

IMPLEMENTAÇÃO DE UMA ANÁLISE COMPUTADORIZADA DA CURVA DE EMISSÃO TERMOLUMINESCENTE

Marcela Felix Chaves Ferreira¹, Alessandro M. Costa¹

¹Universidade de São Paulo, Ribeirão Preto, Brasil.

Resumo: Foi implementada uma análise computadorizada da curva de emissão (CGCA) utilizando dados provenientes do software WinREMS de dosímetros termoluminescentes que absorvem e armazenam a energia da radiação ionizante, que é reemitida na forma de radiação eletromagnética. A luz emitida é então detectada por uma fotomultiplicadora e correlacionada à dose absorvida recebida pelo material TL. O material testado foi o LiF:Mg,Ti e a qualidade do ajuste foi determinada por um parâmetro chamado figure of merit (FOM). O FOM médio obtido para o grupo foi de 1,8%.

Introdução: Alguns cristais podem absorver e armazenar a energia da radiação ionizante, que é reemitida na forma de radiação eletromagnética quando são aquecidos. Utilizamos esses cristais para realizarmos a dosimetria termoluminescente (TL). A luz emitida, é então detectada por uma fotomultiplicadora e correlacionada à dose absorvida recebida pelo material TL. Quando um material TL é exposto à radiação ionizante, são produzidos pares de elétrons e buracos que podem se recombinarem radiativamente (fluorescência) ou não com os buracos na banda de valência ou serem capturados em centros de luminescência já ativados por buracos devido à irradiação, com a emissão de luz (radioluminescência). A curva de emissão do material TL é dada através da intensidade da luz em função da temperatura, e contém diferentes picos TL correspondentes a diferentes estados de energia no cristal. Após a leitura, o material TL pode ser reutilizado devido ao fato de ele se encontrar em seu estado original.

Método: Um sistema dosimétrico termoluminescente é composto por: os dosímetros ou detectores TL; uma leitora termoluminescente; um algoritmo apropriado; fornos e/ou estufas para serem utilizados para os tratamentos térmicos dos dosímetros TL. A leitora TL consiste esquematicamente de um sistema de aquecimento, um tubo fotomultiplicador e os circuitos eletrônicos associados. As curvas de emissão foram obtidas a partir do software WinREMS e a CGCA simplificada foi implementada utilizando o software MATLAB. A qualidade do ajuste é julgada usando o parâmetro chamado *Figure Of Merit* (FOM) relacionando a temperatura inicial e temperatura final, na região do ajuste, a corrente no tubo fotomultiplicador na temperatura, o valor da função de ajuste no canal e A é a área sob o pico. Os autores originais da equação do FOM consideram um bom ajuste, valores menores que 2,5%.

Nesse trabalho utilizou-se 1 grupo com 100 dosímetros TL de LiF:Mg,Ti ($3,1 \times 3,1 \times 0,89$ mm³). Os dosímetros foram irradiados à um kerma no ar de 8,084 mGy com uma fonte de ¹³⁷Cs com energia de 661,7 keV. As avaliações dos dosímetros foram realizadas utilizando-se uma leitora TL com taxa de aquecimento de 10°C/s. Cada ciclo de avaliação durou 30 s e a temperatura variou entre 50°C e 300°C.

Resultados: A figura 1 mostra a curva de emissão para um dos dosímetros do grupo.

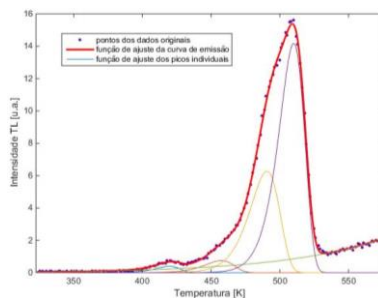


Figura 1. Gráfico da análise computadorizada da curva de emissão do LiF:Mg,Ti irradiado à 8,084 mGy com uma fonte de ¹³⁷Cs de energia de 661,7 keV. O *figure of merit* é 1,4%.

Discussão e Conclusões: A implementação da CGCA foi realizada eficientemente no MATLAB para os dados obtidos do WinREMS e adotando a cinética de primeira ordem. O LiF:Mg,Ti teve um bom ajuste para os picos descritos na literatura onde o FOM médio para os 100 dosímetros irradiados foi de $(1,8 \pm 0,2)\%$.