

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 OLEDs (*Organic Light Emitting Diodes* ou diodos orgânicos emissores de luz) [2]. Estes dispositivos são feitos de heteroestruturas que consistem de um substrato sobre o qual são depositadas finas camadas de materiais orgânicos entre dois eletrodos, conforme ilustrado na Figura 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, mestrands 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. Isto aconteceu, também, neste projeto.



Fig. 1 – Esquerda: Estrutura típica de um OLED. Direita: Tela em OLED Samsung.

Objetivos

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

Metodologia

Para a obtenção de filmes finos com propriedades magnéticas utilizamos, como material de partida, um composto de FeBSi (Ferro-Boro-Silício) que possui propriedade de magnetoimpedância gigante (grandes mudanças na impedância do material na presença de campos magnéticos externos).

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

Tendo em vista o objetivo de produzir sensores opto-magnéticos utilizando OLEDs, partimos para a investigação de propriedades de magnetoresistência gigante (MR – Mudança na resistência do material na presença de campo magnético) em filmes finos orgânicos, em particular, filmes de tris(8-hidroxiquinolato) de alumínio (Alq_3) [4]. Este material é um

semicondutor orgânico comumente utilizado na produção dos OLEDs fabricados e caracterizados facilmente em nosso laboratório.

Para a investigação de tais propriedades desenvolvemos o seguinte procedimento:

1) Introduzimos o dispositivo em meio a um eletro-ímã (que nos fornece campo magnético constante), aplicamos uma corrente controlada e medimos a tensão no dispositivo para diferentes valores de campos magnéticos aplicados.

2) A partir dos dados obtidos, geramos gráficos *Corrente x Tensão (I x V)* para observarmos a variação da resistência de um dado valor fixo de corrente, e em seguida geramos gráficos *Variação de Resistência x Campo Magnético ($\Delta R/R \times C$)*.

Produzimos diversos dispositivos, variamos todos os parâmetros (campo, corrente, espessuras, geometria, etc.) e destacamos o dispositivo cujo melhor resultado é apresentado no Gráfico 1.

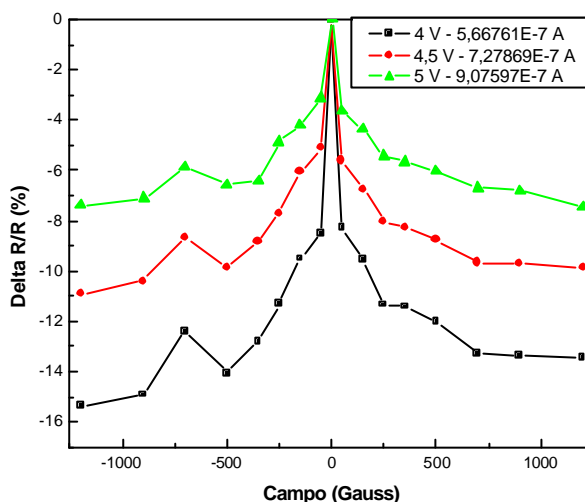


Gráfico 1: Variação da Resistência X Campo Magnético

Conclusões

Tendo em vista o objetivo de produzir sensores opto-magnéticos orgânicos, obtivemos um excelente resultado na investigação da magnetoresistência gigante (MR) em filmes finos orgânicos, em particular em Alq₃. Com isso é possível dizer que produzimos, não na forma ideal, um sensor optomagnético e estamos bem perto de alcançar o objetivo deste projeto. Agora a pesquisa encontra-se no estágio de otimização dos sensores produzidos e também de pesquisa e investigação da MR utilizando outros compostos orgânicos.

Além disso, a minha participação efetiva nas atividades laboratoriais está sendo muito importante para a realização de trabalhos em artigos e participação em conferências nacionais e internacionais.

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] - G. Veeraraghavan, Tho Duc Nguyen, Y. Sheng, O. Mermer, M. Wohlgenannt, *Advances in Science and Technology*, vol. 52, 53-61, 2006.