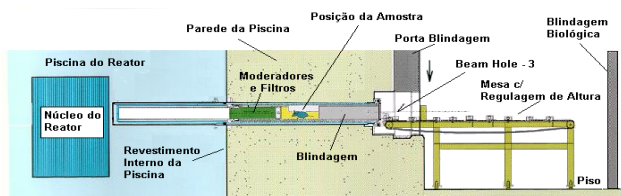


# MEDIDA DE DOSE DEVIDO A NÊUTRONS E RAIOS GAMA EM INSTALAÇÃO PARA ESTUDOS EM BNCT

Daniela Beatriz Benites e Paulo Rogério Pinto Coelho  
Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares - IPEN

## INTRODUÇÃO

Terapia por Captura de Nêutrons por Boro - BNCT – é uma técnica que consiste, resumidamente, em injetar na corrente sanguínea do paciente 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  $\text{Li}^7$ , liberando 2,33 MeV (energia cinética das partículas e íons); essas partículas são de curto alcance (dimensões das células degeneradas) e destroem seletivamente as células cancerígenas. A pesquisa na área de BNCT para tumores cancerígenos de difícil tratamento por técnicas convencionais tem apresentado grande ímpeto nos últimos anos devido aos resultados promissores obtidos. Já somam mais de 700 [1] pacientes submetidos a essa terapia em todo o mundo. Esse panorama internacional motivou a construção de uma instalação junto ao reator IEA-R1 do IPEN-CNEN/SP, para a realização de pesquisas nesse campo. A construção desta instalação visa realizar pesquisas nas áreas de BNCT, Física das Radiações e Radiobiologia.



**Figura 1** - Esquema da instalação para estudos em BNCT.

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a determinação de doses devido a nêutrons e gamas em

campo misto destas radiações utilizando dosímetros termoluminescentes TLD 400, TLD 600 e TLD 700, tendo como finalidade caracterizar estas doses na instalação de BNCT em diversas posições de seu interior.

## METODOLOGIA

Para a determinação dos parâmetros da leitora, que são usados atualmente para a leitura dos TLDs, foi realizada uma série de estudos e testes; terminada a fase de testes foram construídas as curvas de calibração para o TLD 400 e o TLD 700.

Estas curvas foram construídas utilizando-se pastilhas previamente selecionadas em uma fonte panorâmica de cobalto-60 do Centro de Tecnologia das Radiações (CTR) do IPEN/CNEN [2].

Na construção da curva de calibração do TLD 400 as pastilhas receberam doses que variaram de 0,5 Gy até 100Gy, pois este é o intervalo de dose para qual este tipo de dosímetro apresenta resposta linear. Segundo o fabricante, os TLDs 700 tem a curva de calibração linear até 10Gy.

A calibração do TLD 700 foi realizada até 20Gy utilizando doses que variaram entre 0,5Gy e 20Gy. A partir das curvas de calibração, foi determinada a dose devido à radiação gama, na posição de irradiação de amostra, na instalação para estudos em BNCT [3].

## RESULTADOS

Através dos testes realizados com a leitora foram selecionadas duas faixas de tensão para a leitura dos TLDs, uma para altas doses

(500 a 650V) e outra para doses baixas (1000 a 1100V).

A partir da seleção destas faixas de tensão, TLDs previamente selecionados foram irradiados na instalação para estudos em BNCT. Através destas irradiações verificou-se que a tensão ideal para a leitura de TLDs irradiados com altas doses (ordem de Gray) é a de 500V; utilizando esta tensão foram construídas as curvas de calibração para os TLDs 400 e 700, de acordo com a metodologia descrita.

Por meio da construção da curva de calibração do TLD 400, Figura 2, verifica-se que ele apresenta um comportamento linear até a dose de 100 Gy.

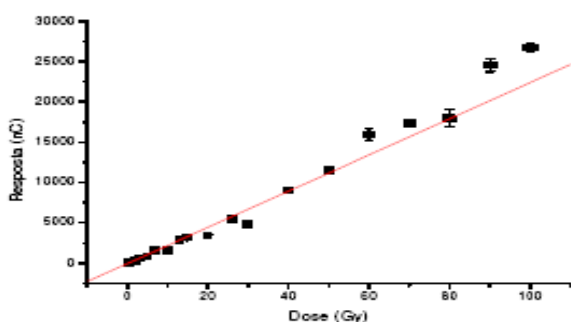


Figura 2 - Curva de calibração para o TLD 400.

A seguir, é apresentado o gráfico da curva de calibração para o TLD 700 (Figura 3).

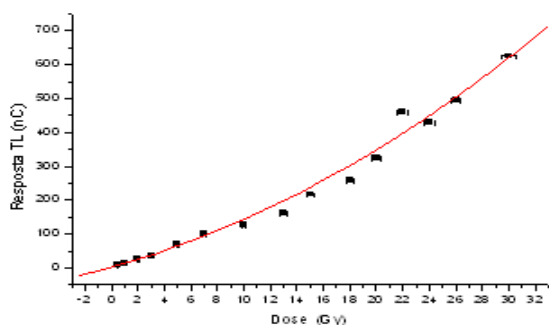


Figura 3 - Curva de calibração para o TLD 700.

Nota-se pelo gráfico que o TLD 700 não tem comportamento linear para doses superiores a 10 Gy. Foi possível fazer um ajuste polinomial de segundo grau aos dados da curva de calibração até a dose de 30 Gy, fato que confirma a possibilidade de utilização

destas pastilhas para medidas no interior da instalação para estudos em BNCT.

Com a construção destas curvas de calibração foi determinada a dose absorvida de  $(14,79 \pm 0,05)$ Gy devido à radiação gama na posição da irradiação de amostras.

## CONCLUSÕES

Por meio da otimização dos parâmetros da leitora foi possível construir as curvas de calibração para os TLDs 400 e 700. A construção destas curvas mostrou que estes TLDs são adequados para realização de medidas de dose no interior da instalação para estudos em BNCT. Permitiu ainda que fosse determinada a dose absorvida devido à radiação gama na posição de irradiação de amostra. A dose obtida foi  $(14,79 \pm 0,05)$ Gy.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1]Riley, K.J; 13<sup>th</sup> International Congress on Neutron Capture Therapy: "A New Option Against Cancer", 2008, Florença, Itália. Comunicação Pessoal.
- [2]Carneiro Junior, V; *Caracterização do campo de nêutrons na instalação para estudo em BNCT no Reator IEA-R1*. 2008. 90f. Dissertação (Mestrado em ciências na área de Tecnologia Nuclear - Reatores) – Universidade de São Paulo-USP, São Paulo, 2008.
- [3]Muniz, R.O.R; Coelho, P.R.P and Silva, G.S.A; *Experimental Results Analysis And Simulation To Evaluate Flux And Dose At The Irradiation Sample Position Of The BNCT Research Facility*. International Nuclear Atlantic Conference, IX ENAN, September 2009, Rio de Janeiro, Brasil.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq