

# Medida de Dose devido a Neutrões 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

A técnica de Terapia por Captura de Nêutrons em Boro (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  $\text{Li}^7$ , 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. Já somam mais de 200 pacientes submetidos a essa terapia no Japão [1] e os primeiros experimentos foram realizados com seres humanos nos Estados Unidos [2] e na Europa [3]. Este panorama internacional tem motivado os pesquisadores do IPEN a envidar esforços neste campo de pesquisa. Foi construída [4] 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).

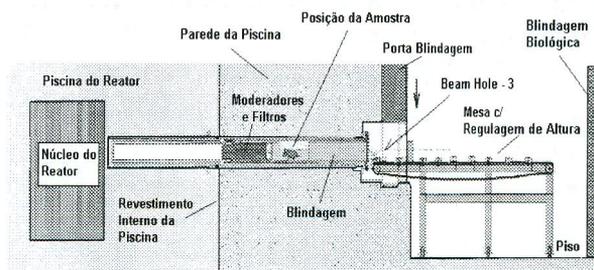


Figura 1. Esquema da instalação para estudos em BNCT

## OBJETIVO

O objetivo deste trabalho é a determinação de doses devido a nêutrons e gamas em campo misto destas radiações utilizando dosímetros termoluminescentes TLD-600 e TLD-700 [5], tendo como finalidade caracterizar estas doses na instalação de BNCT em diversas posições de seu interior.

## METODOLOGIA

Para determinação de dose devido a nêutrons e gamas utilizando dosímetros termoluminescentes é necessário que seja feito o selecionamento desses cristais (separar as pastilhas mais reprodutíveis) e também a construção de curvas de calibração, para tanto contamos com cerca de 150 pastilhas de TLD-600 e 200 pastilhas de TLD-700 e também com uma leitora TL, modelo Victoreen 2800 M, onde serão obtidas as respostas termoluminescentes das pastilhas utilizadas. Após o término da fase de testes com a leitora será feito o selecionamento das pastilhas e,

posteriormente, a construção das curvas de calibração.

## RESULTADOS

Até o momento foram realizados apenas testes para determinar os parâmetros da leitora que serão utilizados para a realização das futuras leituras dos TLDs. Através destas medidas foram definidas, por meio da razão sinal ruído (S/R), as faixas de tensões que serão utilizadas para construção das curvas de calibração.

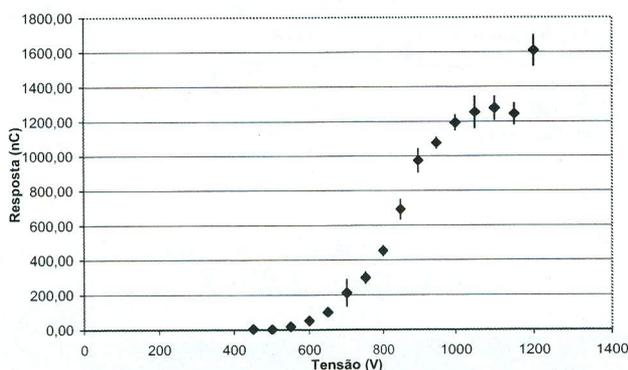


Figura2. Razão Sinal Ruído (S/R)

Foram selecionadas duas faixas de tensão, uma para altas doses (550 a 650V) e outra para doses baixas (1000 a 1100V). Para estimativas de doses no interior da instalação serão utilizadas faixas de tensões baixas, uma vez que as doses envolvidas serão altas, em contrapartida para avaliação de dose do lado de fora da instalação (estudos de blindagem, por exemplo) serão utilizadas altas tensões, visto que as doses obtidas serão mais baixas.

## CONCLUSÕES

O fato de termos levantado os parâmetros da leitora e determinado em que faixas de tensões iremos trabalhar contribuiu de maneira significativa para o prosseguimento do nosso trabalho.

Atualmente, estamos iniciando uma nova fase deste trabalho; serão irradiados TLDs para testar se as faixas de tensão determinadas, realmente, são as ideais para o prosseguimento dos estudos.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] Kanda, K. Experience of boron neutron capture therapy in Japan. *Advances in Neutron Capture Therapy, Volume I, medicine and physics*, 71-76, 1997.
- [2] 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).
- [3] 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.
- [4] Coelho, P. R. P.;Hernandes, A. C.; Siqueira, P. T. D. *Neutron Flux Calculation in a BNCT Research Facility Implemented in IEA-R1 Reactor; 10th International Congress on Neutron Capture Therapy*, 8-13 September 2002, Essen, Germany.
- [5] A. Triolo. M. Brai, M. Marrale, G. Gennaro, A Bartolotta. *Study of the Glow Curves of TLD Exposed to Thermal Neutrons. Radiation Protection Dosimetry Advanced Access*, Published online on May 13, 2007.

## APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNEN, Ministério da Ciência e Tecnologia.