

EFEITO DA RADIAÇÃO ULTRAVIOLETA EM DOSÍMETROS TERMOLUMINESCENTES PREVIAMENTE IRRADIADOS

Cláudio M. Cardenete e Linda V.E. Caldas

Departamento de Proteção Radiológica
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares
Comissão Nacional de Energia Nuclear - São Paulo

RESUMO

O decaimento óptico do pico dosimétrico das pastilhas de $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ previamente irradiadas foi estudado, utilizando-se radiação ultravioleta monocromática de 200, 250, 300, 350 e 400nm. O efeito da iluminação (250nm) na resposta da termoluminescência fotoestimulada das amostras foi obtido após a irradiação com 390mC/kg (${}^{60}\text{Co}$) e o tratamento térmico a 280°C durante 15 minutos.

INTRODUÇÃO

A radiação ultravioleta encontra larga aplicação em hospitais e clínicas de dermatologia e de embelezamento da pele, daí surgindo a necessidade de uma dosimetria cuidadosa.

Com o objetivo principal de desenvolvimento de um método prático e simples para a dosimetria ultravioleta, utilizando a técnica da termoluminescência fotoestimulada (TLFE), neste trabalho foi estudado inicialmente o decaimento óptico do pico dosimétrico do $\text{CaSO}_4:\text{Dy} + \text{Teflon}$ produzido no IPEN⁽¹⁾. A resposta TLFE foi ainda observada em função do tempo de iluminação.

A termoluminescência fotoestimulada surge após uma irradiação prévia do material dosimétrico a doses altas, que provoca o preenchimento das suas armadilhas rasas e profundas. Um tratamento térmico subsequente esvazia as armadilhas rasas e uma iluminação com radiação ultravioleta adequada transfere carga das armadilhas profundas para as rasas. Os tratamentos iniciais (irradiação e recozimento) sensibilizam o material.

PARTE EXPERIMENTAL

Pastilhas de $\text{CaSO}_4:\text{Dy} + \text{Teflon}$ ⁽¹⁾, com diâmetro de 6mm e espessura de 0,80mm, foram utilizadas neste estudo. Foram submetidas ao pré-recozimento de 300°C durante 15 min, após cada experiência completa, para a recuperação de sua sensibilidade inicial. Em seguida foram submetidas à exposição prévia de 390mC/kg ($1,51 \times 10^3\text{R}$) de uma fonte de ${}^{60}\text{Co}$. O pós-recozimento, de 100°C durante 7 min, elimina a curva de emissão termoluminescente o pico de 145°C , permitindo o estudo do pico dosimétrico (220°C) isoladamente.

Para a iluminação das amostras, foi utilizado um sistema especial, constando de uma lâmpada de Hg (sob alta pressão) Bausch & Lomb SP-200, RFA, acoplado a um monocromador duplo Kratos GM-200, U.S.A., e a um radiômetro EG & G 580, U.S.A.

As medidas de termoluminescência foram realizadas com um sistema Harshaw Chem. Co., 2000 AB, U.S.A., sendo a taxa de aquecimento de 14°C/s , o fluxo de nitrogênio gasoso de 1 L/min e temperatura máxima de 315°C .

Para o estudo do decaimento óptico, os dosímetros foram, após o pré-recozimento e a irradiação prévia, expostos à luz de 200, 250, 300, 350 e 400nm ($\pm 20\text{nm}$), em intervalos de tempo entre 0 e 90 min e com aclaramentos entre 10^{-6} e 10^{-4}Ws/cm^2 . Antes das medidas TL, o material foi ainda submetido ao pós-recozimento. Na irradiação TLFE, as amostras foram tratadas termicamente, após a exposição prévia, a 280°C durante 15 min, antes da iluminação ultravioleta ($250 \pm 20\text{nm}$).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A resposta TL do pico dosimétrico do $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, no estudo do de-

caimento óptico, apresenta um comportamento inicial decrescente em função do tempo de iluminação, até cerca de 35 min, para os comprimentos de onda de 200, 250, 300 e 350nm, como pode ser observado na Fig. 1. Este fato deve-se ao esvaziamento das armadilhas rasas (responsáveis pelo pico dosimétrico). Em seguida, o comportamento de aumento, saturação e queda sugere a possibilidade da ocorrência de uma competição entre o processo de esvaziamento das armadilhas rasas e o de transferência de carga das armadilhas profundas para as rasas.

