

# Investigação espectroscópica dos fósforos $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{TR}^{3+}$ – efeito do íon terra rara trivalente na persistência luminescente.

Lucas C. V. Rodrigues<sup>\*1</sup> (PG), Roberval Stefan<sup>2</sup> (PQ), Hermi F. de Brito<sup>1</sup> (PQ), Jorma Hölsä<sup>3</sup> (PQ), Maria C. F. C. Felinto<sup>4</sup> (PQ), Mika Lastusaari<sup>3</sup> (PQ), Cláudia A. Kodaira<sup>2</sup> (PQ).

\*lucascvr@iq.usp.br

<sup>1</sup> Universidade de São Paulo, Instituto de Química, Av. Prof. Lineu Prestes, 748, São Paulo-SP, Brasil.

<sup>2</sup> Lumitech Marcadores Ópticos Ltda, CIETEC, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, São Paulo-SP, Brasil.

<sup>3</sup> University of Turku, Department of Chemistry, FI-20014, Turku, Finlândia

<sup>4</sup> Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Centro de Química e Meio Ambiente, Av. Prof. Lineu Prestes, 2242, São Paulo-SP, Brasil.

Palavras Chave: persistência luminescente, európio II, fotoluminescência, terras raras, aluminato de bário

## Introdução

Materiais com persistência luminescente continuam emitindo luz após cessada a irradiação. Esses materiais possuem diversas aplicações como tintas luminescentes, sinalização de trânsito e emergência, em detectores de radiação de alta energia entre outras [1]. Apesar de suas aplicações serem cada vez mais amplas o mecanismo que melhor explica a persistência luminescente de materiais do tipo  $\text{MAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{TR}^{3+}$  ( $\text{M} = \text{Ca}, \text{Sr}, \text{Ba}$ ) ainda não elucidada a influência do íon  $\text{TR}^{3+}$  como co-dopante [2]. Torna-se, portanto, de fundamental importância a realização de um estudo acerca do efeito dos diferentes íons  $\text{TR}^{3+}$  na intensidade e no tempo da persistência luminescente desses materiais.

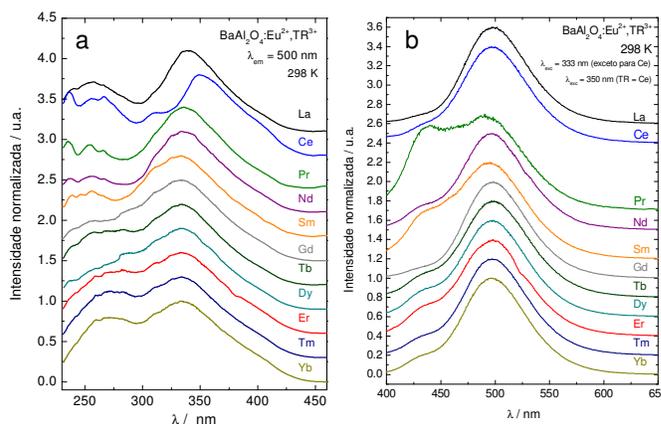
## Resultados e Discussão

Os fósforos  $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{TR}^{3+}$  [3] foram preparados através do método de combustão usando uréia como combustível. Para o estudo da influência do íon  $\text{TR}^{3+}$  como co-dopante foram registrados os espectros de excitação, de emissão, de persistência luminescente (após cessada a irradiação) e o tempo da persistência luminescente.

A **figura 1a** mostra os espectros de excitação dos fósforos. Pode ser observada uma banda larga de alta intensidade que pode ser atribuída à transição interconfiguracional  $4f^7(^8S_{7/2}) \rightarrow 4f^65d$  do íon  $\text{Eu}^{2+}$ . Essa banda possui máximo na região de 335 nm para todos os co-dopantes exceto para o íon  $\text{Ce}^{3+}$ . Essa diferença pode ser pelo fato de o íon  $\text{Ce}^{3+}$  oxidar para o estado +IV.

A **figura 1b** mostra os espectros de emissão dos materiais luminescentes. Pode-se notar a presença de duas bandas nas centradas em 430 e 500 nm. Essas bandas podem ser atribuídas à transição interconfiguracional  $4f^65d \rightarrow 4f^7(^8S_{7/2})$  do íon  $\text{Eu}^{2+}$ . Deve-se ressaltar que não podem ser observadas emissões provenientes das transições intraconfiguracionais dos íons co-dopantes, evidenciando a supressão dessas transições pelo íon  $\text{Eu}^{2+}$ .

33ª Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Química



**Figura 1.** Espectros dos fósforos  $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{TR}^{3+}$ . **a)** Excitação com emissão monitorada em 500 nm; **b)** Emissão com excitação em 333 nm (350 nm para  $\text{TR} = \text{Ce}$ )

O estudo da persistência luminescente mostrou que os co-dopantes que propiciam um maior tempo de persistência são os íons  $\text{Dy}^{3+}$  e  $\text{Nd}^{3+}$ . Os fósforos co-dopados com os íons  $\text{Tm}^{3+}$ ,  $\text{Pr}^{3+}$  e  $\text{Yb}^{3+}$  também apresentaram persistência luminescente, porém com um tempo reduzido. Os outros materiais não apresentaram o fenômeno da persistência luminescente.

## Conclusões

Os fósforos  $\text{BaAl}_2\text{O}_4:\text{Eu}^{2+},\text{TR}^{3+}$  mostraram luminescência verde independente do co-dopante, com perfis espectrais semelhantes. Apenas com alguns co-dopantes o fenômeno da persistência luminescente é observado.

## Agradecimentos

FAPESP, CNPq, RENAMI, INAMI e Coimbra Group.

<sup>1</sup> Matsuzawa T., Aoki Y., Takeuchi N. and Murayama Y., J. Electrochem. Soc. **1996**, 143, 2670.

<sup>2</sup> Aitasalo T, Hölsä J., Jungner H., Lastusaari M., Niittykoski J., J. Phys. Chem. B, **2006**, 110, 4589.

<sup>3</sup> Stefan R., Rodrigues L. C. V., Carvalho C. A. A., Felinto M. C. F. C., Brito H. F., Lastusaari M. and Hölsä J., Opt. Mater. **2009**, 31, 1815.