

Estudo das propriedades luminescentes de amostras de vidro fosfato dopado com terras para aplicação em dosimetria

Gabriel Gomes do Nascimento e Letícia Lucente Campos Rodrigues
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares- IPEN

INTRODUÇÃO

Pesquisas na área de dosimetria ocorrem a mais de 100 anos, sempre buscando novos materiais dosimétricos, mais sensíveis e que acompanhem os avanços da tecnologia [6, 7, 10]. A preocupação de adequar o efeito necessário para melhorar ou alterar a qualidade de um produto, induzida pela radiação, e a dose necessária para causar este efeito implica no controle de qualidade adequado dos processos e na busca constante de materiais que possam ser usados como dosímetros da radiação em diversos processos [3, 4, 5, 8]. Nos processos de dosimetria a dose entregue ao material ou, no caso de tratamentos médicos, a dose entregue ao paciente, deve ser experimentalmente verificada para garantir a qualidade, assegurar alta precisão e eficiência do processo [1, 2, 4, 5, 9].

OBJETIVO

Os objetivos deste trabalho são: - Caracterizar amostras de vidro fosfato dopados com diferentes concentrações de terras raras para aplicação em dosimetria das radiações. – Determinar as propriedades dosimétricas dos materiais quando submetidos à radiação ionizante, tais como, estabilidade da resposta pré e após a irradiação, influência das condições ambientais, reprodutibilidade e exatidão da resposta, intervalo de dose de atuação, entre outras.

METODOLOGIA

1. Produção de amostras sem a presença do dopante a amostras dopadas com

concentrações de 0,5 e 3% em mol de Itérbio em formatos e tamanhos diversos; 2. Pesquisa dos melhores parâmetros de leitura no leitor Thermo modelo 4500; 3. Análise da resposta TL das amostras empregando a técnica de termoluminescência antes e após a irradiação com radiação gama do Cs-137; 4. Avaliação das mudanças ocorridas na curva de resposta TL em função da dose de radiação. O estudo teve como foco principal obter uma resposta TL adequada das amostras de vidro, buscando encontrar uma taxa de aquisição e tratamento térmico adequados de modo que o material apresente um pico TL reprodutível, passível de ser utilizado na dosimetria das radiações. Foram utilizadas 9 amostras, sendo elas: 3 não dopadas, 3 dopadas com 0,5% mol de Yb e 3 amostras com 3,0% mol de Yb. Foram realizados testes utilizando uma fonte de Césio-137 com as amostras sendo irradiadas com doses de 140, 200 e 500 mSv, 2 Gy e > 20 Gy. O tratamento térmico das amostras utilizado foi 400° C durante 1 hora, com resfriamento em temperatura ambiente. A leitura TL foi realizada entre a temperatura ambiente e 400° C.

RESULTADOS

Os resultados preliminares indicam que as doses aplicadas até o momento estão abaixo da sensibilidade do material. Serão efetuados estudos com doses da ordem de 20Gy ou maiores, modificando o modo de estocagem e manuseio do material para que não haja interferência de luz externa, pó e etc.

CONCLUSÕES

O estudo das amostras segue buscando uma resposta TL que apresente reprodutibilidade e estabilidade adequadas para a utilização do material na dosimetria das radiações. Os testes continuarão a ser realizados, agora com uma nova irradiação nas amostras com valores acima de 20 Gy.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. GALANTE, A. M. S.. Pesquisa, desenvolvimento e caracterização de materiais dosimétricos para monitoramento em processos de irradiação com doses altas. Tese, Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, 2003.
2. GALANTE, A. M. S., CAMPOS L. L.. Chemical dosimeters development at IPEN for the radiation processes quality control. In: Camilleri, A. N. (Ed.), Radiation Physics Research Progress, Nova Science Publishers, New York, 10, 355-384, 2008.
3. GALANTE, O. L. Desenvolvimento e caracterização de detectores de L-alanina para monitoramento em processos de irradiação com doses altas. Dissertação. (Mestrado) Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, 2000.
4. Brasil – Ministério da Saúde, Instituto Nacional do Câncer, Aspectos físicos da garantia da qualidade em radioterapia. TEC-DOC 1151, Rio de Janeiro, INCA, 2000.
5. FURNARI, L. Controle de Qualidade em Radioterapia. Revista Brasileira de Física Médica 3 (1) 77-90, 2009.
6. MCKEEVER, S.W.S. Thermoluminescence of solids. London: Cambridge, 1985.
7. BECKER, K. Solid state dosimetry. Cleveland, Ohio: CRC, 1973.
8. KORTOV, K. Materials for thermoluminescent dosimetry: Current

status and future trends. Radiation Measurements v. 42, p. 576 – 581, 2007

9. OLKO, P. Advantages and disadvantages of luminescence dosimetry. Radiation Measurements, v. 45, p. 506–511, 2010

10. BRANDAN, M. E. Dosimetry: The Art of Measuring the Energy Deposited by Ionizing Radiation in a Medium. 2011

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Agradeço ao CNPq – Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico pelo auxílio financeiro que está sendo fornecido para pesquisa e a bolsa PIBIT.

Ao LaProMaV - Laboratório de Produção de Materiais Vítreatos e Filmes Finos da UFJF - Universidade Federal de Juiz de Fora pelo fornecimento das amostras.