

Estudos sobre os Ensaio Dosimétricos empregando Dosímetros TERMOLUMINESCENTES (*tld*) e Câmara de Ionização

Danillo Ferreira Duarte, Rugles César Barbosa e Rosângela S. Côrrea
Centro Regional de Ciências Nucleares do Centro-Oeste - CRCN-CO

INTRODUÇÃO

A implantação do serviço para irradiações de *TLD*'s via o Irradiador de marca J. L. SHEPERD modelo 28-8A (de atividade de 481 GBq) no CRCN-CO, necessita da introdução de procedimentos para realização de calibração deste irradiador bem como a introdução de outros procedimentos relacionados a dosimetria.

Tais procedimentos tornam necessário introduzir técnicas que torne o serviço de apoio à pesquisa no CRCN-CO um modelo e que atenda todas as exigências de normas de radioproteção e funcionamento adequado da calibração e dosimetria [2]. Esta exigência justifica a introdução de trabalhos científicos para adoção de procedimentos e compreensão teórica e experimental de grande parte das fenomenologias ligadas a dosimetria termo luminescência representado pelos dosímetros de *TLD* e de ionização de gases (*GI*) representada pela câmara de ionização.

OBJETIVO

O CRCN-CO/CNEN possui um irradiador com fonte de ^{137}Cs de aplicação na área de P&D em calibração e dosimetria das radiações ionizantes. O objetivo deste trabalho é:

-Avaliar as medidas de dose de radiação da fonte de ^{137}Cs com uma câmara de ionização marca PTW modelo 32002 e eletrômetro marca PTW UNIDOS atto modelo 10029. Realizar irradiações e medidas de doses ("leituras") de dosímetros termo luminescentes (*TLD*) com o objetivo de calibrar os mesmos. Foram utilizados os seguintes processos e equipamentos:

- Fonte de ^{137}Cs : J.L. Sheperd, modelo 28-8A com atividade de 481 GBq.
- Controle da metragem, orientação e alinhamento do feixe: ajuste via sistema de lasers de modo que o centro do volume sensível do detector coincida com o centro geométrico do colimador do sistema de irradiação.
- Controle de dose: medições de dose da fonte de ^{137}Cs em relação à distância e blindagem semi - redutora e deci - redutora (combinações de 1/2,1/4,1/10 e 1/100 em redução de dose).
- Medida de dose com a câmara esférica de ionização marca PTW modelo LS01 32002, com volume de 1 litro com parede de 3mm de Polioximetileno (DELRIN), 140 mm de diâmetro externo e 50 mm de diâmetro de eletrodo de grafite coberto com Poliestireno e a conexão eletrômetro/câmara por 10 metros de cabos n10N HD do sistema BNT.
- Eletrômetro de alta sensibilidade, modelo T10029 PTW UNIDOS atto, para medida de corrente e carga para resolução de 0,01fA (fenton AMPERE) ou 10fC (fenton Coulomb).
- Dosímetros Termoluminescentes - *TLD* - São constituídos de cristais de fluoreto de lítio tipo LiF-100 que apresentam o fenômeno da Termoluminescência [3].
- Cristais Termoluminescentes - *TLD* do tipo Harshaw *TLD* -100 foram irradiados e pré-tratados com forno e medidos em leitora de *TLD* (fabricante Harshaw modelo 5500) para se verificar o potencial de calibração dos dosímetros.

RESULTADOS

- Com relação ao campo do feixe de radiação.

- As medições realizadas para diversas doses em variadas distâncias e blindagens estão em concordância no comportamento com as medidas anteriores realizadas com o conjunto câmara/ eletrômetro KEITHLEY 617A do padrão terciário [1].

CONCLUSÕES

Foi realizado a irradiação 50 dosímetros de TLD tipo LiF-100 dos quais foram medidos, posteriormente, a luminescência termo estimulada. O valor médio de dose em Gy obtidos com procedimentos de medidas de dose via luminescência termo estimulada encontra-se com a média do desvio padrão em torno de 1,24 mGy. O conjunto de dosímetros escolhidos foi selecionado conforme características de integridade física de tais dosímetros observados através de um microscópio óptico.

