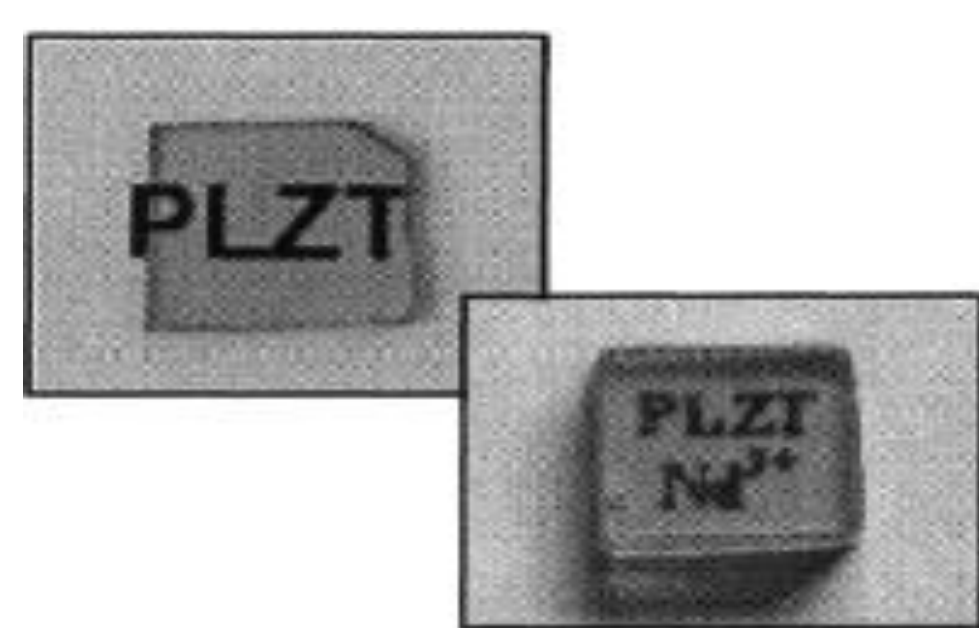


RESUMO

Neste trabalho foram estudadas pela primeira vez as propriedades luminescentes em temperatura ambiente, sob excitação no UV, de cerâmicas ferroelétricas transparentes (CFT) PLZT quando dopadas com óxido de neodímio (Nd₂O₃) em quatro diferentes concentrações em peso. Foi analisado o comportamento de fluorescência para diferentes potências, identificando as emissões devidas aos íons terras-raras, propriedades de saturação da emissão em função da intensidade e a relação entre as emissões do dopante e da matriz.

