

Título em Português: Microfabricação com pulsos de femtossegundos em vidros magnéticos

Título em Inglês: microfabrication with femtosecond pulses in magnetic glasses

Autor: Beatriz Costa Menezes

Instituição: Universidade de São Paulo

Unidade: Instituto de Física de São Carlos

Orientador: Cleber Renato Mendonça

Área de Pesquisa / SubÁrea: Física da Matéria Condensada

Agência Financiadora: FAPESP - Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo

Microfabricação com pulsos de femtossegundos em vidros magnéticos

Beatriz C. Menezes

Sabrina N. C. Santos

Cleber R. Mendonça

Instituto de Física de São Carlos/Universidade de São Paulo

beatrizcm01@usp.br

Objetivos

Motivados pelas diversas aplicações de materiais vítreos em dispositivos optoeletrônicos e fotônicos, este trabalho buscou investigar duas amostras de vidro tetraborato de cálcio-lítio (CaLiBO) dopados com diferentes concentrações de Tb_4O_7 (1 e 2% mol), que apresentam propriedades não lineares relevantes. Para caracterizar essas amostras foram realizadas as medidas das energias de limiar para a produção de dano no volume de cada uma delas.

Materials and Methods

Para realizar o processo de microfabricação nas amostras foi utilizado um aparato experimental contendo um laser oscilador de Ti:Safira ($\lambda_0 = 800$ nm, $\tau = 72$ -76 fs and $f = 5$ MHz). O feixe do laser foi focalizado na amostra por uma objetiva de microscópio (NA = 0,65), estando a amostra fixada em um estágio de translação x-y-z. Assim, diversos grupos de microestruturas foram produzidos para diferentes energias dos pulsos e diferentes velocidades de translação da amostra (v_T).

Resultados

A energia de limiar (E_{th}) foi medida através de uma metodologia análoga ao Método de Liu, em que o raio ao quadrado da microestrutura está relacionado com a energia do pulso [1]. O

ajuste dos dados experimentais resultou nas seguintes energias de limiar para CaLiBO 1%: $E_{th} = (35 \pm 1)$ e (37 ± 2) nJ para $v_T = 10$ e 50 $\mu\text{m/s}$; para CaLiBO 2%, $E_{th} = (36 \pm 1)$, (35 ± 1) e (33 ± 1) nJ para $v_T = 10$, 50 e 200 $\mu\text{m/s}$.

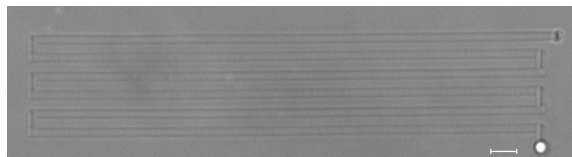


Figura 1: Grupo de microestruturas produzidas na amostra CaLiBO 2%.

Conclusões

Os resultados foram comparados com estudos prévios realizados na superfície das amostras [2]. Considerando que a produção de dano no volume requer mais energia do que para o caso da superfície, os resultados presentes mostram-se consistentes com o esperado.

Referências Bibliográficas

- [1] LIU, J. M. Simple technique for measurements of pulsed Gaussian-beam spot sizes. Optics Letters, v. 7, n. 5, p. 196, 1982.
- [2] Santos, S. N. C. Third-order nonlinearities and fs-laser microfabrication of 3D waveguides in borate glasses with rare-earth ions (2019). Doctoral (Thesis) in Materials Science and Engineering. University of São Paulo, São Paulo.