

# PREPARAÇÃO DE UM CRISTAL $\text{Er}^{+3}:\text{YLF}$ PARA O DESENVOLVIMENTO DE UM LASER DE ÉRIBIO BOMBEADO POR DIODO

Cristine Calil Kores e Niklaus Ursus Wetter  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

O interesse em desenvolver lasers de érbio emitindo em torno de 3 microns deve-se ao seu grande potencial de uso em aplicações médicas [1] e odontológicas, para fins de remoção de material biológico com precisão cirúrgica, sem causar danos em virtude de não ocasionar calor residual.

O YLF (tetrafluoreto de ítrio e lítio) é uma matriz hospedeira muito utilizada em lasers de estado sólido. São cristais uniaxiais naturalmente birrefringentes e devido a este fato, não agrega perdas significativas na potência de saída por despolarização da onda no ressonador [2].

## OBJETIVO

Este trabalho teve como objetivo a preparação e caracterização de um cristal  $\text{Er}^{+3}:\text{YLF}$  com 40mol% do dopante, para seu posterior uso como meio ativo de um laser de estado sólido.

O projeto continua em andamento, agora com o enfoque na construção da cavidade ressonante, utilizando-se como meio ativo da cavidade o cristal que foi preparado.

## METODOLOGIA

O cristal de  $\text{LiYF}_4$  dopado com concentração de 40mol% de érbio ( $\text{Er}^{+3}:\text{YLF}$ ) foi crescido pelo método Czochralski no CLA, IPEN. Uma amostra do referido cristal foi cortada em ângulo de Brewster, lapidada e polida.

Os cortes foram realizados em uma máquina de corte a fio por abrasão, utilizando carbureto de silício com

granulometria de 600 *mesh* como agente de abrasão e etilenoglicol como solvente. A lapidação foi realizada sobre um disco de ferro fundido, utilizando como agente abrasivo o óxido de alumínio com granulometria das partículas da ordem de 2000 *mesh* e etilenoglicol como solvente.

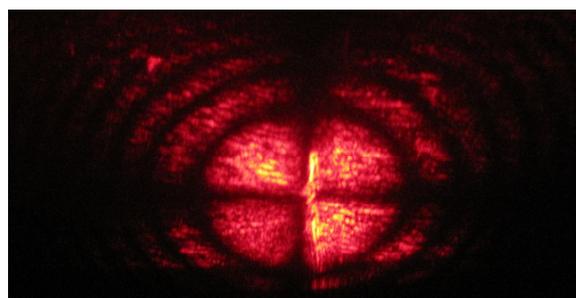
Finalmente, o polimento foi realizado em uma politriz automática. Este processo é caracterizado pela abrasão da amostra sobre um disco de cera de abelha, utilizando-se uma suspensão de óxido de alumínio com granulometria das partículas de 1 $\mu\text{m}$ .

Após o polimento, a planicidade e paralelismo das superfícies laser da amostra foram analisados, bem como foi confirmada a posição do eixo de crescimento do cristal detectando-se a Cruz de Malta.

## RESULTADOS

O cristal tem dimensões finais, em milímetros, de 4,50 de comprimento; 2,35 de espessura; e 4,05 de altura. Foram obtidos paralelismo e planicidade ótimos. Foi detectada a Cruz de Malta no eixo que esperava-se ser o eixo c do cristal, conforme Figura 1.

**Figura 1:** Detecção da Cruz de Malta em



um anteparo

## CONCLUSÕES

O cristal, após todas as etapas da preparação, apresentou-se viável para ser utilizado como meio ativo em uma cavidade laser.

O alto grau de qualidade das superfícies garante uma minimização das perdas devido a defeitos na geometria e superfícies do cristal.

## **REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS**

[1] WETTER, NU; DEANA, AM. *Pulsed-energy-enhanced, strongly modulated Er:YLF laser for medical applications*. AIP Conference Proceedings, RIAO/OPTILAS 2007, volume 992, páginas 415-419 (2008);

[2] PALATELLA, L; TONELLI, M *et. al. Er<sup>3+</sup>-doped crystals: frequency analysis of nonlinear energy transfer*. Journal of the Optical Society of America B – Optical Physics, v. 18 (11), pp. 1711-1717 (2001);

## **APOIO FINANCEIRO AO PROJETO**

CNPq PIBITI