

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO  
INSTITUTO DE FÍSICA DE SÃO CARLOS

MOEMA DE BARROS E SILVA BOTELHO

Síntese e caracterização de materiais híbridos luminescentes obtidos via sol-gel

São Carlos  
2013



MOEMA DE BARROS E SILVA BOTELHO

Síntese e caracterização de materiais híbridos luminescentes obtidos via sol-gel

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Física do Instituto de Física de São Carlos da Universidade de São Paulo, para obtenção do título de Doutor em Ciências.

Área de concentração: Física Aplicada  
Orientador: Prof<sup>a</sup>. Dr<sup>a</sup>. Andrea Simone Stucchi  
de Camargo Alvarez Bernardez

Versão Original

São Carlos  
2013

AUTORIZO A REPRODUÇÃO E DIVULGAÇÃO TOTAL OU PARCIAL DESTES TRABALHOS, POR QUALQUER MEIO CONVENCIONAL OU ELETRÔNICO PARA FINS DE ESTUDO E PESQUISA, DESDE QUE CITADA A FONTE.

Ficha catalográfica elaborada pelo Serviço de Biblioteca e Informação do IFSC, com os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

Botelho, Moema B. S.

Síntese e caracterização de materiais híbridos luminescentes obtidos via sol-gel / Moema de B. e S. Botelho; Andrea S. S. de Camargo. – São Carlos, 2012.

198 p.

Tese (Doutorado - Programa de Pós-Graduação em Física Aplicada) -- Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, 2012.

1. Materiais luminescentes. 2. Complexos organometálicos. 3. Metodologia sol-gel. 4. Espectroscopia óptica. 5. Teoria do campo ligante. I. S. S. de Camargo, Andrea. II. Título.

## FOLHA DE APROVAÇÃO

Moema de Barros e Silva Botelho

Tese apresentada ao Instituto de Física de  
São Carlos da Universidade de São Paulo  
para obtenção do título de Doutora em  
Ciências.  
Área de Concentração: Física Aplicada.

Aprovado(a) em: 20/03/2013

Comissão Julgadora

Prof(a). Dr(a). Andrea Simone Stucchi de Camargo Alvarez Bernardez

Instituição: IFSC/USP

Prof(a). Dr(a). Francisco Eduardo Gontijo Guimarães

Instituição: IFSC/USP

Prof(a). Dr(a). Celso Valentim Santilli

Instituição: UNESP/Araraquara

Prof(a). Dr(a). Fernando Aparecido Sigoli

Instituição: UNICAMP

Prof(a). Dr(a). José Fabian Schneider

Instituição: IFSC/USP



## AGRADECIMENTOS

À Professora. Dra. Andrea S. S. de Camargo, pela proposição do tema e orientação.

Ao Professor Dr. Hellmut Eckert, pela atenção e por me receber em seu grupo de pesquisa, no Instituto de Fisico-Química, da Universidade de Muenster, Alemanha.

À Professora Luiza De Cola por me receber em seu grupo de pesquisa, no Instituto de Física, da Universidade de Muenster, Alemanha.

Ao Professor. Dr. Rodrigo Q. Albuquerque, pela co-orientação no desenvolvimento da parte teórica e pelas sugestões sempre muito bem vindas.

Aos colegas dos grupos do Prof. H. Eckert, da Prof. Luiza De Cola e da profa. A. S. S. de Camargo, que muito contribuíram para que este trabalho fosse desenvolvido.

Ao colega de laboratório e cervejas Thiago B. de Queiroz (Caboclo), que contribuiu intensamente neste trabalho.

Aos amigos de Sanca que estavam sempre dispostos a tomar uma cerveja quando eu não aguentava mas entrar no lab. Destaco aqui a Bixete e o Novato.

Aos meu Bixinhos e a Chris que tão sempre me acompanhando de “perto”.

Ao Instituto de Física de São Carlos, instituição na qual realizei o programa de doutoramento.

À Universidade de Muenster, por prover todas as condições necessárias para que este projeto fosse concretizado.

Aos meus familiares e amigos, pelo apoio incondicional. Em especial aos meus pais e minha irmã por me ajudarem em tudo que precisei.

Ao meu Amorr, por sempre me incentivar, me ajudar, por me amar, por tá sempre comigo, por viajar bem muito pra me ver e por aceitar a coisinha que resolveu ir pra Brasília ficar com ele!

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP), pela concessão da bolsa, sem a qual a realização do meu doutorado seria inviável.





## RESUMO

Botelho, M. B. S. **Síntese e caracterização de materiais híbridos luminescentes obtidos via sol-gel**. 2013.198 p. Tese (Doutorado em Ciências) - Instituto de Física de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2013.

Este trabalho dedica-se ao estudo de sistemas luminescentes do tipo hóspede-hopedeiro altamente emissivos. A preparação desses materiais se deu a partir da incorporação de complexos organometálicos ( $\text{Eu}^{3+}$  e  $\text{Ir}^{3+}$ ) em matrizes mesoporosas inorgânicas e orgâno-modificadas preparadas via sol-gel. Um complexo de európio foi imobilizado por impregnação úmida nos mesoporos de xerogéis e de materiais derivados da peneira molecular MCM-41, enquanto um complexo-surfactante de irídio foi inserido nos canais do MCM-41 como agente diretor da estrutura durante o processo de síntese. Previamente à incorporação dos centros emissores, as matrizes hospedeiras foram caracterizadas do ponto de vista estrutural, morfológico e óptico. As propriedades fotofísicas do material final foram investigadas e comparadas com aquelas apresentadas pelos complexos em solução. Para o complexo de európio foi realizado uma modelagem de suas propriedades ópticas através da teoria do campo ligante, empregando o modelo de recobrimento simples. Nesse tratamento, a geometria do estado fundamental foi obtida pelo método semi-empírico Sparkle/AM1 e confirmada a partir de um mapeamento criterioso dos fatores de carga. Observou-se que, para as amostras dopadas com o complexo de európio, a modificação da matriz hospedeira com grupos orgânicos só leva a melhoria das propriedades ópticas do material final quando a unidade orgânica substitui grupos silanol. Para o MCM-41 preparado com o complexo-surfactante de irídio, constatou-se que as propriedades fotofísicas do material final são muito superiores às aquelas apresentadas pelo complexo em solução.

Palavras-chave: Materiais luminescentes. Complexos organometálicos. Metodologia sol-gel. Espectroscopia óptica. Teoria do campo ligante.



## Gracias por visitar este Libro Electrónico

Puedes leer la versión completa de este libro electrónico en diferentes formatos:

- HTML(Gratis / Disponible a todos los usuarios)
- PDF / TXT(Disponible a miembros V.I.P. Los miembros con una membresía básica pueden acceder hasta 5 libros electrónicos en formato PDF/TXT durante el mes.)
- Epub y Mobipocket (Exclusivos para miembros V.I.P.)

Para descargar este libro completo, tan solo seleccione el formato deseado, abajo:

