

FILMES FINOS A BASE DE DIÓXIDO DE GERMÂNIO PARA ÓPTICA

INTEGRADA. Alessandra M. do Nascimento (IC), Younes Messaddeq, Sidney J. L. Ribeiro, Fernando A. Sigoli, Fábila C. Cassanjes, Celso Molina. – Ciências da Terra – Química – Departamento de Química Geral e Inorgânica – Instituto de Química - Campus Araraquara.

A Óptica é certamente uma das primeiras áreas desenvolvidas da ciência como a entendemos hoje, envolvendo geração, propagação, e detecção de luz. Isaac Newton e Pierre de Fermat desempenharam papel importante estabelecendo no século XVII as bases do que hoje se entende como “luz” e como controlá-la [1].

Desde o início deste novo milênio, um dos principais problemas tecnológicos certamente está relacionado com a transmissão de informações. A quantidade crescente e a demanda de dados a serem transportados aumentam a cada dia e, de fato, nossa sociedade tem utilizado em grande parte os sistemas de telecomunicações ópticas [1].

A área de telecomunicações tem sido objeto de profundas transformações desde meados dos anos 70, quando o avanço da microeletrônica já prenunciava a convergência tecnológica entre esta área e a de informática. nos anos 80, comprovou-se que a evolução não era apenas tecnológica, mas também de mercados, ou seja, as indústrias de informática e de telecomunicações não apenas passavam a usar crescentemente os componentes da microeletrônica como também, apresentavam serviços e aplicações conjuntas que viabilizaram o surgimento de mercados novos e muito dinâmicos. Dessa forma, a “era das telecomunicações ópticas” com o propósito do uso de componentes ópticos integrados em comunicação e processamento de sinais, está sendo motivo de inúmeras pesquisas e desenvolvimento de novas tecnologias para obtenção de dispositivos cada vez mais eficientes e baratos.

Apesar do avanço das pesquisas na área de fotônica, observou-se que a preparação de guias de ondas planares utilizando como precursor o dióxido de germânio é algo ainda pouco descrito na literatura, principalmente através do processo sol-gel. A limitação desta rota pode ser atribuída às dificuldades no controle da hidrólise dos alcoóxidos de germânio, que é muito rápida, na difícil estabilização e ao alto custo do reagente.

Neste trabalho, filmes finos de dióxido de germânio são preparados a partir de suspensões coloidais de germanoxanos ou óxi-hidróxidos de germânio, preparados a partir da dissolução do óxido de germânio e hidrólise controlada. Os filmes têm sido preparados pelas técnicas de precipitação e spin-coating a partir de soluções em meio básico de NH_4OH contendo agentes estabilizantes, como etilenoglicol e álcool polivinílico.

Os filmes preparados por precipitação foram caracterizados por difração de raios X e com base nos difratogramas é possível identificar as fases cristalinas do dióxido de germânio e, nos filmes tratados a 120°C , observa-se também as fases cristalinas do nitrato de amônia presentes nestes filmes. Após tratamento a 300°C , estes picos característicos do NH_4NO_3 ortorrômbico não estão mais presentes, indicando assim a sua eliminação a temperaturas mais elevadas. Acima desta temperatura pode-se identificar somente a fase GeO_2 hexagonal nos filmes como indicam os difratogramas padrões relativos às fichas cristalográficas plotadas juntamente com os difratogramas dos filmes apresentados na Figura 1.