INTRODUÇÃO

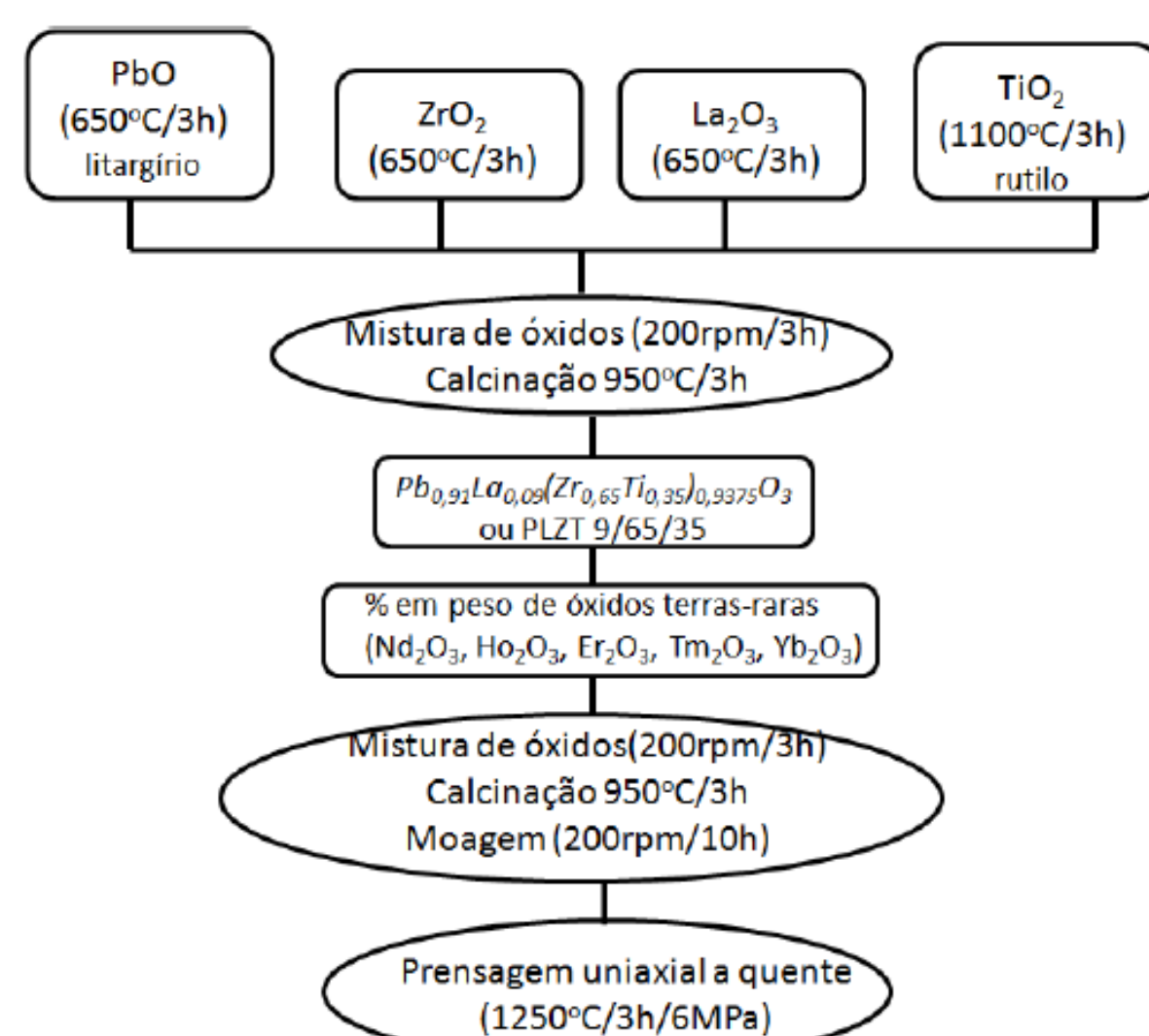
As cerâmicas ferroelétricas transparentes (CFT) possuem grande potencial científico e tecnológico por suas propriedades intrínsecas que permitem o uso em dispositivos ferroelétricos, ópticos e eletro-ópticos. Além das possibilidades de fabricação com alta qualidade cristalina e propriedades elétricas, é de interesse atual acoplar suas propriedades com as de íons fotoluminescentes, como os terras raras [1,2]. Conhecidos por suas emissões intensas e estreitas, esses elementos possuem diversas transições eletrônicas que permitem o estudo de suas emissões em um espectro bastante abrangente. Em trabalhos anteriores de parte dos autores deste trabalho [3], CFT de PLZT:Nd (titanato zirconato de chumbo modificado com lantânio dopado com neodímio) foram processadas por mistura de óxidos e prensadas uniaxialmente a quente. Investigações espectroscópicas revelaram características interessantes sob excitação ultravioleta, mostrando o potencial desses materiais como possíveis sensores ópticos de radiação UVB (290nm – 320nm) proveniente do Sol, a qual é a maior responsável por queimaduras do tipo eritema [3]. A excitação se deu na faixa de maior porcentagem de incidência de radiação UV (UVA – 320nm – 400nm), permitindo a medida de intensidade da radiação perigosa de forma indireta.



