

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

**Aluno: Narely Nicolau de Paula**  
**Orientador: Marco Cremona**

## Introdução

O estudo das propriedades elétricas e ópticas (optoeletrônica) em materiais orgânicos aumentou consideravelmente nas últimas décadas. Devido à extensiva pesquisa neste campo, diversos tipos de dispositivos orgânicos podem ser fabricados atualmente, como por exemplo, OLEDs (*Organic Light Emitting Diodes* ou diodos orgânicos emissores de luz - Figura 1a) [1], células fotovoltaicas, transistores e dispositivos de memória.

Tais dispositivos são formados basicamente por heterojunções que possuem duas ou mais camadas de materiais orgânicos entre eletrodos. Estes dispositivos apresentam a possibilidade de poder ser desenvolvido sobre substratos flexíveis – Figura 1b. Além disso, apresentam baixo custo produção que contribui fortemente para o seu desenvolvimento.

Recentemente foi descoberto em semicondutores orgânicos, utilizando pequenas moléculas e polímeros, um fenômeno conhecido como magnetoresistência (MR). A MR consiste na mudança da resistência elétrica de um dispositivo na presença de um campo magnético. Foram encontradas variações de até 20% no valor da resistência elétrica, a temperatura ambiente, para baixos valores de campo magnético [2].

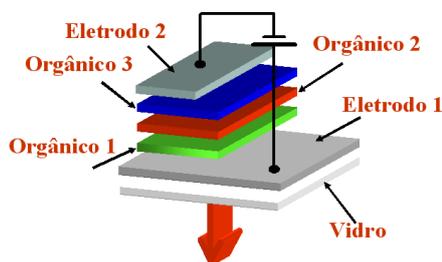


Fig. 1a: Estrutura típica de um OLED.



Fig. 2b: Exemplo de Tela em OLED Flexível (Pioneer)

## Objetivos

- Produzir e caracterizar filmes com propriedades magnéticas para produção de sensores ópticos sensíveis a campos magnéticos, utilizando OLEDs.

## Metodologia

Para a investigação da MR em semicondutores orgânicos é necessário o completo domínio da técnica de deposição de filmes finos, conhecida como “*evaporação térmica resistiva*”. Esta técnica consiste em aquecer, em alto vácuo, o material a ser depositado através de efeito Joule pela passagem de corrente no recipiente (cadinho) que o contém. Com esse aquecimento, o material evapora ou sublima chegando até o porta-substrato de maneira controlada.

Devido à substituição do aluno bolsista, foi necessário elaborar um processo de aprendizagem da técnica de deposição citada acima desenvolvendo, ao mesmo tempo, um estudo sistemático que visa obter um maior controle da espessura dos filmes finos orgânicos depositados. Este estudo é de fundamental importância para o controle da uniformidade dos filmes finos orgânicos que possuem uma espessura típica de 50nm ou menos.

O estudo realizou-se a partir de uma série de deposições nas quais foi variada a posição **relativa** entre os substratos (no porta-substratos) e as posições do cadinho (Figura 2). Desta forma, foi possível obter um mapeamento da espessura dos filmes finos nas diferentes posições (Figura 3).



Fig. 2a: Câmara de deposição

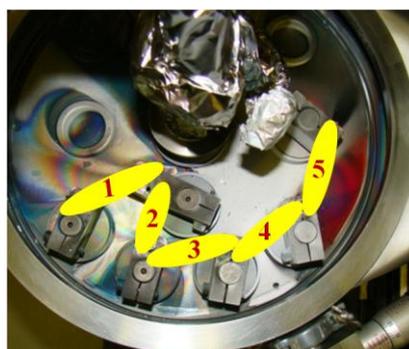
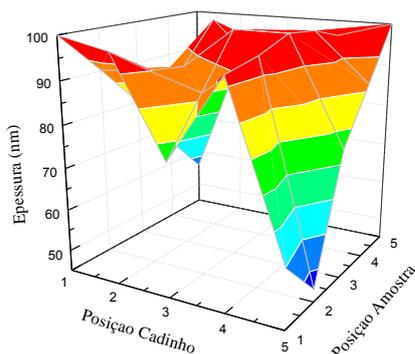


Fig. 2b: Esquema das posições dos cadinhos na câmara de deposição



Fig. 2c - Posições das amostras no porta-substratos

O estudo mostrou que a máxima variação obtida é de 10% quando o porta substrato é mantido numa posição fixa. Esta variação é reduzida a 3% quando o porta substrato é sempre centrado na perpendicular do cadinho com o material que se deseja depositar.



		Posição Cadinho				
		Posição 1	Posição 2	Posição 3	Posição 4	Posição 5
Posição Amostra	Posição 1	100 nm	97,6 nm	75,8 nm	95,3 nm	58,5 nm
	Posição 2	90,3 nm	91,4 nm	87,8 nm	97 nm	48 nm
	Posição 3	80 nm	90,2 nm	100 nm	100 nm	75,6 nm
	Posição 4	66,4 nm	100 nm	88,4 nm	99 nm	87,7 nm
	Posição 5	55,8 nm	89 nm	96,8 nm	96,3 nm	100 nm

Fig. 3 - Distribuição da espessura em função da posição do cadinho e da amostra no porta-substrato. Na Tabela ao lado os valores usados na construção do gráfico.

### Conclusões

Este período foi fundamental para adquirir a experiência necessária para dar continuidade aos trabalhos da iniciação científica e ao mesmo tempo foi possível desenvolver um estudo sistemático para aprimorar o controle da espessura dos filmes depositados. Atualmente a pesquisa encontra-se no estágio de aprendizagem da técnica de investigação da MR utilizando os compostos orgânicos já estudados para em seguida continuar a investigação em novos compostos. Além disso, a minha participação efetiva nas atividades laboratoriais está sendo muito importante no auxílio em projetos de pesquisa do Grupo e nas atividades dos alunos de doutorado e de mestrado.

### Referências

- [1] - C.W. Tang, S.A. VanSlyke, Appl. Phys. Lett. 51 (1987) 913
- [2] - T L Francis, O Mermer, G Veeraraghavan and M Wohlgenannt, New. J. Phys. 6, 185, 2004.