



CRESCIMENTO CONTROLADO DE NANOPLACAS 2D DE $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$ ALTAMENTE LUMINESCENTES EM SOLUÇÕES PRECURSORAS

V.B. dos Santos^{(1)*}; L. N. Assumpcao⁽¹⁾, A. Righi⁽²⁾ e K. A. S. Araújo⁽¹⁾

RESUMO

Perovskitas de haleto CsPb_2Br_5 são materiais promissores para aplicações em optoeletrônica, oferecendo estabilidade estrutural e fotoluminescência ajustável pela substituição Br^-/I^- . Este trabalho apresenta o crescimento de nanoplacas 2D de $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$ obtidas pela deposição sequencial de precursores em substratos pré-aquecidos. O controle preciso de tempo e temperatura permitiu modular a espessura e a área lateral das nanoplacas. As propriedades morfológicas foram confirmadas por microscopia óptica e epi-fluorescência. A rota experimental proposta é simples, escalável e possibilita a obtenção de nanomateriais 2D com propriedades ajustáveis, constituindo avanço relevante para aplicações em heteroestruturas luminescentes.

Palavras-chave: Perovskita de haleto. Materiais 2D. Microscopia de epi-fluorescência.

1 INTRODUÇÃO

Entre os compostos bidimensionais de haleto metálico, a perovskita CsPb_2X_5 ($X = \text{Cl}$, Br , I) tem se destacado como material promissor para aplicações em optoeletrônica, devido à sua estabilidade estrutural e forte emissão fotoluminescente. O objetivo deste trabalho é apresentar uma rota de síntese controlada para nanoplacas de $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$ de baixa espessura e grande área superficial, visando sua utilização em futuras heteroestruturas luminescentes.

(1) Estudante de Engenharia de Controle e Automação, Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Campus Ibirité. Bolsista de Desenvolvimento em Ciência, Tecnologia e Inovação (FAPEMIG).*

(1) Doutora em Física, Instituto Federal de Minas Gerais (IFMG), Campus Ibirité.

(2) Doutora em Física, Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), Campus Pampulha.



2 DESENVOLVIMENTO

2.1 Materiais

Para a síntese das nanoplacas de $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$, foram utilizados como precursores PbBr_2 , CsBr e CsI (99%, Sigma-Aldrich).

2.2 Metodologia

A síntese envolveu soluções precursoras de PbBr_2 (em água) e $\text{CsI}:\text{CsBr}$ (em etanol, razão molar 1:4). Alíquotas de 30 μL de cada solução foram depositadas sequencialmente sobre substratos de vidro e Si/SiO_2 . O controle de tempo e temperatura durante a reação dos precursores permitiu ajustar a morfologia das nanoplacas, em especial sua espessura e área superficial. As amostras foram caracterizadas por microscopia óptica e epi-fluorescência.

2.3 Resultados e Discussão

As nanoplacas crescidas em temperaturas superiores a 50 $^\circ\text{C}$, com tempo de interação de 10 s entre as soluções, apresentaram morfologias distintas, com formação de estruturas irregulares (veja Figura 1). Esses resultados indicam que a temperatura de crescimento exerce forte influência sobre a organização estrutural do material, levando a distribuições morfológicas não uniformes.

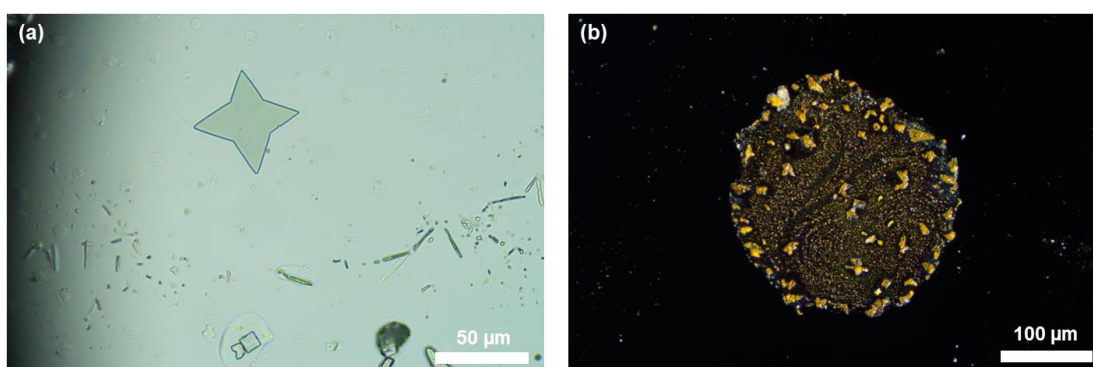


Figura 1. Imagens ópticas das nanoplacas de $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$ crescidas em diferentes temperaturas, evidenciando a irregularidade dos cristais em substratos de (a) vidro a 75 $^\circ\text{C}$ e (b) Si/SiO_2 a 60 $^\circ\text{C}$.

Já as nanoplacas obtidos a 50 $^\circ\text{C}$ exibiram variações em espessura e área superficial, mantendo uma geometria retangular homogênea, conforme observado na Figura 2.

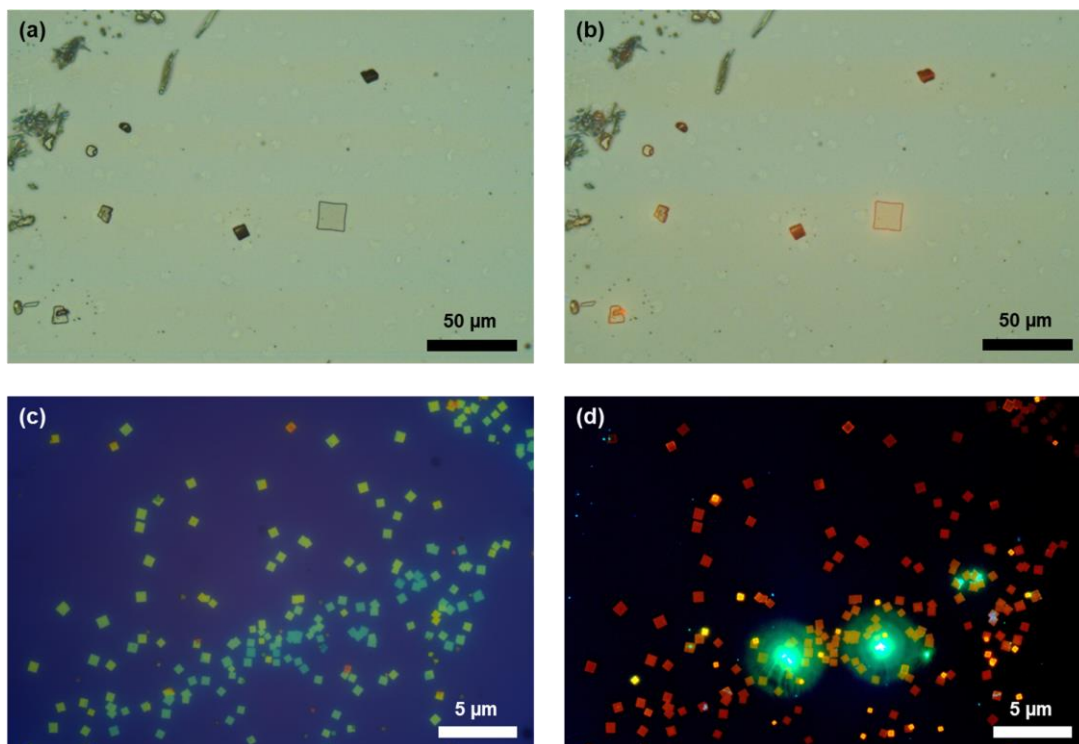


Figura 2. Imagens ópticas (à esquerda) das nanoplacas de $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$ crescidas a 50°C e as respectivas imagens de epi-fluorescência (à direita) em substratos de (a, b) vidro e (c, d) Si/SiO_2

3 CONCLUSÃO

O trabalho apresentou uma rota simples e escalável para a síntese de nanoplacas de $\text{CsPb}_2(\text{Br}_x\text{I}_{1-x})_5$, demonstrando que parâmetros como temperatura de crescimento e tipo de substrato influenciam significativamente a morfologia, resultando em espessuras e áreas superficiais distintas. Os resultados demonstram o potencial da metodologia para o desenvolvimento de heteroestruturas 2D luminescentes, com aplicação em dispositivos optoeletrônicos avançados.

REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, B. S. et al. Optical tuning of high-luminescent iodine-substituted $\text{CsPb}_2(\text{Br}_{0.84}\text{I}_{0.16})_5$ under pressure. *Journal of Alloys and Compounds*, v. 1007, p. 176319, 2024.
- ANG, X. et al. Perovskite CsPb_2Br_5 microplate Laser with Enhanced Stability and Tunable Properties. *Advanced Optical Materials*, v. 5, n. 25, 1600788, 2017.