

Caracterização de dosímetros termoluminescentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ com grafite para avaliação de dose absorvida de radiação X e Gama

Kellen Adriana Curci Daros; Letícia Lucente Campos Rodrigues; Regina Bitelli Medeiros

Depto Diagnóstico por Imagem/EPM-UNIFESP - Rua Botucatu, 740 - 04023-900 - São Paulo (SP)
Serviço de Proteção e Dosimetria/IPEN-CNEN-SP - Travessa R, 400 - 05422-970 - São Paulo (SP)

Resumo - Este trabalho caracteriza dosímetros termoluminescentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ de diferentes espessuras (0,2 a 0,8mm) e com diferentes porcentagens de grafite (0; 0,5; 3; 5; 10 e 20 % em massa), indicados como alternativos para a avaliação de dose absorvida em campos mistos (fótons e beta). Previamente foram apresentados os resultados relacionados às aplicações na dosimetria beta; neste trabalho são estudados sensibilidade e dependência energética dos mesmos, indicando os melhores resultados obtidos nas avaliações destes dosímetros para fótons.

Abstract - In this report we have investigated dosimeters of $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ in pellets with different thicknesses (0.2 to 0.8 mm) and with graphite contents between 0 and 20% by weight (0; 0.5; 3; 5; 10 and 20%). They can be used in dose measurements in mixed beta-photons fields. Previously TL results, for these pellets in beta fields were shown. In this work the best results of sensitivity and energy dependence for photons are given.

Introdução

Os dosímetros Termoluminescentes de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ +Teflon com espessuras finas são indicados na avaliação de dose superficial devido a campos mistos (Beta e fótons)⁽¹⁾ podendo ser modificadas alterando-se a transparência dos mesmos com a adição de grafite durante o processo de sua confecção⁽²⁾. O Laboratório de Produção de Materiais Dosimétricos do IPEN vem produzindo estes dosímetros com espessura de 0,2mm e adicionando diferentes porcentagens, em massa, de grafite (0; 0,5; 1; 3; 5; 10 e 20%)⁽³⁾. Previamente, verificou-se que variando-se a espessura destes dosímetros entre 0,2 e 0,8mm, para doses provenientes de campos beta, os melhores resultados foram obtidos com os dosímetros de 0,4mm de espessura e 3% de grafite, apresentando a menor dependência energética. Com a intenção de caracterizar o desempenho destes dosímetros quando expostos a fótons, foi determinada, neste trabalho, a curva de dependência energética (no intervalo de energias entre 30keV e 1,17MeV da radiação X e gama do ^{60}Co), bem como a sensibilidade dos mesmos. Com isto, complementamos a caracterização destes dosímetros relacionando a boa sensibilidade do $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ com a diminuição da dependência energética da resposta TL do mesmo.

Materiais e Método

As pastilhas dosimétricas foram confeccionadas no Laboratório de Materiais Dosimétricos do IPEN a partir da homogeneização do fósforo de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, Teflon em pó e diferentes

quantidades, em massa, de grafite (0; 0,5; 1; 3; 5; 10 e 20%). Estas misturas foram compactadas e sintetizadas na forma de pastilhas com 6mm de diâmetro e, devido a variação da massa, com 0,2; 0,4; 0,6 e 0,8mm de espessura. O tratamento térmico utilizado antes das exposições foi de 300°C por 3h, no ar, num forno Quimis tipo mufla previamente calibrado. A resposta TL de cada mistura descrita foi determinada numa leitora Harshaw, modelo 4000, da Universidade Federal de São Paulo (UNIFESP), com taxa de aquecimento de 34°C.s⁻¹, ciclo de leitura de 36s e fluxo de nitrogênio de 1,5 l.min⁻¹. A irradiação com fótons gama foi feita numa fonte de ^{60}Co de 20GBq no IPEN. As irradiações com raios-X, foram realizadas no Setor de Radioterapia (UNIFESP), num equipamento de terapia superficial, Westinghouse, modelo Duocondex, nas energias efetiva de 31,2; 37,3; 64,4; 74,5 e 95 keV.

Resultados e Conclusão

Com a adição de grafite houve uma queda na sensibilidade do $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, o que era esperado devido a alteração na sua transparência como visto na figura 1. A menor dependência energética da resposta TL do $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ foi observada para as pastilhas de 40 mg, 0,6mm de espessura e com 5% de grafite, como pode-se observar na figura 2.

Figura 1: Resposta TL relativa X p% de grafite para os TLDs de 40mg, 0,6mm de espessura e irradiados com ^{60}Co

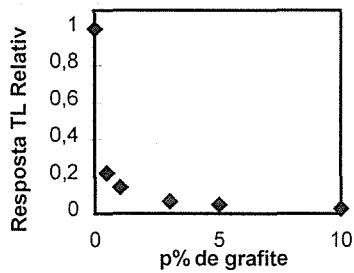
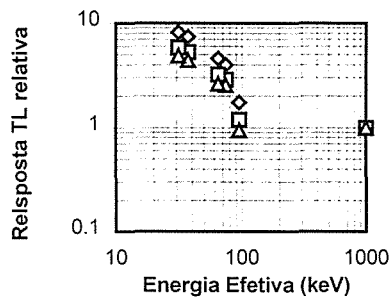


Figura 2: Curva da Dependência Energética para pastilhas de 40 mg irradiadas com Raio X e gama do ^{60}Co



◇ 0% de grafite; □ 3% de grafite; △ 5% de grafite

Referência Bibliográfica

1. Campos, L. L. and Lima, M. F. *Thermoluminescents CaSO₄:Dy Teflon Pellets for Beta Radiation Detection*. *Radiat. Prot. Dosim.* **18**(2), 95-97 (1987).
2. Horowitz, Y. S. *TL and TL Dosimetry*. Vol. II (Cleveland, OH: CRC Press) Ch.2, pp. 62-64 (1994).
3. Campos, L. L. *Graphite Mixed CaSO₄:Dy TL Dosimeters for Beta Radiation Dosimetry* *Radiat. Prot. Dosim.* **48**(2), 205-207 (1993).