

CRESCIMENTO DE FILMES SUPERCONDUTORES

Sara Gomes Oliveira

ODS9

Introdução

Os supercondutores são materiais de grande relevância científica e tecnológica por conduzirem eletricidade sem perdas de energia, o que viabiliza aplicações avançadas. Este projeto iniciou-se com filmes à base de nióbio, mas evoluiu para o estudo do YBCO, que permite investigar propriedades em temperaturas mais altas. Para isso, foram produzidos filmes finos em substratos de Si e MgO por Magnetron Sputtering DC, técnica que garante controle sobre espessura, composição e morfologia.

Resultados e/ou Ações Desenvolvidas

Foram produzidas diversas amostras de nióbio supercondutor, cujos espectros de raios X confirmaram fases cristalinas compatíveis com a literatura. Os filmes com melhores parâmetros foram empregados pelo doutorando Elio Benício na fabricação de diodos

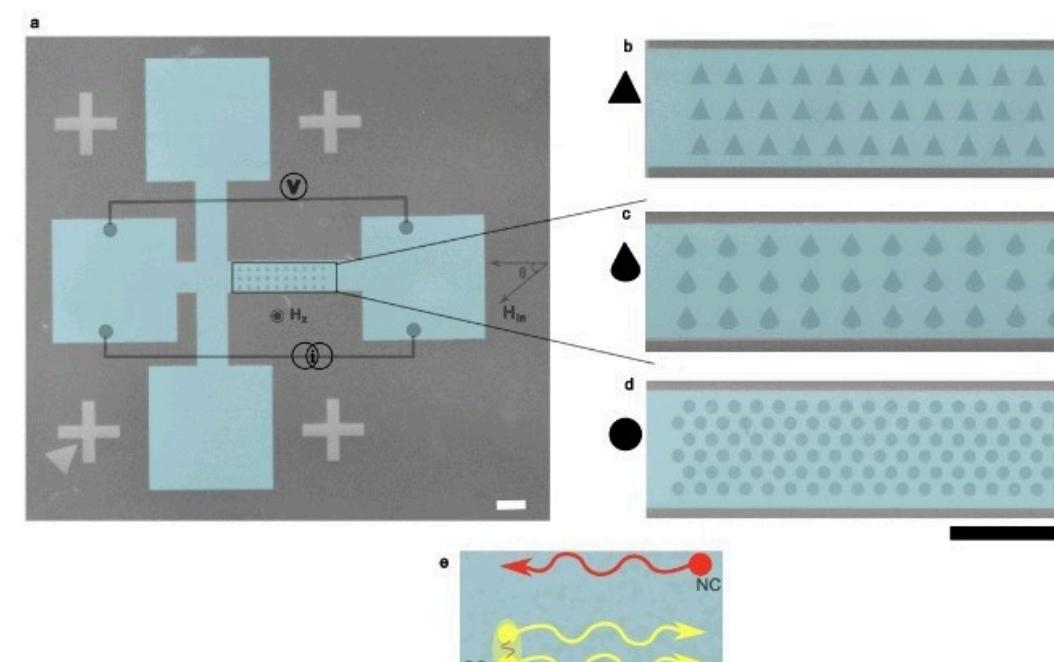


Figura 1 - Dispositivo desenvolvido para medida de efeito diodo

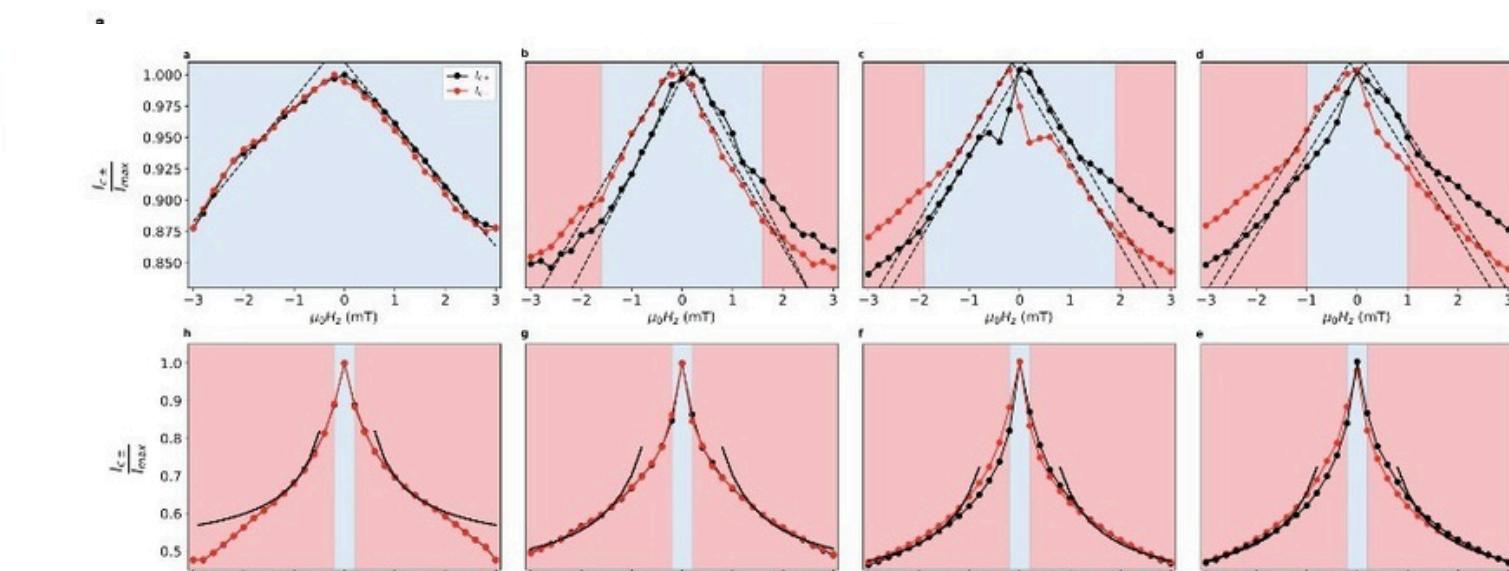


Figura 2 - As curvas pretas e vermelhas representam as correntes em sentidos opostos e a diferença entre elas é o efeito do diodo esperado.

Objetivos

Conclusões

O objetivo deste trabalho é a produção de filmes supercondutores de nióbio e YBCO através da técnica de Magnetron sputtering DC e sua investigação em aplicação como supercondutores.

