

## Desenvolvimento de marcador óptico para processamento de poliolefinas

Vinicius da Silva Lima e Duclerc Fernandes Parra  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

### INTRODUÇÃO

Polímeros luminescentes são produtos sintéticos obtidos a partir da dopagem de um complexo de terra rara em uma matriz polimérica que contenha heteroátomos. A principal vantagem da dopagem é conferir ao polímero a propriedade de luminescência característica dos marcadores ópticos luminescentes. As poliolefinas não dispõem de centros reativos para dopagem de um complexo de terra rara pois são compostas de cadeias carbônicas saturadas ausentes de heteroátomos e de grupos aromáticos. Desta forma a obtenção de uma poliolefina luminescente dependerá da possibilidade de se adicionar a ela grupos oxidados ou átomos como N, F, entre outros heteroátomos a fim de reagir-los com complexos de terras raras obtendo-se assim um material luminescente. O polipropileno (PP) é um polímero constituído por moléculas totalmente lineares cujas forças de interação são fracas, o que acarreta baixas viscosidade elongacional e resistência do fundido. Um material luminescente obtido a partir de poliolefina dopada poderá servir de marcador óptico em processamento de polímeros, plásticos, devido à alta intensidade de luminescência que em geral possuem materiais desse tipo e a vantagem de miscibilidade com poliolefinas de partida. A utilização de matrizes poliméricas traz a vantagem de se utilizar outras propriedades do material que sejam típicas do polímero. Além de atuar como matriz de imobilização do complexo conforme a interação química pode também atuar como uma antena, co-sensibilizando e intensificando a emissão monocromática proveniente das transições  $4f-4f$ , características dos íons terras raras.

### OBJETIVO

Sintetizar e aplicar um marcador óptico a partir de um polímero luminescente para o processamento de poliolefinas.

### METODOLOGIA

Para a realização dos ensaios e caracterização do marcador óptico a partir de polipropileno (PP), contamos com a infra-estrutura do CQMA e CCTM no IPEN e o laboratório de elementos do bloco F no Instituto de Química da USP.

Espectroscopia de Infravermelho (FTIR):

Os espectros de infravermelho foram realizados no aparelho Thermo Nicolet modelo 380 FT-IR, por transmitância.

Calorimetria Exploratória Diferencial (DSC):

Os ensaios foram realizados no equipamento Mettler Toledo DSC 822 sob atmosfera de nitrogênio, utilizados assim programas de aquecimento adequados. Com esta técnica foi possível determinar o percentual de cristalinidade referente aos materiais luminescentes.

### RESULTADOS

Na figura 1 é possível observar a reação do complexo de európio através do espectro de emissão, num primeiro instante com uma pequena atividade de luminescência, depois com a dopagem desse material sobre as porcentagens de 0,5%, 1%, 3% e 5% aplicados ao PMMA.

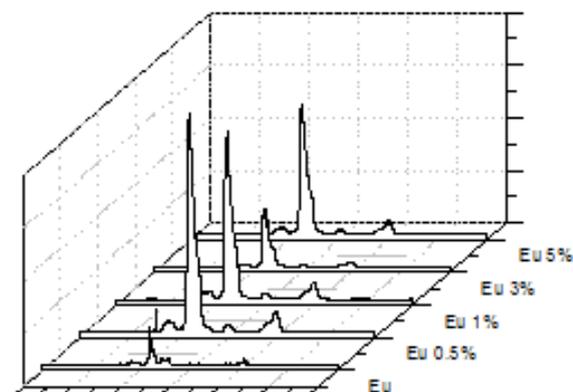


Fig.1 – Espectro de emissão do PMMA dopado com complexo de európio.

## CONCLUSÕES

Neste trabalho foi possível desenvolver numa primeira etapa filmes poliméricos a partir do polimetacrilato de metila (PMMA) dopado com complexos de terras raras, utilizando assim de complexo de európio e térbio.

É possível observar que o PMMA atua como antena, co-sensibilizando os íons de terras raras, intensificando a luminescência. Através desse processo será possível misturar esse material com polipropileno.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] Oliani, W.L. Estudo do Comportamento de HMS-PP (Polipropileno com Alta Resistência do Fundido) Sob Condições de Degradação Ambiental e Acelerada. Dissertação de Mestrado. IPEN-USP, 2008.

[2] FORSTER, P. L.; LUGAO, A. B.; BRITO, H. F.; PARRA, D. F. Calorimetric investigations of luminescent films polycarbonate (PC) doped with europium

complex  $[\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ . *Journal of Thermal Analysis and Calorimetry*, v. 97, 497-502, 2009.

[3] KAI, J.; PARRA, D.F.; BRITO, H.F. Polymer matrix sensitizing effect on photoluminescence properties of  $\text{Eu}^{3+}$ - $\beta$ -diketonate complex doped into poly-3-hydroxybutyrate (PHB) in film form. *J. Mater. Chem.*, v18, p.4549-4554, 2008.

[4] BRITO, H.F.; MALTA, O.L.; FELINTO, M.C.F.C.; TEOTONIO, E.E.S. Luminescence phenomena involving metal enolates. In: *Patai series: The chemistry of metal enolates*, Cap. 5, John Wiley & Sons Ltd., 2009.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ – Processo: 122112/2016-4