cbecimat26
26° Congresso Brasileiro de Engenharia e Ciência dos Materiais
22 a 26 de novembro de 2026
Costão do Santinho
Florianópolis-SC

Efeito de dopantes terras-raras (Tm^{3+}, Tb^{3+} e Eu^{3+}) nas propriedades estruturais e ópticas do CuO

Maria Eduarda Fank Guimarães[1]; Bruno da Costa Harnbacher[1]; Laura Lovisa Oliveira[1]
[1] Coordenadoria Especial de Engenharia de Materiais, Universidade Federal de Santa Catarina, Blumenau, Santa Catarina, Brasil

Introdução

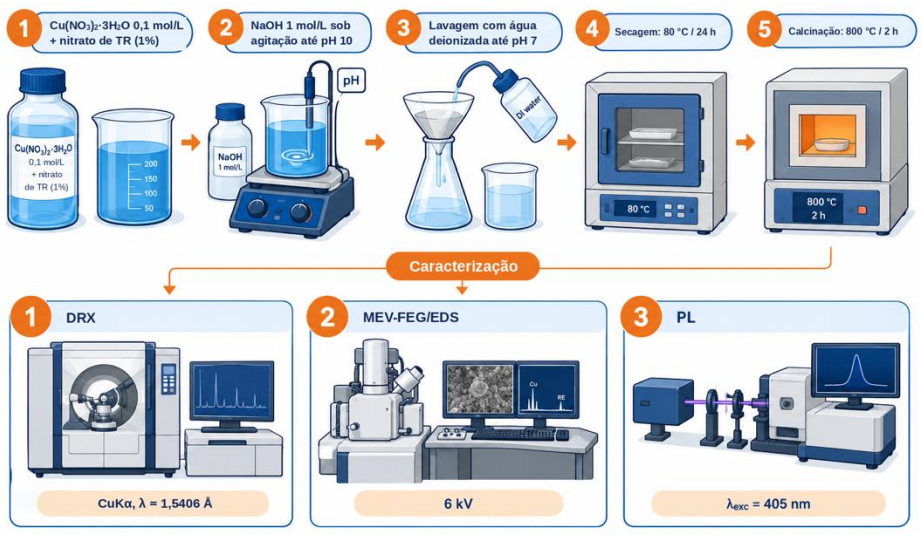
- **CuO:** semicondutor tipo p, monoclínico, E_g = 1,2–2,0 eV
- **Íons TR^{3+}:** emissões 4f–4f em comprimentos de onda bem definidos
- **Aplicações:**

Iluminação e displays | Sensores | Fotocatálise | Células solares

Objetivos

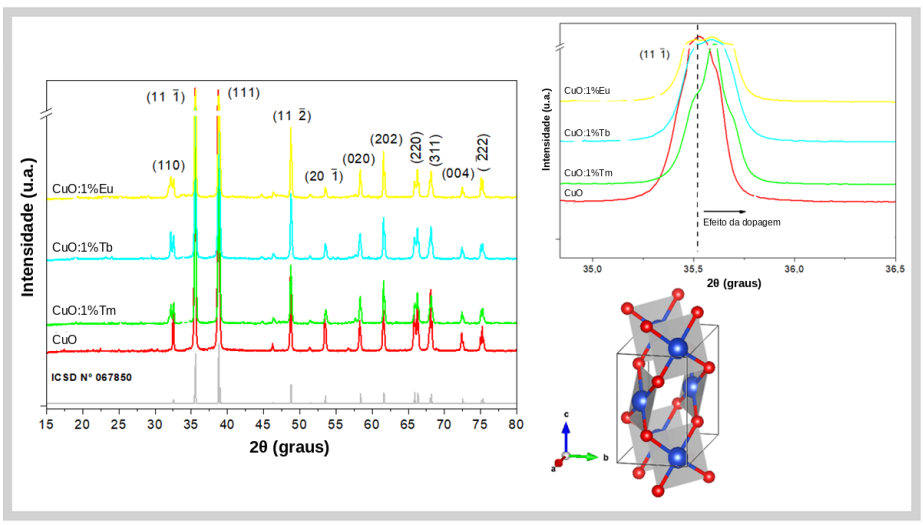
Sintetizar CuO e CuO:1% Tm^{3+}, Tb^{3+} e Eu^{3+} por coprecipitação e avaliar o efeito dos dopantes na estrutura, morfologia e fotoluminescência.