O comportamento da resposta TLFE (Fig. 2) em função do tempo de iluminação (250nm) mostrou-se crescente. A tendência de saturação observada pode estar relacionada com o aumento do decaimento óptico à medida que o número de armadilhas rasas preenchidas aumenta. Novamente ocorre a sugestão do fenômeno da competição. O ponto de inflexão da curva é outro indicador da competição, pois a taxa de variação da resposta TLFE inicialmente crescente torna-se decrescente.

REFERÊNCIA

1. Campos, L.L. and Lima, M.F. "Dosimetric Properties of $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ Teflon Pellets Produced at IPEN", *Radiat. Prot. Dosim.* 14 (4), p. 333-335(1986).

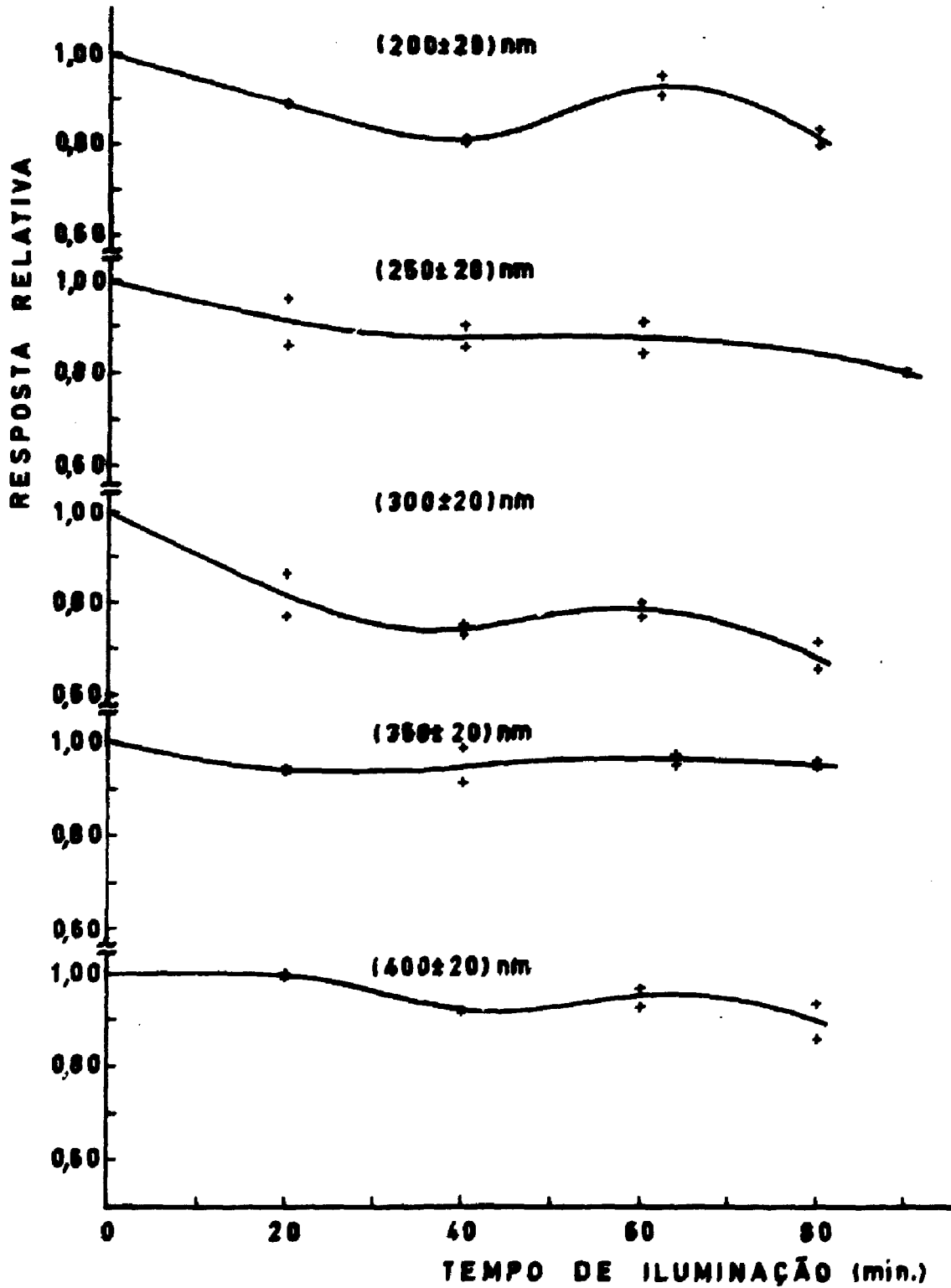


Fig. 1 - Decaimento óptico do pico dosimétrico do $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$ + Teflon

