

Estudo da Aplicação da Dosimetria OSL em Altas Doses Utilizando os Dosímetros $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ E $\text{CaF}_2:\text{Dy}$

Beatriz Martins de Medeiros e Marcus Alexandre Vallim de Alencar
Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD

INTRODUÇÃO

Hoje uma das técnicas de dosimetria mais usadas para altas doses é a dosimetria química por Fricke. Mas esse tipo de dosimetria é de difícil utilização, uma vez que envolve processos complexos de calibração e avaliação de dose [1]. A dosimetria OSL é uma melhor opção para dosimetria pessoal e ambiental. Isso porque possui alta sensibilidade luminosa, leitura rápida, possibilidade de releitura do dosímetro e ausência de estímulo por aquecimento (estímulo apenas por meio de luz) que não provoca o efeito de "thermal quenching" [2]. O dosímetro mais usado em OSL é o óxido de alumínio dopado com carbono ($\text{Al}_2\text{O}_3:\text{C}$), mas ele satura para os valores de altas doses utilizadas em esterilização de materiais, irradiação de alimentos e etc [3]. Desta forma, se faz necessário o estudo das propriedades OSL de outros tipos de dosímetros a fim de verificar a possibilidade de aplicação da dosimetria OSL nestes.

OBJETIVO

Estudar as propriedades OSL dos dosímetros $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ (TLD 400) e $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ irradiados com doses de kerma no ar da ordem de 10 a 1000 Gy, tendo como objetivo principal verificar a possibilidade da aplicação da técnica de dosimetria OSL na dosimetria de altas doses.

METODOLOGIA

Os dosímetros utilizados foram o $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ (TLD 400) da Harshaw e o $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ com PTFE produzidos no IPEN/CNEN. Estes

dosímetro foram irradiados com diferentes valores de Kerma no ar; o TLD400 foi irradiado com valores de dose de 0,4Gy a 50Gy. Já o CaSO_4 foi irradiado com valores de 0,4Gy a 15Gy. As medições experimentais de OSL foram realizadas num Leitor Riso TL/OSL-DA-15B do Laboratório de Dosimetria OSL do IRD, utilizando luz azul como luz de estímulo no modo contínuo, potência de 100% e tempo de iluminação de 20s. Os valores de sinais encontrados após as medições foram analisados junto com o fator de calibração desenvolvido anteriormente e os resultados encontrados foram relacionados com a dose em Kerma no ar irradiada. A partir destes dados foram feitos gráficos para a análise da linearidade do sinal de OSL com o valor de dose.

RESULTADOS

Todos os dosímetros, $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ (TLD 400) e $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, apresentaram sinal OSL que podem ser vistos nas Figuras 1 e 2 respectivamente. Este sinal foi percebido tanto para o TLD400 quanto o $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ a partir de 0,4 Gy. Podemos perceber também, que o sinal OSL é proporcional ao valor de dose irradiado. O $\text{CaF}_2:\text{Mn}$ (TLD 400) apresenta linearidade de sinal com doses superiores a 0,4Gy e com doses inferiores a 30Gy (Figura 3). Acima deste valor o sinal satura com a dose. O CaSO_4 apresentou linearidade de sinal com doses superiores a 0,4 Gy e inferiores a 1Gy (Figura 4). Acima deste valor o sinal começa a entrar na região de saturação (Figura 5).

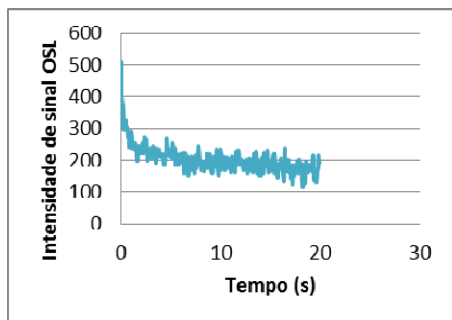


Figura1: Intensidade de sinal OSL do TLD400 irradiado com dose de 30Gy.

