MmeMef32-002

Elucidando o Engrandecimento da Fluorescência Induzida por Laser em Filmes Finos de Nanocristais de Perovskita CsPbBr₃

Vivas, M.G.(1);

(1) UNIFAL - Campus de Poços de Caldas;

Nanocristais de perovskita coloidais, denominados ABX₃, são materiais com grande interesse tecnológico pra uma ampla gama de aplicações, incluindo células solares, LEDs, fotocatalisadores, sensores de umidade e temperatura, dispositivos de memória e fotodetectores de baixo custo, etc. Esse potencial tecnológico decorre de sua excepcional eficiência quântica e capacidade de condução de portadores de carga. No entanto, os mecanismos subjacentes à fotoexcitação, tais como segregação de fases, recozimento e difusão iônica, permanecem insuficientemente compreendidos. Nesse contexto, utilizamos a técnica de microespectroscopia de fluorescência hiperespectral para avançar nossa compreensão do aumento de fluorescência desencadeado pela irradiação a laser UV de onda contínua (cw) de filmes finos de nanocristais coloidais CsPbBr₃. Inicialmente, exploramos a cinética do aumento da fluorescência e observamos que sua eficiência (η_{ph}) se correlaciona com a potência do laser (P), seguindo a relação $\eta_{ph} = 7.7(P^{0.5})$. Posteriormente, estimamos a temperatura local induzida pelo laser, utilizando o método de diferenças finitas, e calculamos a energia de ativação (E_a) necessária para que ocorresse o aumento da fluorescência. Nossas descobertas revelaram que $E_a \sim 9$ kJ/mol, que é inferior ao limite para a formação de segregação de fases em cristais volumosos de perovskita. Além disso, conduzimos o mapeamento espacial do foto-engrandecimento da fluorescência e determinamos seu comprimento em microescala. Abaixo de uma potência de laser de $60 \mu\text{W}$, o comprimento de difusão fototérmica exibiu valores quase constantes de aproximadamente $(22 \pm 5) \mu\text{m}$, enquanto um aumento significativo foi observado em níveis mais elevados de potência do laser. Esses resultados foram atribuídos à formação de superaglomerados de nanocristais dentro do filme, o que envolve a redução do espaçamento entre partículas, criando a chamada configuração sólida de pontos quânticos juntamente com o recozimento induzido por laser.