

Estudo das Incertezas de Medição Associadas a Irradiação de Monitores Individuais (passivos e ativos) para Nêutrons Utilizando Fontes de Nêutrons Baseadas em Radionuclídeos.

Aidano da Silva Filho e Karla Cristina de Souza Patrão
Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Nêutrons pertencente ao Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LN/LNMRI), dentre suas várias atividades, presta serviço de calibração para diversas empresas nas quais existem trabalhadores ocupacionalmente expostos a nêutrons.

A missão do LN é entregar ao cliente equipamentos bem calibrados com suas incertezas o mais baixo possível, e para isso, é necessário sempre esta reavaliando as condições e o local onde são feitas tais calibrações. Com isso, o Laboratório de Baixo Espalhamento (LBE), um dos laboratórios do LN, vem passando por reformas desde 2009. Hoje o LBE já possui uma nova plataforma na qual existe uma melhor exatidão do posicionamento e conseqüentemente uma diminuição nas incertezas associadas a calibração.

A calibração de monitores de nêutrons deve ser uma relação única entre a fonte e o monitor, com isso é necessário conhecer o espalhamento de nêutrons na sala de calibração. A avaliação do espalhamento se faz necessária, pois a mudança de set-up provavelmente mudará a componente de espalhamento com relação ao sistema antigo. A ISO 8529-2 [2] sugere vários métodos de se obter essa componente, com tudo o método do cone de sombra se

mostra mais simples e o que se aproxima do método computacional MCNP.

OBJETIVO

Calcular fatores de correção para o novo sistema de posicionamento do LBE, e com isso substituir os valores referentes ao sistema antigo.

METODOLOGIA

Para cada bateria foi utilizado uma fonte de $^{251}\text{AmBe}$ e o monitor Ludlum 12-4, muito utilizado pelas empresas de petróleo, o qual foi posicionado dez vezes em cada posição de interesse obtendo-se as doses. Com esses dados foi obtido as médias das doses para cada distância e utilizando as equações 1 e 2 pode-se calcular o fator de correção para o espalhamento de nêutrons.

$$\text{Fator de correção} = \frac{M_S(l)}{M_C} \quad (1)$$

$$[M_T(l) - M_S(l)]F_A(l) = \frac{K}{l^2} = M_C$$

$$F_A(l) = 890 \cdot 10^{-7} l + 1$$

Onde

$M_T(l)$ – Médias feitas utilizando o cone de sombra

$M_S(l)$ – Médias feitas sem utilizar o cone de sombra

M_C – Médias corrigidas

F_A – Atenuação no ar

RESULTADOS

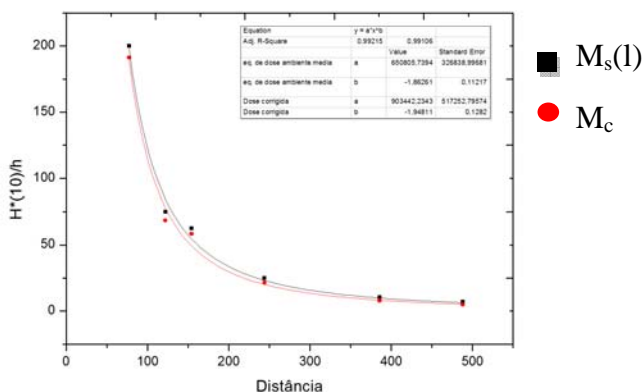


Figura 1: Mostra o equivalente de dose ambiente para as medidas sem o cone de sombra e as medidas corrigidas.

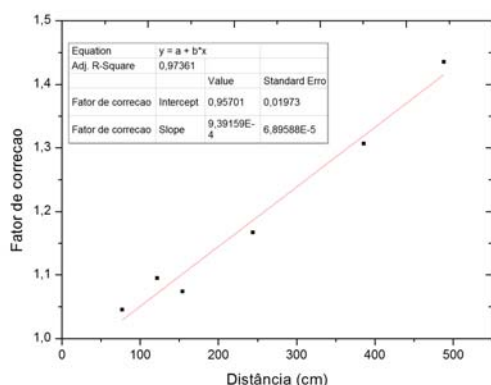


Figura2: Mostra o gráfico do fator de correção em relação as distâncias.

CONCLUSÕES

A figura 1 mostra as leituras feitas sem o cone de sombra e o valor corrigido das leituras, que caem exponencialmente como o previsto pelo modelo físico-matemático. Na figura 2 temos os fatores de correção obtidos pela equação 2. Esses fatores irão substituir os fatores calculados para o sistema antigo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1](Pereira,2005) PEREIRA, W. W. ; FONSECA, E. S. ; LEITE, J. O. ; PATRAO, K. C. S. . Metrologia de Nêutrons no Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes. Revista Brasileira de Pesquisa e Desenvolvimento, v. 7, p. 113-119, 2005

[2]ISO/IEC 8529:2, Reference Neutron Radiation – Part 3: Calibration of area and personal dosimeters and determination of response as a function of energy and angle of incidence. (1996)

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

Este trabalho tem apoio financeiro do CNPq/PIBIC/CNEN.