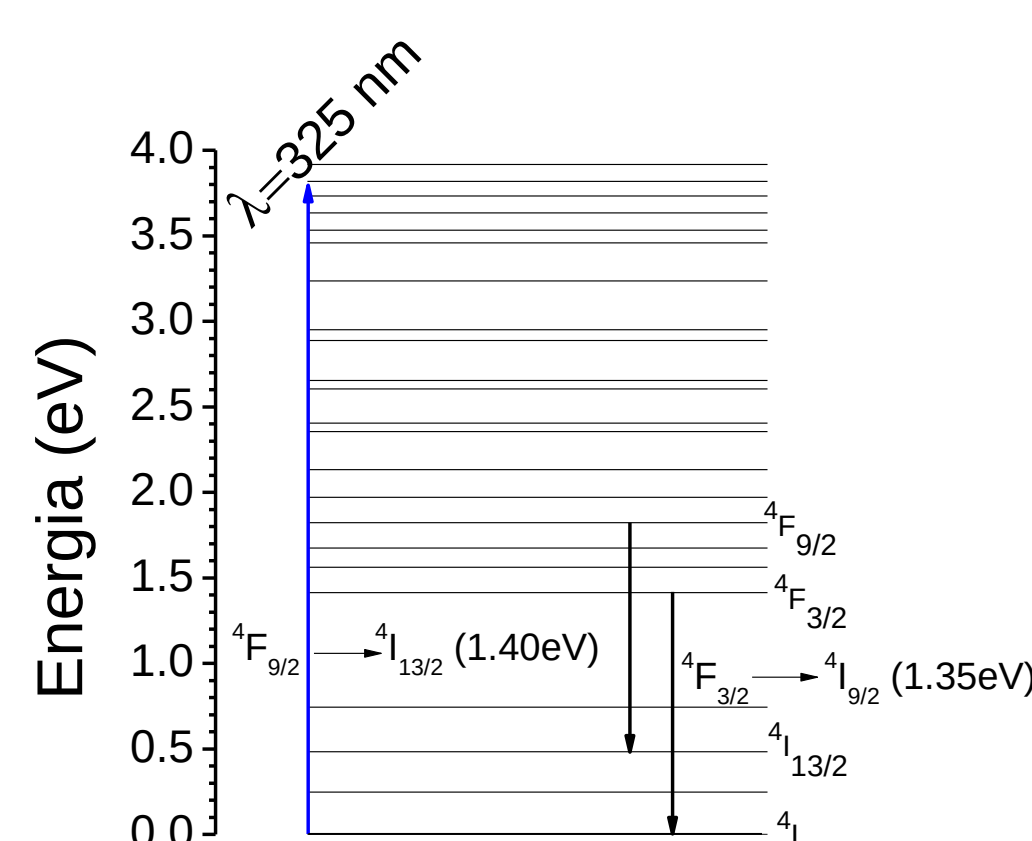
Faixas do ultravioleta, incidências e danos [3]

	UVB	UVA
Comprimento de onda (nm)	290 – 320	320 - 400
Quantidade medida na Terra	6%	94%
Causas de efeitos prejudiciais	80%	20%

Típicas CFT de PLZT e PLZT:Nd [4]