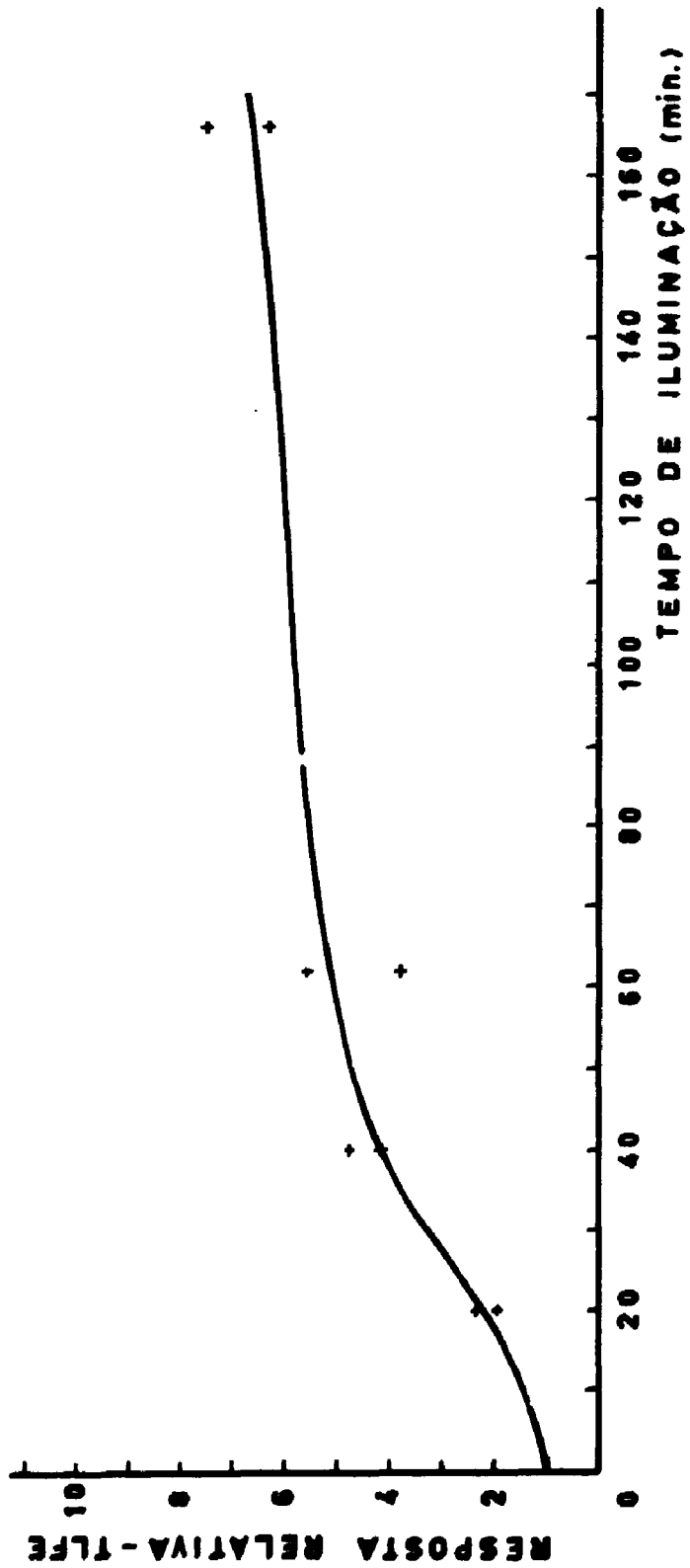


Fig. 2 - Efeito da iluminação (250nm) na resposta do pico dosimétrico do $\text{CaSO}_4:\text{Dy}$, após a irradiação com 390mC/kg (^{60}Co) e recozimento de 280°C durante 15 min.