

## Síntese e caracterização do luminóforo $\text{Sr}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+}$ , $\text{Dy}^{3+}$ obtido pelo método de complexação assistido por micro-ondas.

Everton Bonturim<sup>1\*</sup>(PG), Lucas C. V. Rodrigues<sup>2,3</sup> (PQ), Hermi F. de Brito<sup>2</sup> (PQ), Jorma Hölsä<sup>2,3</sup> (PQ), Maria Claudia F. C. Felinto<sup>1</sup> (PQ)

<sup>1</sup>Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares IPEN-CNEN/SP, Centro de Química e Meio Ambiente (CQMA), Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, 05508-000, São Paulo/SP, Brasil.

<sup>2</sup>Universidade de São Paulo, Instituto de Química – USP, São Paulo/SP, Brasil

<sup>3</sup>University of Turku, Department of Chemistry - Turku, Finlândia.

Palavras Chave: Luminescência persistente, dissilicatos, complexação, micro-ondas.

### Introdução

O luminóforo  $\text{Sr}_2\text{MgSi}_2\text{O}_7:\text{Eu}^{2+},\text{Dy}^{3+}$  (SMSO) tem sido amplamente estudado por sua luminescência persistente de longa duração e emissão próxima ao comprimento de onda de maior sensibilidade ao olho humano<sup>1</sup>. A síntese de óxidos por via úmida tem apresentado grandes atrativos no que diz respeito ao controle de características do produto final, principalmente para materiais com aplicação fotônica<sup>2,3</sup>. Em busca de melhoras nas características e propriedades deste material, a síntese pelo método de complexação com EDTA-Citratos<sup>2</sup> foi realizada, seguida de pré-tratamento térmico e posterior calcinação em forno resistivo (FR) a 1200°C em atmosfera dinâmica de hidrogênio ou micro-ondas (MO) em atmosfera estática de CO.

### Resultados e Discussão

A análise termogravimétrica evidencia a completa eliminação de voláteis orgânicos dos precursores complexantes e nitratos a 1080°C, correspondendo a uma perda de cerca de 40% em massa. Os resultados de difração de raios X indicam a formação da fase cristalina desejada na presença de impurezas de  $\text{Sr}_3\text{MgSi}_2\text{O}_8$ . A substituição por íons  $\text{Eu}^{2+}$  no sítio do  $\text{Sr}^{2+}$  com número de coordenação 8 é esperado devido à similaridade entre seus raios iônicos ( $\text{Eu}^{2+}$ : 1,25 e  $\text{Sr}^{2+}$ : 1,26 Å). O teor de carbono elementar nas amostras após a calcinação diminui nas matrizes dopadas, em comparação com a matriz sem dopantes. Também é possível verificar que as amostras calcinadas em forno resistivo apresentam quantidades maiores de carbono residual se comparadas às amostras calcinadas em forno micro-ondas. Os espectros de absorção de raios X (XANES) por radiação síncrotron na borda de energia  $L_{III}$  do Eu indica maior redução da espécie  $\text{Eu}^{3+}$  para  $\text{Eu}^{2+}$  na reação em forno resistivo. Nos espectros de emissão (Fig. 1), a banda relativa à transição  $4f^7 \rightarrow 4f^65d^1$  do íon  $\text{Eu}^{2+}$  se desloca para maior energia com o aumento do teor de carbono residual.

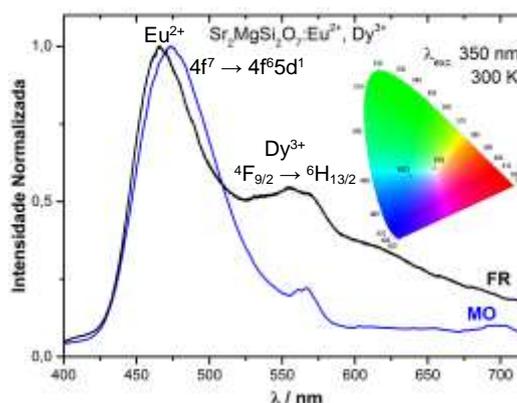


Figura 1. Espectro de emissão dos materiais SMSO calcinados em forno resistivo (FR) e em forno micro-ondas (MO).

A presença de uma banda de emissão em 575 nm (emissão no amarelo) deve-se a transição  $4F_{9/2} \rightarrow 6H_{13/2}$  hipersensível do íon  $\text{Dy}^{3+}$  localizado em um sítio de baixa simetria<sup>4</sup>.

### Conclusões

É possível sintetizar os compostos dissilicatos SMSO com estrutura cristalina tetragonal pelo método de complexação EDTA-Citratos. O composto calcinado em forno microondas indicou menor quantidade de carbono residual, porém com menor conversão/redução de íons  $\text{Eu}^{2+}$  no sistema. Ambos os compostos mostraram luminescência persistente na faixa do azul (460 nm) quando irradiado por luz visível e ultravioleta.

### Agradecimentos

Os autores agradecem o suporte financeiro do CNPq, Projeto Bilateral Brasil-Finlândia no Programa de Energia Sustentável, CAPES, FAPESP e LNILS-CNPEM.

<sup>1</sup> Brito, H.F.; Hölsä, J.; Jungner, H.; Laamanen, T.; Lastusaari, M.; Malkamäki, M. e Rodrigues, L.C.V. Opt. Mater. Expr. **2012**, 2, 287–93.

<sup>2</sup> Zhou, W.; Shao, Z.P. e Jin, W.Q. J. Alloys Compd. **2006**, 426, 368.

<sup>3</sup> Aitasalo, T.; Hassinen, J.; Hölsä, J.; Laamanen, T.; Lastusaari, M.; Malkamäki, M.; Niittykoski, J. e Novák, P. J. Rare Earths. **2009**, 27, 529–38.

<sup>4</sup> Rajeswari R.; Jayasankar, C.K.; Ramachari, D. e Babu, S.S. J. Ceram. Int., **2013**, 39, 7523–7529.