

# Estudo dos fenômenos fotossensíveis em filmes calcogenetos à base de Ag-As<sub>x</sub>S<sub>100-x</sub>

Maíra O. Resende<sup>1\*</sup> (PG), Marcelo Nalin<sup>1</sup> (PQ), Silvia H. Santagnelli<sup>1</sup> (PQ), Sandra H. Messaddeq<sup>2</sup> (PQ).  
\*maira.resende@hotmail.com

<sup>1</sup> LAVIE- Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Araraquara, SP, Brasil.

<sup>2</sup> The Center for Optics, Photonics and Lasers (COPL), Laval University, Quebec City, QC, G1V 0A6, Canada.

Palavras Chave: vidros, filmes, calcogenetos, fenômenos fotossensíveis

## Abstract

The work aims to study structural changes induced by laser irradiation of Ag-As<sub>x</sub>S<sub>100-x</sub> chalcogenides thin films.

## Introdução

Os vidros calcogenetos pertencem a um grupo de materiais inorgânicos que possuem um ou mais elementos calcogênios em sua composição, ligados a elementos eletropositivos, principalmente As e Ge. Possuem ligações mais fracas quando comparados a vidros óxidos, são semicondutores e transparentes na região do infravermelho.<sup>[1]</sup> Nos últimos anos a pesquisa em semicondutores utilizando materiais a base de calcogenetos amorfos com aplicação óptica teve um avanço significativo.<sup>[2]</sup> Vidros a base de As<sub>2</sub>S<sub>3</sub> são bons formadores vítreos, estáveis frente a cristalização. A prata incorporada à matriz pode atuar como agente nucleante induzindo a cristalização de outras fases em escala manométrica, que são interessantes para algumas aplicações fotônicas. O interesse neste caso decorre da presença de S na matriz vítrea e a tendência da Ag unir-se ao S<sup>[3]</sup>. Assim o intuito deste trabalho é analisar o efeito da presença de prata nas propriedades fotossensíveis e estruturais dos filmes no sistema Ag<sub>x</sub>(As<sub>30</sub>S<sub>70</sub>)<sub>100-x</sub>.

## Resultados e Discussão

A preparação dos vidros envolveu a síntese em ampola fechada para minimizar a contaminação por O<sub>2</sub> ou OH<sup>-</sup>. A partir dos vidros sintetizados, os filmes foram preparados pelo método de dupla evaporação, resistiva e evaporação por feixe de elétrons. Foram preparadas várias amostras em diferentes quantidades de Ag. As amostras foram expostas à radiação laser para estudar a reversibilidade ou não dos fenômenos fotoinduzidos, bem como as mudanças estruturais causadas pela irradiação. A figura 1 mostra a foto da amostra de um filme, antes e depois da irradiação em uma potência de 150 mW e energia de 17,19 KJ/cm<sup>2</sup>, mostrando que há uma mudança visual da morfologia do filme. A figura 2 revela duas características importantes relativas à adição de Ag na matriz vítrea: (a) um novo pico aparece, em 375 cm<sup>-1</sup> cuja intensidade cresce sistematicamente com

o aumento da concentração de Ag, foi atribuído à formação de ligações Ag-S (b) A intensidade de espalhamento da banda na faixa de 430-520 cm<sup>-1</sup> a qual é atribuída às vibrações de alongamento da ligação S-S dos átomos de S incorporados em diferente ambientes, apresenta uma diminuição sistemática com aumento do teor de Ag.



Figura 1. Imagens da amostra 1Ag(10As30S70). (a) filme (b) sem irradiação (c) irradiado.

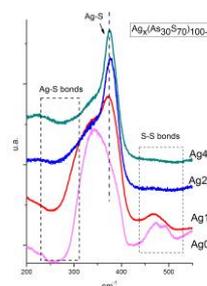


Figura 2: Espectros Raman do sistema vítreo ternário Ag<sub>x</sub>(As<sub>30</sub>S<sub>70</sub>)<sub>100-x</sub> para x=0,1,2,4.

## Conclusões

Foram obtidos filmes finos homogêneos com diferentes concentrações de As, Ag e S. Os dados obtidos a partir dos espectros de espalhamento Raman mostram que nos filmes com baixa concentração de Ag há presença de anéis S<sub>8</sub> e pontes de S-S. O aumento da concentração de Ag nos filmes leva a uma mudança estrutural nos filmes calcogenetos. Os filmes apresentam o fenômeno de fotoescurecimento quando irradiados com laser de argônio.

## Agradecimentos

Os autores agradecem à Fapesp, projeto #2013/07793-6, pelo auxílio financeiro.

<sup>1</sup> A.B. Seddon, J. Non-Cryst. Solids **184** (1995) 44-50.

<sup>2</sup> F. Kyriazis, A. Chrissanthopoulos, et al. J. Non-Cryst.Solids **335** (2009) 2010-2014.

<sup>3</sup> J.L. Adam, J. Non-Cryst. Solids **287** (2001) 401-404.