

# I SIMPOSIO REPROLAM



Recife - Brasil

del 05 al 08 de noviembre de 2024  
Integración y experiencia compartida en protección radiológica

ORGANIZADORES



UNIVERSIDADE  
FEDERAL  
DE PERNAMBUCO



MINISTÉRIO DA  
CIÊNCIA, TECNOLOGIA  
E INOVAÇÃO



IAEA

Occupational  
Radiation Protection  
Networks  
ORPNET



Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior



CAPES



IAEA

Agência Internacional de Energia Atômica



Comissão Nacional  
de Energia Nuclear

COOPERACIÓN

PATROCINADORES



RAD instruments



ROTUNDA  
RADIATION PROTECTION  
INSTRUMENTS



SAPIRA  
Sociedade Anônima de Proteção Radiológica



AMAZUL  
Associação Nacional de Usuários de Equipamentos de Proteção Radiológica

VARIAN  
medical systems

Teste

Abstract: 122-1

## 122-1 Evaluation of the Impact of Different Laboratory Configurations on Neutron Scattering in the IPEN Calibration Laboratory

### Authors:

Tallyson S. Alvarenga (IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Comissão Nacional de Energia Nuclear.) ; Felipe S. Silva (IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria.) ; Walsan W. Pereira. (IRD - Instituto de Radioproteção e Dosimetria.) ; [Linda V. E. Caldas](#) (IPEN - Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares, Comissão Nacional de Energia Nuclear.)

### Abstract:

A avaliação do espalhamento da radiação de nêutrons em laboratórios de calibração é crucial para garantir a precisão e confiabilidade das medições nessas instalações. No contexto do Laboratório de Calibração de Nêutrons (LCN) do IPEN/CNEN, esta avaliação é fundamental. Diferentes tipos de dosímetros e detectores de nêutrons podem ser usados em laboratórios de calibração. Portanto, procedimentos de calibração adequados para estes dispositivos são essenciais para garantir resultados precisos e confiáveis. Uma fonte de nêutrons calibrada é necessária, e a determinação da contribuição de nêutrons dispersos em um campo de calibração de nêutrons é muito importante para esta calibração. A norma ISO 8529-2 recomenda que a calibração seja realizada em distâncias onde os nêutrons dispersos contribuem com menos de 40% dos nêutrons diretos. O espalhamento da radiação de nêutrons é influenciado pelas estruturas e pelo ambiente do laboratório, resultando em espectros variados em diferentes pontos do LCN. Essas discrepâncias podem afetar as medições dos detectores calibrados, podendo causar erros sistemáticos. Assim, determinar a contribuição de nêutrons dispersos em cada ponto de calibração é essencial. Este estudo tem como objetivo avaliar diferentes configurações de LCN utilizando o código de Monte Carlo (MCNP), considerando variações nos materiais das paredes e suas espessuras, altura do piso em relação à fonte de nêutrons e comparando a radiação espalhada e as taxas equivalentes de dose de nêutrons com aquelas de outros laboratórios no mundo. O LCN utiliza uma fonte de  $^{241}\text{AmBe}$ , calibrada pelo Laboratório Nacional de Metrologia de Radiações Ionizantes (LNMRI), com atividade de 37 GBq. O laboratório mede 6,88 m por 5,46 m, com paredes e teto de concreto de 15 cm de espessura e piso de granito de 5 cm. O código MCNP6 foi utilizado para simulações, analisando o impacto das alterações geométricas, incluindo materiais de parede e ajustes de altura do piso, com base no espectro de nêutrons da fonte  $^{241}\text{AmBe}$ . Foram simulados quatro modelos de laboratório: MD1 (vácuo), MD2 (piso em grade de aço), MD3 e MD4 (paredes, piso e teto modificados com polietileno borado e parafina). Seis posições de calibração em distâncias variadas foram analisadas usando esferas virtuais cheias de ar atmosférico. Este estudo aprimora as práticas de metrologia e calibração de nêutrons, destacando a importância de levar em conta os fatores geométricos em um laboratório de calibração de nêutrons.

**Agradecimentos** : Os autores agradecem às agências brasileiras CNPq (Processos 153611/2024-3, 305142/2021-6 e 406303/2022-3) e FAPESP (Processo 2018/05982-0), pelo apoio financeiro parcial.

### Keywords:

Neutron Scattering, Laboratory , Calibration , Monte Carlo code