Os filmes de nióbio produzidos foram utilizados com sucesso na fabricação de dispositivos caracterizados na Itália, enquanto o bolsista iniciou estudos com o YBCO. Porém, a ausência de dados das amostras crescidas por sputtering impede conclusões sobre esse novo material. Assim, será necessário repetir os experimentos, concluindo que os procedimentos foram eficazes para o nióbio e devem ser retomados para o YBCO.

Material e Métodos ou Metodologia

O sputtering consiste na excitação de gases em plasma, cujos íons colidem com o alvo e ejetam átomos que se depositam no substrato, formando filmes finos. Na técnica de Magnetron Sputtering, o campo magnético confina o plasma e aumenta a eficiência da deposição. O processo envolve preparação da câmara, inserção de argônio, ignição do plasma e controle de parâmetros até o fechamento do shutter. A caracterização estrutural foi feita por difração de raios X, cuja análise dos picos permite avaliar cristalinidade, tamanho de grãos e relação com a temperatura crítica do nióbio.

Apoio Financeiro

Bibliografia

- [1] Manual do Sputtering: <https://www.ajaint.com/system-atcflagship>
- [2] Danusa do Carmo, Produção de filmes supercondutores de nióbio e sistemas híbridos crescidos por Magnetron Sputtering DC, dissertação de mestrado , Universidade Federal de Santa Maria, 2012.
- [3] CHAVES, Davi AD et al. Using quantitative magneto-optical imaging to reveal why the ac susceptibility of superconducting films is history independent. Physical Review B, v. 109, n. 10, p. 104510, 2024.
- [4] THOMAS, G. Thin Film Deposition: Principles and Practice. 2. ed. New York: Springer, 2014.
- [5] SMITH, J. Superconductivity in Niobium Thin Films. Journal of Applied Physics, v. 112, n. 3, p. 345–356, 2016.