Metodologia



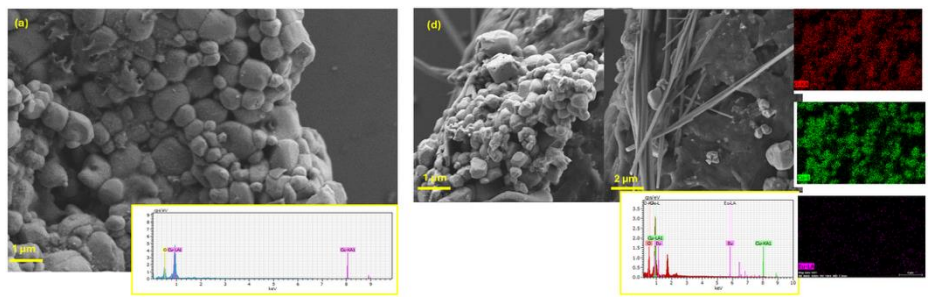
Resultados e Discussão

Difração de raios X (DRX)



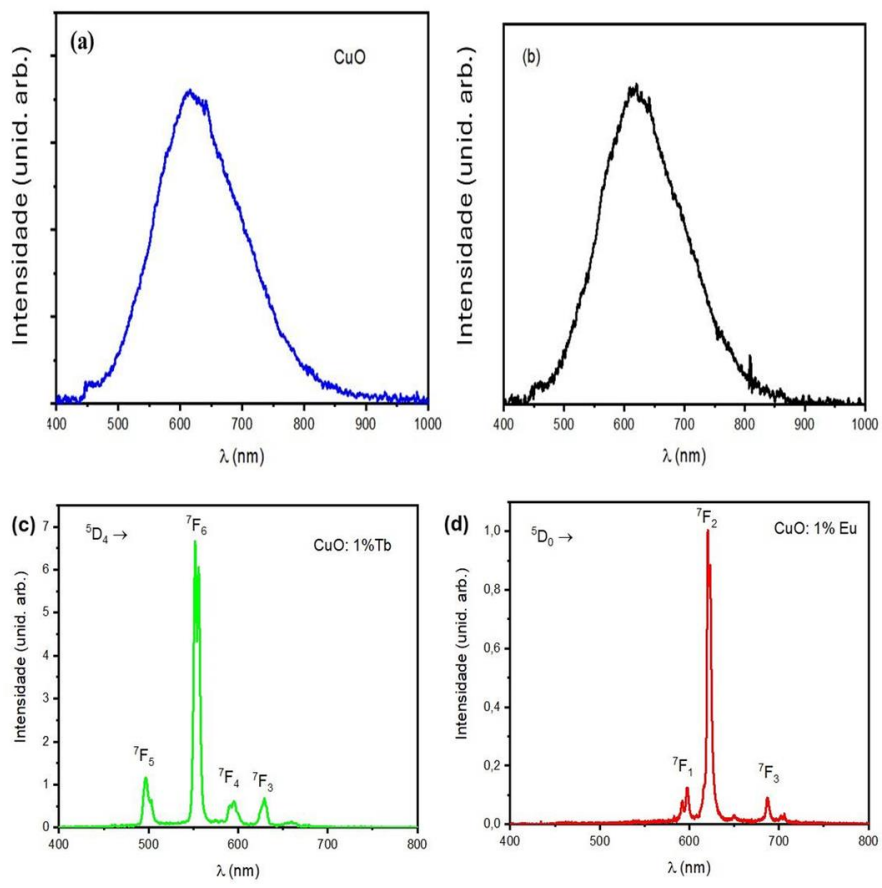
- Fase monoclínica única (*C2/c*), sem fases secundárias
- r(TR^{3+}) > r(Cu^{2+}) → deslocamento dos picos ($11\bar{1}$) e (111)
- Cristalito: 49,5 → 42–45 nm, com ↑ microdeformação

Microscopia eletrônica (MEV-FEG/EDS)



- Partículas arredondadas e aglomeradas
- A dopagem reduz o tamanho médio das partículas
- CuO:Eu^{3+}: apresentou morfologia filamentar
- EDS: Cu, O e dopantes homogeneamente distribuídos

Fotoluminescência (PL, λ_{exc} = 405 nm)



- CuO e CuO:Tm^{3+}: banda larga (400–800 nm) relacionada à presença de defeitos eletrônicos
- Tm^{3+}: sem emissões próprias sob 405 nm
- CuO:Tb^{3+}: verde, 550 nm ($^5D_4 \rightarrow {}^7F_6$)
- CuO:Eu^{3+}: vermelho, 610 nm ($^5D_0 \rightarrow {}^7F_2$)

Conclusões

- Coprecipitação eficaz: fase monoclínica única
- Dopagem: redução do tamanho do cristalito e das partículas e aumento da microdeformação
- Emissões verde (Tb^{3+}) e vermelha (Eu^{3+}): potencial em dispositivos optoeletrônicos

Agradecimentos

CNPq Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA

Referências

LOVISA, L. X. et al. Evaluation of the effects of RE^{3+} dopants (RE^{3+} = Tm^{3+}, Tb^{3+}, Eu^{3+}) on the structural and optical properties of CuO. **Applied Physics A**, v. 131, art. 577, 2025.

LOVISA, L. X. et al. Red-emitting $CaWO_4$:Eu^{3+}, Tm^{3+} phosphor for solid-state lighting: luminescent properties and morphology evolution. **Journal of Rare Earths**, v. 40, p. 226–233, 2022.

DHINESHBABU, N. R. et al. Study of structural and optical properties of cupric oxide nanoparticles. **Applied Nanoscience**, v. 6, p. 933–939, 2016.