



Semana Nacional de Engenharia Nuclear e da Energia e
Ciências das Radiações
Belo Horizonte, 12 a 14 de novembro de 2024.

ADAPTAÇÃO DAS ESFERAS DE UM ESPECTRÔMETRO DE BONNER COMERCIAL PARA USO COM DETECTORES TERMOLUMINESCENTES

Id.: CR103

Rafael S. Oliveira¹, Juliana Batista da Silva¹, Marco A. S. Lacerda¹

¹Centro de Desenvolvimento da Tecnologia Nuclear, CDTN
Av. Presidente Antônio Carlos, 6627, Pampulha, CEP: 31270-901 Belo Horizonte, MG,
Brazil

rafasantsh@gmail.com

silvajb@cdtn.br

masl@cdtn.br

Palavras-Chave: Espectrometria de nêutrons; espectrômetro de Bonner; detectores de nêutrons; PHITS.

Área: “Ciência das Radiações”

Sub-área: “Instrumentação Nuclear”

RESUMO

Há grandes desafios para a execução de monitoração ambiental e pessoal de nêutrons com confiabilidade metrológica, dada a alta dependência energética dos dosímetros neutrônicos comumente utilizados. Como esses dosímetros são calibrados em campos de radiação de referência, torna-se necessário o conhecimento do espectro neutrônico local para a correção da resposta desses instrumentos. Medir o espectro de nêutrons não é uma tarefa trivial. Comumente, emprega-se um espectrômetro de multiesferas de Bonner (EB), que consiste de esferas moderadoras de polietileno de alta densidade (PEAD) envolvendo um pequeno detector de nêutrons térmicos posicionado no centro das esferas. Nos EBs podem ser utilizados tanto detectores ativos (exemplo: BF_3 , ^3He e $^6\text{LiI}(\text{Eu})$) como passivos (folhas de ativação, detectores de bolhas e termoluminescentes). A substituição dos detectores ativos do EB, por detectores passivos, tem se mostrado um procedimento confiável na espectrometria de nêutrons em campos de radiação mistos intensos, como os presentes no interior das casamatas de um ciclotron. Neste trabalho, o espectrômetro comercial da LUDLUM, modelo 42-5, que utiliza um detector cintilador de $^6\text{LiI}(\text{Eu})$, foi modificado para uso com detectores termoluminescentes (TLDs) de fluoreto de lítio (LiF), produzidos pela RadPro International GmbH. Neste caso, devem ser utilizados pares de TLDs, um enriquecido com ^6Li , sensível a nêutrons e gama (nome comercial MTS-6), e outro enriquecido com ^7Li , sensível somente à radiação gama (nome comercial MTS-7). Para o posicionamento do par de TLDs no centro das esferas é necessário confeccionar um plugue de PEAD para acomodar os cristais termoluminescentes e, ao mesmo tempo, preencher o espaço restante do furo das esferas. No presente trabalho, o código de Monte Carlo PHITS (Particle and Heavy Ion Transport code System), versão 3.33, foi utilizado para estudar a resposta dos TLDs nas esferas de Bonner da LUDLUM, modelo 42-5, avaliando a influência do plugue de PEAD e do posicionamento do par de TLDs nas esferas. As simulações computacionais realizadas mostram que o projeto do plugue de PEAD, desenvolvido no presente trabalho, é adequado para uso do EB com um par de TLDs da RadPro. **Agradecimentos:** Rafael S. Oliveira agradece ao CNPq pela bolsa de Iniciação Científica



Semana Nacional de Engenharia Nuclear e da Energia e
Ciências das Radiações
Belo Horizonte, 12 a 14 de novembro de 2024.

(PIBIC/CDTN/CNPq). Marco A. S. Lacerda agradece à FAPEMIG (Projeto Universal-
Processo: APQ-01018-21) e ao CNPq (INCT/INAIS - projeto: 406303/2022-3).