo ALPHASTEP 220).

Fizemos um trabalho sistemático de produção e caracterização de filmes finos de FeBSi variando os parâmetros de deposição de acordo com a Tabela 1. Buscamos produzir filmes com espessura da ordem de 1  $\mu\text{m}$  (ou mais espessos), pois de acordo com a literatura [4] a partir desta espessura podemos observar a propriedade de magnetoimpedância gigante.

Tabela 1

Pressão de Argônio (Torr)	Potência (W)	Temo de Deposição	Espessura Final ( $\mu\text{m}$ )
$1,5 \cdot 10^{-3}$	250	40min	0,10
$1,2 \cdot 10^{-3}$	350	40min	0,15
$1,1 \cdot 10^{-4}$	450	60min	0,13
$1,1 \cdot 10^{-3}$	450	50min	0,24

Contudo, devido às limitações do nosso sistema de deposição, não foi possível produzir filmes deste composto na faixa de espessura desejada e, portanto, não conseguimos observar as propriedades mencionadas.

Tendo em vista o objetivo de produzir sensores opto-magnético utilizando OLEDs, partimos para a investigação de propriedades de magnetoresistência gigante (MR) em filmes finos orgânicos, em particular filmes de tris(8-hidroxiquinolato) de alumínio ( $\text{Alq}_3$ )[5]. Este material é um semiconductor orgânico comumente utilizado na produção de OLEDs que produzimos e caracterizamos facilmente em nosso laboratório.

A técnica utilizada na produção deste filme é conhecida como “Térmica Resistiva”, a espessura dos filmes produzidos foi obtida utilizando perfilometria e a investigação das propriedades de magnetoresistência foi feita gerando gráficos *Corrente x Tensão (I x V)* dos dispositivos na ausência e na presença de um campo magnético constante.

## Conclusões

Filmes de FeBSi foram produzidos com diferentes conjuntos de parâmetros. No entanto, com o equipamento disponível, a produção desses filmes com espessura da ordem de 1  $\mu\text{m}$  não foi alcançada. Esta condição limita a observação da propriedade de magnetoimpedância gigante nestes filmes. Ao mesmo tempo e tendo em vista o objetivo de produzir sensores opto-magnéticos orgânicos, foi iniciada a investigação da magnetoresistência gigante (MR) em filmes finos orgânicos, em particular em  $\text{Alq}_3$ . A pesquisa encontra-se no estágio de otimização da geometria do dispositivo e coleta de dados.

## Referências

- [1] Philip D. Rack, Paul H. Holloway, *Materials Science*, 171-219, 1998.
- [2] C.W. Tang, S.A. VanSlyke, *Appl. Phys. Lett.* 51 (1987) 913
- [3] W.G. Quirino, C. Legnani, P.P. Lima, S. A. Junior, O L. Malta, M. Cremona, *Thin Solid Films*, 23-27, 494, 2005.
- [4] Yong Zhou, Jinqiang Yu, Xiaolin Zhao, Bingchu Cai, *Journal of Applied Physics*, vol. 89, number 3, 2001.
- [5] Govindarajan Veeraraghavan, Tho Duc Nguyen, Yugang Sheng, Omer Mermer, Markus Wohlgenannt, *Advances in Science and Technology*, vol. 52, 53-61, 2006.