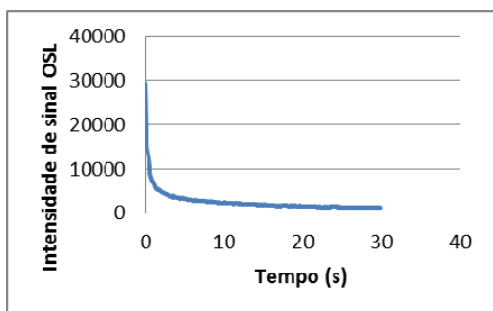


Figura 2: Intensidade de sinal OSL do CaSO₄:Dy irradiado com dose de 30Gy

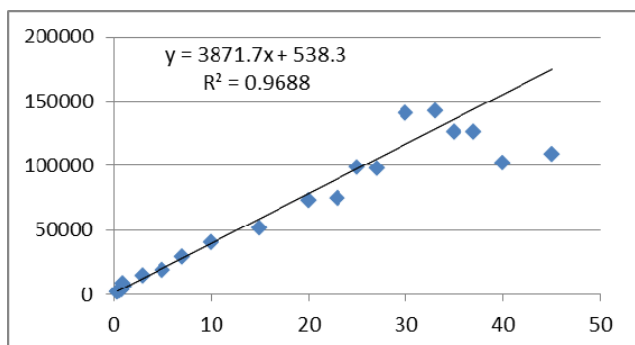


Figura 3: Linearidade de sinal OSL do TLD400 para valores de dose entre 0,4Gy e 50Gy.

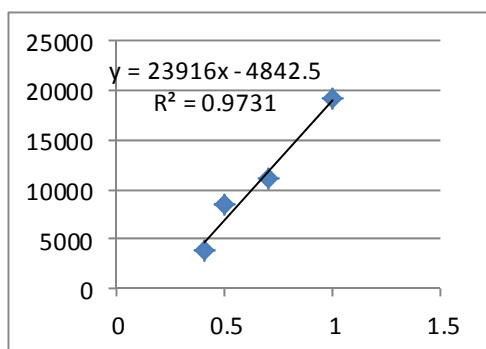


Figura 4: Linearidade de sinal do CaSO₄

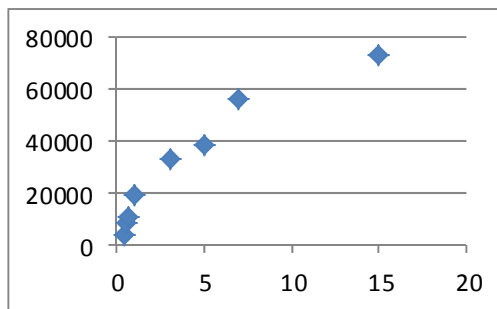


Figura 5: Gráfico de sinal de OSL x valor de Kerma no Ar para Caso₄

CONCLUSÕES

Todos os dosímetros testados apresentam sinal OSL e apresentam regiões de linearidade com a dose, portanto a técnica de OSL com estes dosímetros pode ser utilizada na avaliação de doses na ordem de centenas de miligrays até valores de altas doses na ordem de dezenas de grays. O dosímetro CaF₂:Mn (TLD 400) apresenta uma região de linearidade maior que o CaSO₄, por isso o uso deste dosímetro possibilita uma maior aplicação da técnica OSL na dosimetria de altas doses.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Conceição, C. C. S. Implementação de dosimetria química de altas doses para irradiadores industriais. Tese de mestrado COPPE/UFRJ. Março 2006.
- [2] Bøtter-Jensen, L., McKeever, S. W. S., Wintle, A.G., "Optically Stimulated Luminescence Dosimetry", Elsevier Science B.V., 2003.
- [3] E.G. Yukihiro, V.H. Whitley, S.W.S. McKeever, A.E. Akselrod, M.S. Akselrod, "Effect of high-dose irradiation on the optically stimulated luminescence of Al₂O₃:C", Radiation Measurements 38 (2004) 317 – 330.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPQ - Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.