

ESTUDO DA POSSIBILIDADE DO USO DE DOSÍMETROS TERMOLUMINESCENTES DO TIPO TLD-100 E 700 CALIBRADOS PARA USO EM PESQUISAS DE BNCT

Jefferson Francisco do Nascimento e Paulo Rogério Pinto Coelho

Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares / Centro de Engenharia Nuclear

INTRODUÇÃO

Este trabalho baseia-se no levantamento de curvas de calibração de dosímetros termoluminescentes do tipo TLD-100 e 700, para que os mesmos sejam utilizados na medida das doses em uma instalação de pesquisa de BNCT (Terapia por Captura de Nêutrons em Boro). A Técnica de BNCT consiste, resumidamente, em injetar no local onde há células cancerígenas um composto especial contendo boro que é preferencialmente absorvido pelas células degeneradas. A irradiação com nêutrons térmicos no local do tumor induz reações dos nêutrons com o boro produzindo partículas alfa e íons de Li^7 , liberando 2,33 MeV (energia cinética das partículas e íons), que são de curto alcance (dimensões das células degeneradas) as quais destroem seletivamente as células cancerígenas.

A pesquisa na área de BNCT para tumores cancerígenos de difícil tratamento por técnicas convencionais (cirurgia, quimioterapia ou radioterapia) tem apresentado grande ímpeto nos últimos anos devido aos resultados promissores obtidos. Os primeiros experimentos foram realizados com seres humanos nos Estados Unidos [1] e na Europa [2]. Este panorama internacional tem motivado os pesquisadores do IPEN a envidar esforços neste campo de pesquisa.

Foi construída [3] uma instalação junto ao reator IEA-R1 do IPEN-CNEN/SP, para a realização de pesquisas neste campo. A construção desta instalação visa realizar pesquisas na área de Física das Radiações e Radiobiologia; permitirá caracterizar campos de radiação (nêutrons e gamas) adequados para a aplicação da técnica de BNCT, desenvolver estudos de filtros para aumentar a eficiência da técnica, estudos de níveis de dose utilizando "phantoms" e estudos biológicos "in vitro" e "in vivo" (FIG.1).

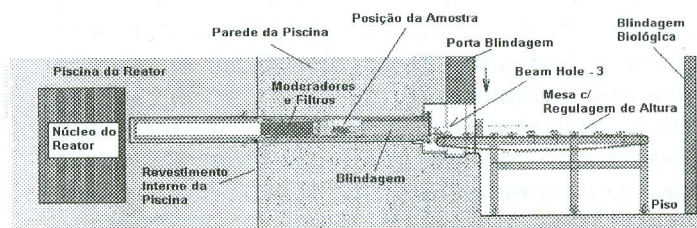


FIGURA 1 - esquema da instalação para estudos em BNCT.

OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a realização do levantamento de curvas de calibração para dosímetros termoluminescentes do tipo TLDs-100 e 700, afim de que os mesmos sejam utilizados na instalação de BNCT, tendo como finalidade caracterizar a dose devido aos campos radiação (gama e nêutrons) em diversas posições do seu interior.

METODOLOGIA

Visando a dosimetria dos campos de radiação, faz-se necessária a aplicação de dosímetros termoluminescentes calibrados em toda a instalação. Principalmente na posição onde as amostras são irradiadas, pois, se faz necessário o conhecimento preciso das doses às quais as mesmas foram submetidas. Os TLDs estão sendo calibrados para medirem as doses devidos aos nêutrons provenientes do núcleo do reator e devido a radiação gama que também está presente no interior da instalação.

Os 222 TLD-100 foram submetidos a uma pré-dose de 5 mGy, tratados termicamente, segundo recomendado pelo fabricante (Thermal Electron-Eberline), irradiados em duas fontes panorâmicas distintas de ^{60}Co , uma para doses abaixo de 1,0 Gy, pertencente ao (LDT/IPEN) e a outra para doses maiores do que 1,0 Gy, chegando até uma dose de

1000,0 Gy pertencente Centro de Tecnologia das radiações (CTR/IPEN). Os dosímetros foram avaliados na leitora Harshaw modelo 2000, onde foram obtidas suas respostas termoluminescentes e com as mesmas foram construídas curvas de resposta TL em função da dose. Essas abrangem o intervalo onde os dosímetros têm um comportamento linear e, o intervalo onde eles têm um comportamento não linear.

