

Guias de ondas planares obtidos por troca iônica em vidros germanatos dopados com Er³⁺

Anne J. Barbosa^{1*} (PG), Alessandra M. do Nascimento¹ (IC), Bianca Montanari¹ (PG), Lauro J. Q. Maia¹ (PQ), Gael Poirier² (PQ), Rogéria R. Gonçalves³ (PQ), Younès Messaddeq¹ (PQ), Sidney J. L. Ribeiro¹ (PQ)

*e-mail: annejbarbosa@yahoo.com.br

¹Instituto de Química, UNESP, Araraquara – SP / ²Universidade Federal de Alfenas, UNIFAL, Alfenas – MG / ³FFCLRP, Universidade de São Paulo, USP, Ribeirão Preto – SP

Palavras Chave: Guias de luz, vidros, troca iônica

Introdução

Certamente um dos principais problemas tecnológicos deste início de novo milênio tem relação com a transmissão de informações¹. A transmissão de informações pelo confinamento da luz num meio de alto índice de refração, um guia de onda, tem despertado o interesse de pesquisadores na busca de novos materiais que possam ser utilizados em Óptica Integrada² a fim de suplantar alguns limites encontrados nos materiais mais tradicionais como a sílica.

Neste trabalho foram preparados guias de onda planares por troca iônica em vidros do sistema GeO₂-Na₂O-ZnO dopados com Er³⁺. Os vidros foram submetidos a troca iônica em banho de sais KNO₃-AgNO₃ fundidos. Os efeitos do tempo de troca iônica e da concentração de Ag⁺ foram estudados para a avaliação de suas influências na espessura do filme formado e no índice de refração resultante. Amostras otimizadas foram estudadas para amplificação da luz em 1550 nm. Foi avaliada a potencial utilização dos vidros fabricados em óptica integrada. Medidas de FT-IR e RMN foram realizadas com o intuito de correlacionar as propriedades estruturais com as espectroscópicas.

Resultados e Discussão

Os parâmetros experimentais utilizados na troca iônica como concentração de íons Ag⁺ e tempo de imersão controlam diretamente o índice de refração do filme e sua espessura.

A Tabela 1 mostra a dependência da espessura dos guias de ondas planares em relação ao tempo de troca, bem como a quantidade de modos guiados determinados pela técnica de acoplamento de prisma (m-lines).

Tabela 1. Espessura e número de modos guiados em função do tempo de troca iônica.

| Tempo (min.) | Espessura (µm) | Número de modos em 1550 nm |
|--------------|----------------|----------------------------|
| 5 | 2,95±0,02 | 1 |
| 30 | 7,0±0,3 | 4 |

A Figura 1 mostra o índice de refração em função do comprimento de onda, obtido pela técnica de acoplamento de prisma. Foi possível a preparação de um guia monomodal em 1550 nm utilizando-se 0,1 % em massa de AgNO₃ com apenas 5 minutos de troca iônica.

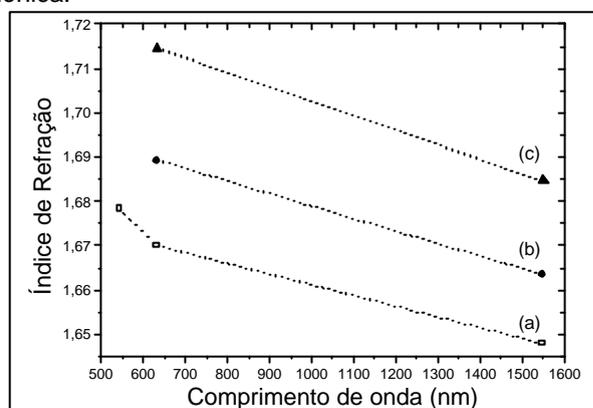


Figura 1. Índice de refração em função do comprimento de onda para a (a) matriz vítrea, (b) com 5 min. de troca iônica e (c) com 30 min. de troca iônica.

Conclusões

Guias de ondas planares foram preparados por troca iônica Na⁺-Ag⁺ em vidros 70GeO₂-20Na₂O-10ZnO. Os guias preparados suportam alguns modos guiados dependendo da espessura da camada de troca iônica, do índice de refração e do comprimento de onda de excitação. Com apenas 5 min. de troca iônica foi possível obter filme com excelente qualidade óptica, espessura em torno de 2,95 µm e aumento do índice de refração em 0,016, adequados para suportar um modo TE e um TM. Os resultados indicam que os guias planares apresentam grande potencial de aplicação em óptica integrada.

Agradecimentos

FAPESP, CAPES, CNPq

¹ Gonçalves, R. R. Preparação de filmes óxidos contendo componentes opticamente ativos. 2001. 360f. Tese (Doutorado em Química Inorgânica) – Instituto de Química, UNESP, Araraquara, 2001.

² Kik, P. G.; Polman, A. MRS Bulletin. 1998, 23(4), 48.