

MEDIÇÃO DE ALTA RESOLUÇÃO DE FLUORESCÊNCIA DE FIBRAS ÓPTICAS EXCITADAS NO INFRAVERMELHO

Jonas Jakutis Neto¹, Luciana Reyes Pires Kassab², Windson Gomes Hora³, José Roberto Martinelli⁴, Frank Ferrer Sene⁵, Niklaus Ursus Wetter⁶

^{1,6} Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Centro de Lasers e Aplicações

^{2,3} Faculdade de Tecnologia de São Paulo, Laboratório de Vidros e Datação

^{4,5} Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Centro de Ciência e Tecnologia de Materiais

jonasjou@yahoo.com.br, nuwetter@ipen.br

1. Introdução

O interesse de novos materiais para fotônica que operem nas regiões do visível e do infravermelho tem motivado o estudo de fibras vítreas dopadas com íons de terras-raras. Este trabalho reporta um método original para medir fluorescência com alta resolução em fibras de vidro de germanato dopadas com íons de érbio (Er:PbO-GeO₂) [1], utilizando um laser de diodo como fonte de excitação e um sistema óptico para gerar uma imagem magnificada da luminescência da fibra. Este sistema associado a um monocromador, a uma fotomultiplicadora, a um amplificador do tipo Lock-in e a um software específico, possibilita a geração do espectro de fluorescência da fibra excitada.

2. Funcionamento do Sistema

A fibra é estimulada no infravermelho (960nm) pelo feixe do laser de diodo emitindo a fluorescência característica do material em questão. A luz emitida pela fibra atravessa os furos do chopper, usado como referência para o Lock-in, e é focalizada na fenda do monocromador pela lente que está à frente da fibra. O monocromador faz uma varredura de um intervalo de comprimentos de onda determinado; esses comprimentos de onda e suas respectivas intensidades são detectados pela fotomultiplicadora que os transforma em sinal elétrico para em seguida ser enviado para o Lock-in. Este último é responsável pelo tratamento, amplificação do sinal e envio das informações para o software. Este procedimento permite a obtenção do espectro de fluorescência da fibra na região de varredura do monocromador.

3. Excitação da fibra

A fibra é cortada em pedaços do mesmo comprimento que são encaixados em um suporte como mostra a figura 1. A área transversal ocupada pelas fibras corresponde ao foco do feixe de diodo. Desta maneira se garante que o máximo de íons de érbio sejam excitados. O suporte mantém as fibras alinhadas com a fenda do monocromador e, para que o feixe do diodo incida perpendicular à superfície transversal das fibras, é usado um espelho que desvia o mesmo na direção da incidência desejada; uma lente convergente é colocada à frente do diodo, cujo feixe possui uma grande divergência a fim de torná-lo bastante colimado. Entre as fibras e a fenda do monocromador é também colocada uma lente convergente, que faz com que a emissão das fibras se concentre na região da fenda. Esse sistema óptico permite criar uma imagem da fibra

em cima da fenda do monocromador que tem aproximadamente as mesmas dimensões da fenda (altura 2cm, largura 20µm), possibilitando assim um grande aumento da luz fluorescente captada para análise.

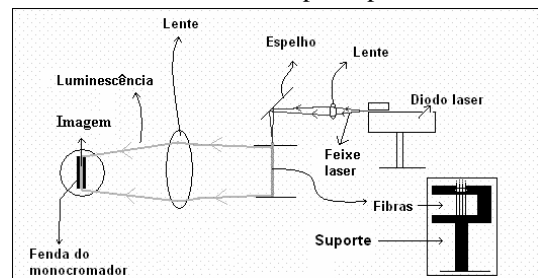


Figura 1 – Sistema para estimular a fibra.

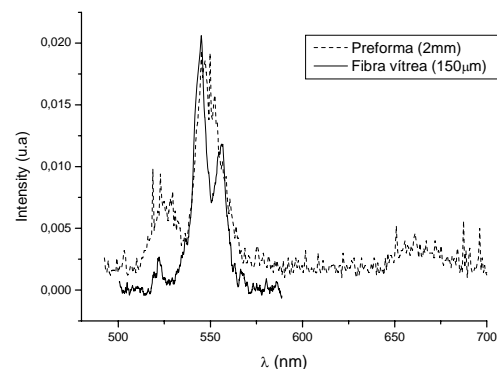


Figura 2 - Espectro de fluorescência da fibra obtido através do sistema descrito e da preforma, para fins de comparação, de Er:PbO-GeO₂.

5. Conclusões

Como é visto na figura 2, o espectro da fibra de Er:PbO-GeO₂ (puxada no CCTM/IPEN) obtido neste trabalho é muito semelhante ao espectro da preforma (feita no Lab. de Vidros e Datação) e isso demonstra que o método apresentado para medida de fluorescência de fibras, excitadas na região do infravermelho, é bastante eficaz e, será usado posteriormente para fibras de outras composições.

6. Referências

[1] A. O. Preto et. al, "Near infrared to visible upconversion studies in germanate glasses doped with Er³⁺"; Boletim Técnico da FATEC-SP. 2005, vol.18, p.30.

Agradecimentos

Agradecemos o apoio da FAPESP e do CNPq.

¹ Aluno de IC do CNPq