

Modelagem de guias de onda luminescentes à base de Eu^{3+} em matriz polimérica.

Taís Maia Maciel¹ (IC), Rodrigo Galvão dos Santos² (PG), Jorge Fernando Silva de Menezes^{1*} (PQ).

*e-mail: fsmenez@hotmail.com

¹Avenida Nestor de Melo Pita, 535 - Centro, Amargosa - BA, 45300-000, ²Avenida Prof. Moraes Rego, 1235 - Cidade Universitária, Recife - PE, 50670-901

Palavras Chave: Guias de onda planares, Európio, Lantanídeos, Polímeros.

Abstract

Modeling of Eu^{3+} based luminescent waveguides in polymeric matrix. This paper discusses the production of Eu^{3+} doped waveguides and the behavior of the typical vectors for that geometry.

Introdução

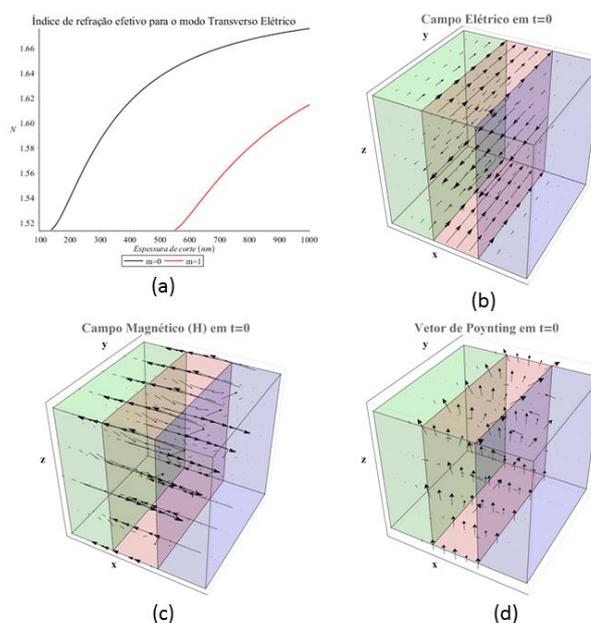
Um guia de onda é um dispositivo óptico formado por três meios dielétricos, tratados como homogêneos, lineares e sem perdas. A permeabilidade magnética é constante e igual à μ_0 . A luz se propaga na direção \mathbf{k} e a estrutura é considerada invariante na direção \mathbf{j} . O problema se resume à solução das equações de Maxwell para as condições de contorno e normalização de \mathbf{E} e \mathbf{H} . A solução de tais equações pode ser aproximada tomando o limite do modo transversal elétrico, ou seja: $\mathbf{E}=(0, E_y, 0)$ e $\mathbf{H}=(H_x, 0, H_z)$.

Resultados e Discussão

Para a produção dos guias de onda, pesou-se 0.10010 g de polivinilcarbazol (PVK/Aldrich), adicionou-se ao polímero cerca de 0.00522 g do complexo luminescente $[\text{Eu}(\text{TTA})_3(\text{H}_2\text{O})_2]$ (TTA= Tenoiltrifluoroacetona). O polímero dopado com complexo de Eu^{3+} foi dissolvido em 30 ml de THF a 50 °C sob agitação. A solução polimérica é adicionada em alíquotas de 600 μl em substratos de vidro previamente cortados e com degrau de fita crepe. Na primeira série de filmes produzidos, manteve-se fixa a rotação do *spin coater* em torno de 5000 rpm e variou-se o tempo de rotação. Na segunda série de medidas, manteve-se fixo o tempo de rotação em 50 s e variou-se a velocidade de rotação. Após a formação dos filmes, estes são levados à estufa com temperatura de 70 °C para evaporação do solvente. Em seguida, a espessura dos filmes foi determinada via perfilometria, com medidas realizadas em triplicata. Dado o valor do índice de refração do PVK em torno de 1,696, o conjunto substrato de vidro/filme/ar pode formar um guia de onda planar. Foram obtidos valores para a espessura dos filmes produzidos entre 31 e 94 nm, dada as características da solução polimérica e a velocidade de giro durante a deposição. Mesmo os filmes de maior espessura possuem espessura inferior à espessura de corte do modo fundamental, em torno de 130 nm para o modo transversal elétrico

com $\lambda=632.8$ nm. É possível simular o desempenho de filmes mais espessos, com h igual a 500 nm, por exemplo. Nas figuras 1(b) a 1(d), observa-se o confinamento dos vetores \mathbf{E} , \mathbf{H} e \mathbf{P} , com $\mathbf{P}=\text{ExH}$, todos calculados em $t=0$.

Figura 1. Solução das equações do guia de onda. As regiões destacadas correspondem ao substrato de vidro (em verde), filme luminescente (em vermelho) e superstrato de ar (em azul).



Conclusões

Neste trabalho, descreveu-se a produção de guias de onda montados a partir da deposição de filmes ultrafinos. Embora estes filmes não sejam capazes de confinar radiação eletromagnética, podem ser produzidos filmes mais espessos por meio do controle da viscosidade da solução polimérica ou adição de múltiplas camadas.

Agradecimentos

Aos órgãos de fomento CNPq e INCT- Energia e Meio Ambiente.

1. Hall, D. B.; Underhill, P.; Torkelson, J. M. *Polym. Eng. Sci.*, 1998, 38, 2039.

2. Kern, W.; Schuegraf, K. K. *Deposition Technologies and Applications: Introduction and Overview*. In: SESHAN, K. (Ed.). *Handbook of Thin Film Deposition Processes and Techniques (Second Edition)*. Second edition. Norwich, NY: William Andrew Publishing, 2001. p. 11–43.