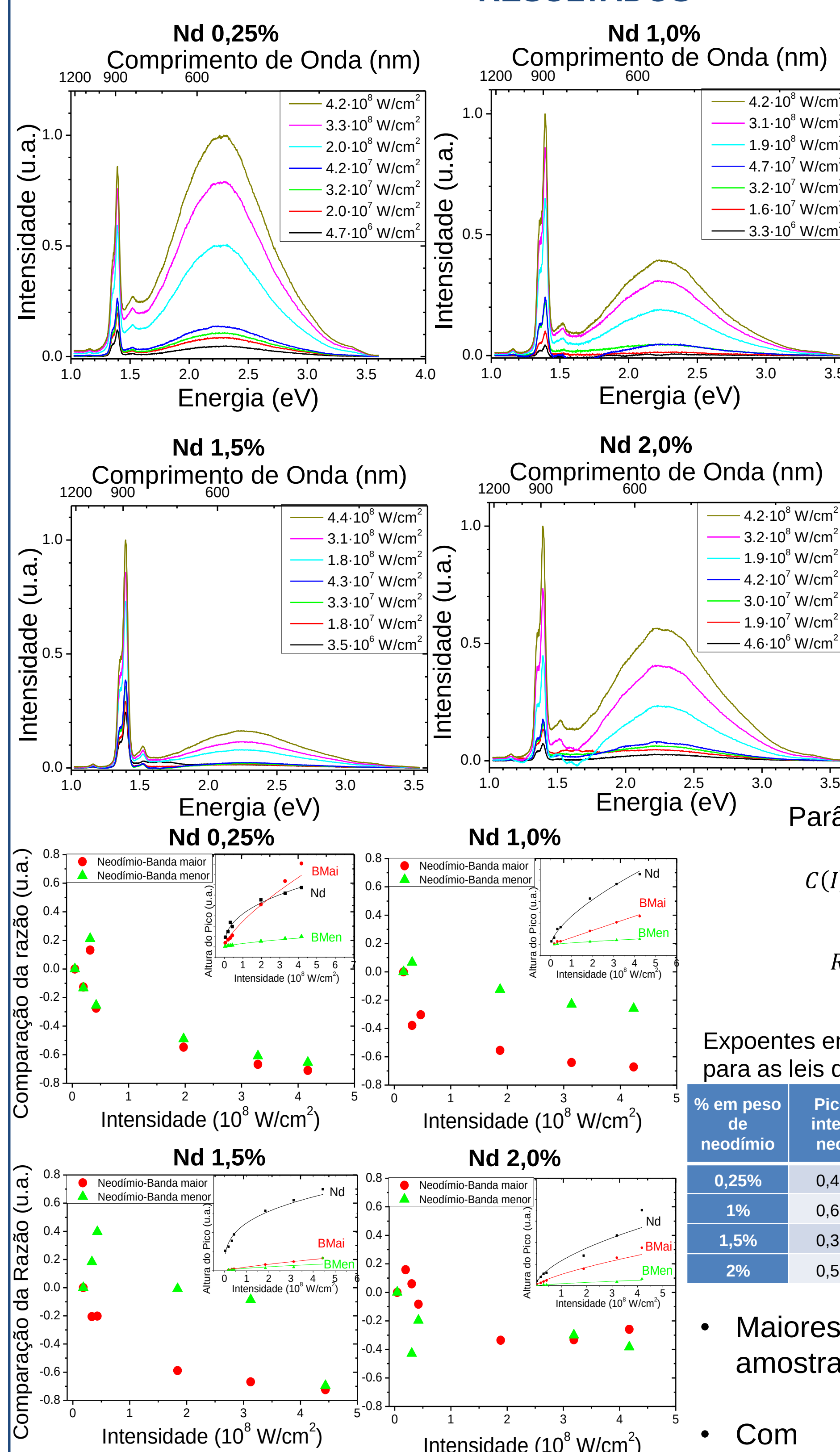


Síntese das cerâmicas dopadas [6]



Níveis de energia para o Nd³⁺ [5]

RESULTADOS



- Emissões do neodímio em 1,35eV (920nm) e 1,40eV (885nm);
- Bandas da matriz com máximo em 1,5eV (banda menor) e 2,25eV (banda maior)

Parâmetros de análise:

$$C(I) = \frac{R(I) - R(I_{\min})}{R(I_{\min})}$$

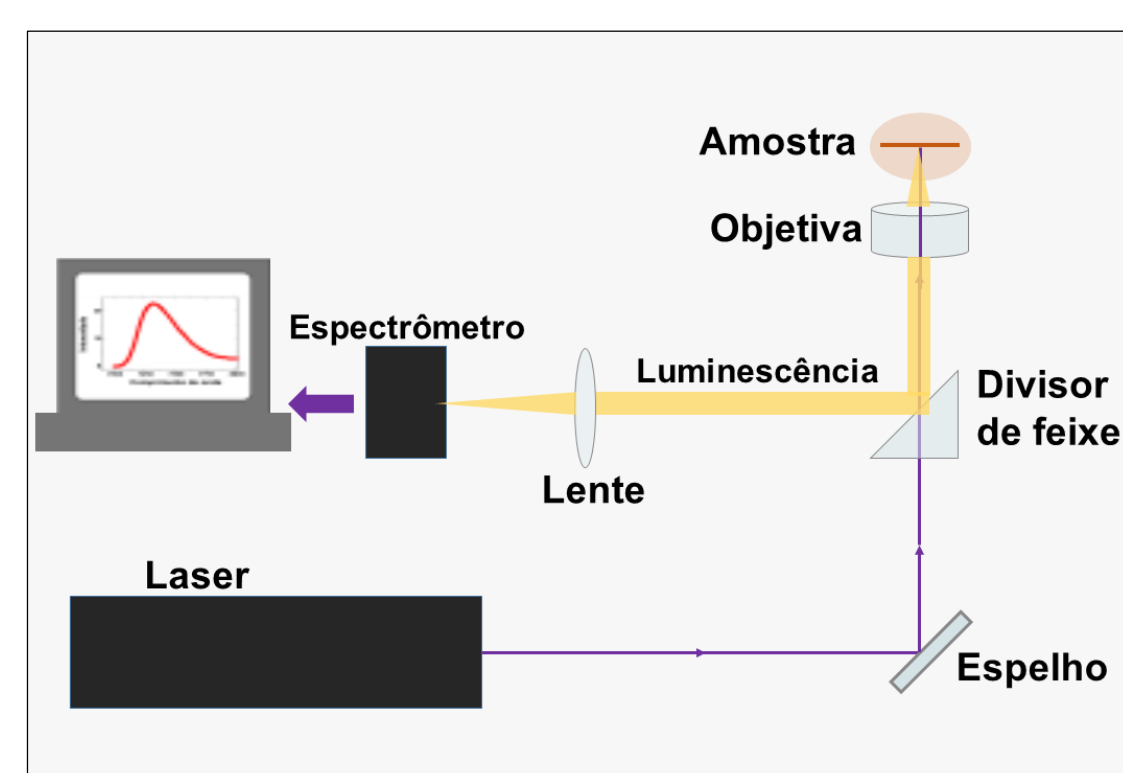
$$R(I) = \frac{H_{\text{ion}}(I)}{H_{\text{matriz}}(I)}$$

Expoentes encontrados pelo ajuste linear para as leis de potência

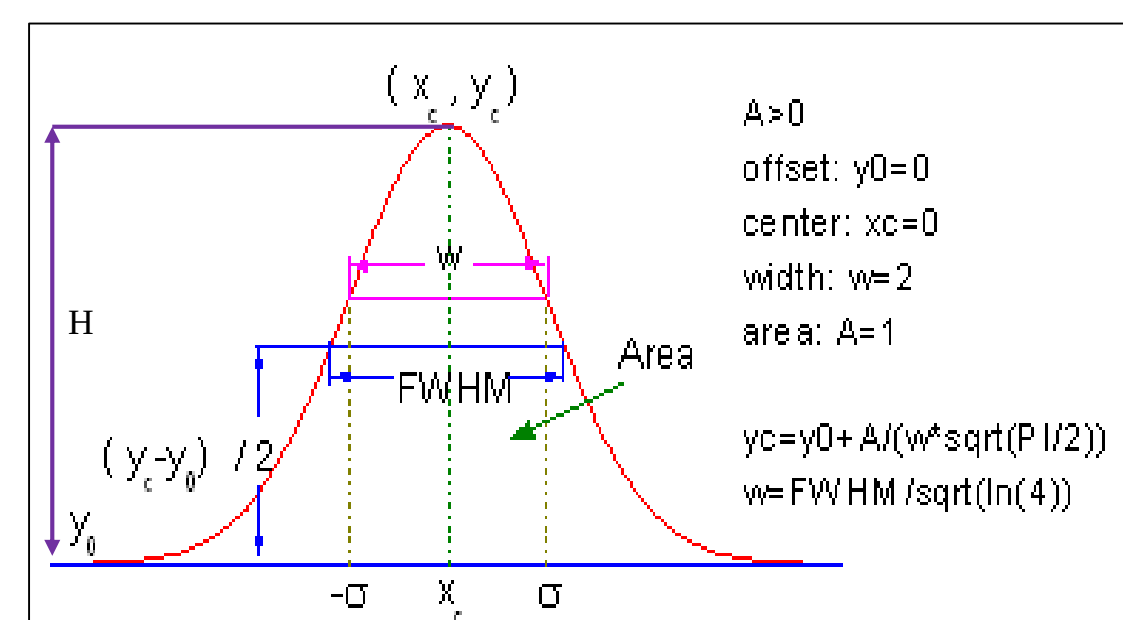
% em peso de neodímio	Pico mais intenso do neodímio	Banda maior PLZT	Banda menor PLZT
0,25%	0,42±0,03	0,72±0,05	0,67±0,05
1%	0,65±0,03	0,99±0,08	0,78±0,03
1,5%	0,31±0,03	0,78±0,01	0,65±0,15
2%	0,59±0,04	0,70±0,06	0,68±0,07