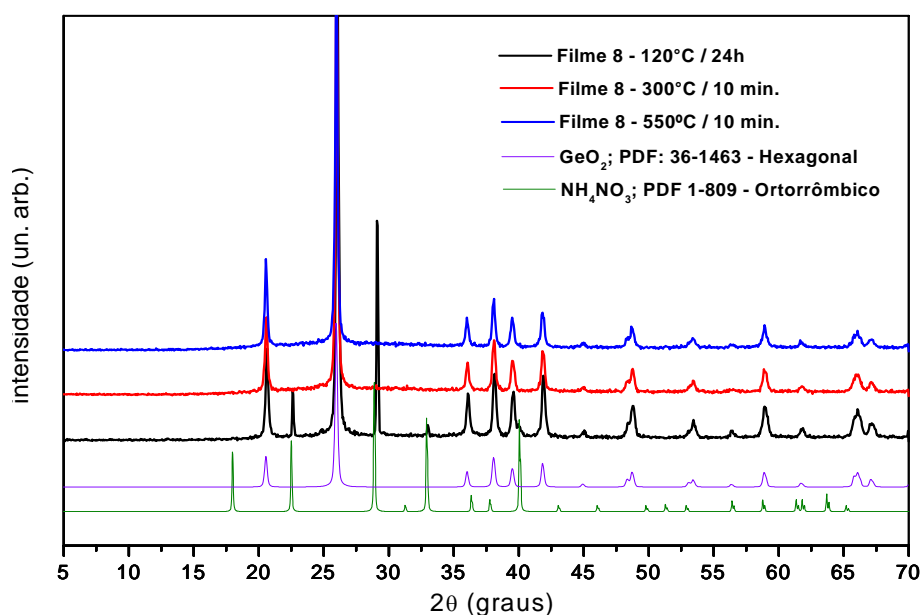


Figura 1 - Difrátogramas dos filmes tratados termicamente em diferentes temperaturas e os difratogramas padrões das fichas cristalográficas comparativas.

Após a preparação dos filmes por precipitação com solução ácida, a técnica de formação de filmes por spin-coating mencionada anteriormente foi testada. O depósito dos filmes foi obtido a partir da solução GeO₂, etilenoglicol e NH₄OH, sem a necessidade de adição de HNO₃ como agente precipitante.

A concentração de óxido de germânio na solução mãe, foi determinada por análise gravimétrica, permitindo assim a dopagem de filmes de GeO₂ com o íon Eu³⁺. Em seguida, a dopagem teórica escolhida foi feita em relação à razão molar Ge/Eu, sendo que a solução contendo 2mol% de európio foi caracterizada por espectroscopia de luminescência como mostra a Figura 2.

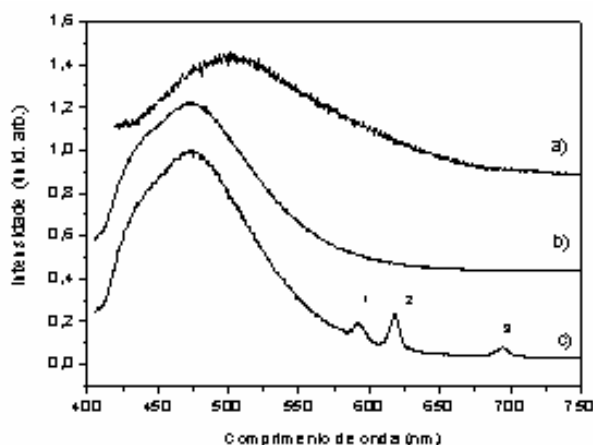


Figura 2 – Espectros de emissão: a) GeO₂ puro, b) GeO₂-etilenoglicol-NH₄OH e c) GeO₂-etilenoglicol-NH₄OH-Eu.

A análise de luminescência foi obtida de maneira comparativa com GeO₂ puro sólido, e com a solução mãe. Dessa maneira pode-se notar as emissões características do íon Eu³⁺ pelas transições identificadas no gráfico sendo 1) ⁵D₀ → ⁷F₁, 2) ⁵D₀ → ⁷F₂ e 3) ⁵D₀ → ⁷F₄. Observou-se também uma banda larga centrada em 500 nm que pode ser atribuída ao GeO₂.

As amostras dopadas a 1 mol% de európio(III), tanto em pó seco a 120°C quanto em solução, foram analisadas por espectroscopia vibracional na região do infravermelho e os resultados preliminares não permitiram identificar todos os modos vibracionais, pois bandas atribuídas ao Ge-O podem estar sobrepostas as bandas do polímero, como os estiramentos C-H.

Durante os estudos deste período pôde-se obter uma boa estabilidade das soluções preparadas para a formação dos filmes por precipitação e por spin-coating, porém os mesmos não apresentaram a qualidade adequada esperada. Desta maneira, procura-se melhorar a qualidade óptica dos filmes e realizar novas medidas.

Referências Bibliográficas

1 GONÇALVES, R.R. **Preparação e caracterização de filmes de óxidos contendo componentes opticamente ativos**. 2001. 303f. Tese (Doutorado em Química) - Instituto de Química, Universidade Estadual Paulista, Araraquara, 2001.

Bolsa: CNPQ/PIBIC