

Estudo da Fotoluminescência em Filmes Finos de Nanocristais de Perovskita $\text{CsPbBr}_x\text{I}_{(3-x)}$

G. F. Souza^{a,c}, L. F. Magalhães^b, T. A. S. Carvalho^b, M. A. Schiavon^b e M. G. Vivas^c

- a) Grupo de Síntese e Caracterização de Materiais Nanoestruturados, Universidade Federal de Juiz de Fora.
- b) Grupo de Pesquisa em Química de Materiais, Universidade Federal de São João Del-Rei.
- c) Laboratório de Espectroscopia Óptica e Fotônica, Universidade Federal de Alfenas.

Resumo

Nanocristais de perovskita (ABX_3) tem ganhando destaque para aplicações em células solares, LEDs, fotocatalisadores e sensores de umidade e temperatura. Essas características se devem à alta eficiência quântica de fluorescência aliada à condução iônica dos portadores de carga. No entanto, a fotoexcitação desencadeada pelos mecanismos de difusão iônica e a transferência de energia entre os nanocristais (NCs) são pouco compreendidas. Neste contexto, utilizamos microespectroscopia de fluorescência hiperespectral para aprofundar nossa compreensão sobre alguns fenômenos ópticos em filmes finos de $\text{CsPbBr}_x\text{I}_{(3-x)}$. Esta técnica foi implementada no Laboratório de Espectroscopia Óptica e Fotônica da Universidade Federal de Alfenas. Após uma caracterização completa da configuração óptica, amostras de CsPbBr_3 , CsPbBr_2I e CsPbBrI_2 foram sondadas com laser UV CW (405 nm) usando uma objetiva de microscópio (20 x, NA = 0,45). Como resultado, foram identificados três fenômenos distintos relacionados à fotoluminescência: fotoengrandecimento da fase bromo (Br), fotoconversão da fase iodeto em brometo e fotobranqueamento reversível da fase iodo (I). Para as amostras de CsPbBr_3 , foi identificado um aumento significativo na intensidade de fluorescência (61-85%) e um ligeiro desvio para o vermelho. Mapeamos espacialmente o fotoengrandecimento de fluorescência e determinamos seu comprimento em microescala. Por outro lado, as amostras de CsPbBr_2I exibiram conversão de fases de iodeto em brometo. Inicialmente, a fase iodeto sofre uma queda abrupta até a estabilização, enquanto a fase brometo inicia um crescimento significativo, ultrapassando a intensidade de fluorescência inicial apresentada pela fase iodeto. Foi identificado que o aumento na potência do laser acelera a cinética e o comprimento do fotoengrandecimento, como o efeito de fotoconversão. Além disso, usamos um método de análise multivariada para determinar a região espacial na qual temos a mistura da fase B, fase I e Br-I. Por fim, as amostras de CsPbBrI_2 apresentaram efeito de fotobranqueamento reversível após 30 minutos de escuridão, mostrando a total reversibilidade do processo.

Financiamento/Apoio: FAPEMIG (BPD-00434-22), CAPES e CNPq.

e-mail: souzagfd@gmail.com