Para os 90 TLDs-700 foi repetido o mesmo procedimento, no que diz respeito a tratamento pré-dose, irradiação e tratamento térmico. Contudo, para estes TLDs ainda não estamos construindo curvas de calibração, como para os TLDs-100. Para os TLDs-700 estão sendo construídos histogramas visando o selecionamento destas pastilhas, diferente dos TLDs-100 onde não se fez o selecionamento antes de realizar a construção das curvas de calibração. Também estão sendo construídos histogramas para os TLDs-100.

RESULTADOS

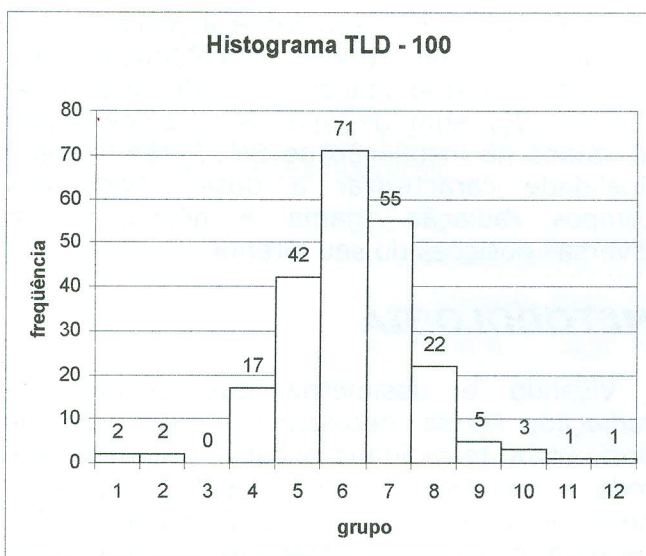


FIGURA 2 - Histograma contendo todos os TLDs-100.

Os dosímetros foram separados em lotes de sensibilidade diferentes, ou seja, cada lote tem uma resposta TL média diferente para uma determinada dose. No caso do histograma (FIG.2) o grupo de dosímetros número 6 têm 71 pastilhas com respostas termoluminescentes que variam de 10 até 12 nC. A amplitude dos grupos é sempre de 2 nC, que é menor do que os desvios padrão das

respostas dos dosímetros contidos em cada grupo.

Para os TLDs-700 também foi construído um histograma visando o selecionamento dessas pastilhas, no qual as amplitudes tomadas também são de 2 nC. Essas também são menores do que os desvios padrão das respostas dos dosímetros de cada grupo.

CONCLUSÕES

O fato de não termos feito o selecionamento dos TLDs-100 fez com que as curvas obtidas não servissem para serem usadas como curvas de calibração, pois, estávamos trabalhando com dosímetros de sensibilidade diferente. Contudo, o selecionamento das pastilhas já está sendo feito e os resultados são promissores.

É preciso repetir o selecionamento tanto para TLDs-700 como para os TLDs-100 pelo menos mais três vezes para que os grupos se tornem mais definidos, ou seja, mesmo que os dosímetros tenham uma resposta variável para uma mesma dose esta variação ainda estará dentro de um intervalo que delimitará um lote.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Rolf F. Barth, M. D, Albert H. Soloway and Robert M. Brugger, Boron Neutron Capture Therapy of Brain Tumors: Past History, Current Status, and Future Potential (Clinical Science Reviews), Cancer Investigation, 14(6), 534-550(1996).
- [2] Wolfgang Sauerwein, Katalin Hideghéty, Detlef Gabel and Raymond L. Moss, European Clinical Trials of Boron Neutron Capture Therapy for Glioblastoma, Nuclear News, 54-56, february 1998.
- [3] P.R.P Coelho, A .C.Hernandes and P.T.D. Siqueira, "Neutron Flux Calculation in a BNCT Research Facility Implemented in IEA-R1 Reactor", "Research and Development in Neutron Capture Therapy", Monduzzi Editore, September 2002, p.197-2001.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNEN/PROBIC, FAPESP e Petrobrás