- Maiores expoentes para a amostra com 1% em peso;
- Com o aumento da intensidade, há um aumento nas emissões da matriz e saturação da emissão do neodímio.

PROCEDIMENTO EXPERIMENTAL



- Microfotoluminescência: spot 2µm, excitação laser de He-Cd 325nm;
- Espectrômetro Andor Solis, CCD de silício;
- Medidas em 7 potências diferentes;
- Ajuste das emissões por Gaussianas:



Gaussiana de ajuste. Extraído de: <https://www.originlab.com/doc/Origin-Help/Gauss-FitFunc>

Ajuste da amplitude de emissão em função da intensidade de excitação por lei de potência [7]:

$$H(I) = H_0 I^b$$

DISCUSSÕES E CONCLUSÕES

- Utilizando radiação UV, é observado que a matriz também é excitada;
- Foi possível observar emissões características do Nd³⁺ no infravermelho próximo e duas bandas devidas à matriz PLZT; as emissões do neodímio são em geral mais intensas;
- Com o aumento da potência, ocorre a saturação dos íons de neodímio, dessa forma, para maiores intensidades, há a predominância das emissões da matriz em geral, exceto para a amostra com menor concentração;
- A concentração que apresentou saturação em maiores intensidades foi a com 1% em peso de neodímio, devido aos processos de transferência de energia entre íons e de *quenching*, como relatado em [4] com excitação no IR.

REFERÊNCIAS

- X. Wu, J. Lin, P. Chen, C. Liu, M. Lin, C. Lin, L. Luo, X. Zheng, Journal of the American Ceramic Society 102 (3), (2018)
- Z. Lv, Y. Qin, Y. Zhang, J. Fu, C. Lu, Ceramics International 45 (8), 10924 (2019)
- B. L. Diffey, Methods 28 (1), 4 (2002);
- A.S.S. de Camargo, É.R. Botero, D. Garcia, J.A. Eiras e L.A.O. Nunes, Appl. Phys. Lett. 86, 152905 (2005)
- M.J. Dejneka, A. Streltsov, S. Pal, A.G. Frutos, C.L. Powell, K. Yost, P.K. Yuen, U. Müller, J. Lahiri, Proceedings of The National Academy of Sciences of The United States of America 100 (2), 389-393 (2003)
- E.R. Botero (Universidade Federal de São Carlos/Departamento de Física). Regras de Ocupação e Influência de Dopantes Trivalentes em Matrizes Cerâmicas Transparentes de PLZT 9/65/35, 2010.
- A. Clauset, C.R. Shalizi, M.E.J. Newman, SIAM Review, 51 (4), 661 (2009)