O desenvolvido sistema para automatização de dispositivo de abertura e fechamento do obturador do irradiador de ^{137}Cs . As pastilhas de TLD apresentaram bom comportamento térmico e dosimétrico.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] KEITHLEY INSTRUMENTS, INC. Instruction Manual Digital Electrometer Model 616, 1977.
- [2] ATTIX, F. H. Introduction to Radiological Physics and Radiation Dosimetry. John Wiley & Sons, 1986.
- [3] P.D. Townsend, M. Moscovitch, S.W. McKeever, "Thermoluminescence Dosimetry Materials: Properties and uses". Nuclear Technology Publishing. 1995.
- [4] JL SHEPHERD & ASSOCIATES, Operating Manual for Model 28 Single Source with PT-1 Timer and Model IT - 1 Calibration Table and Certificates of Electric Schematics, Curves, Decay Charts; 28-8APT1. manual.3/06.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq.

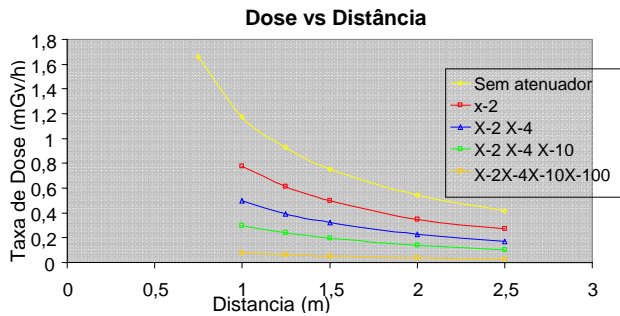


Gráfico. 1 Medida de taxas de dose utilizando uma câmara PTW LS-01 32002 com eletrômetro PTW atto em função da distância e blindagem.

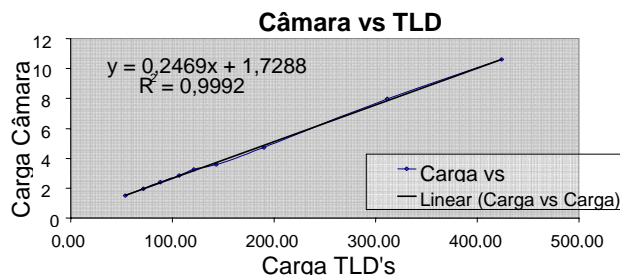


Gráfico. 2 Comparação da carga produzida no TLD e na câmara de ionização para uma mesma dose.

- TLD's irradiados.

- Verifica-se a resposta linear entre a leitura TLD (carga) e a dose dos 50 cristais de TLD podendo-se estabelecer um fator de calibração de leitura (Carga)/dose. $D(\text{mGy}) = 0,28Q(\text{nC}) - 0,33 \pm 0,26$ (I)

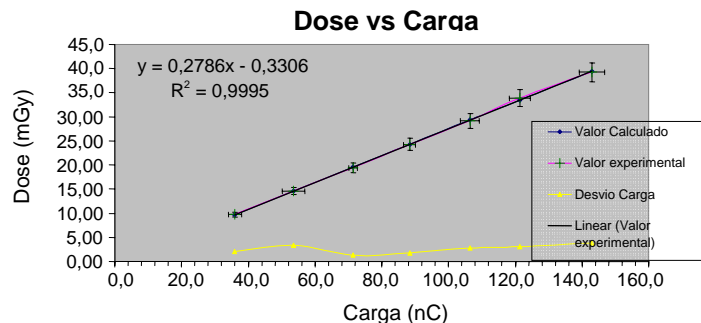


Gráfico. 4 – Gráfico de linearidade entre dose, produzida pelo irradiador, e a carga produzida, por estimulação térmica, nos cristais de TLD.