

ESTUDO DAS INCERTEZAS DE MEDIÇÃO ASSOCIADAS A CALIBRAÇÃO DE MONITOR DE ÁREA PARA NÊUTRON UTILIZANDO FONTES DE NÊUTRON BASEADAS EM RADIONUCLEOTÍDEOS

Rosângela da Silva Ten e Karla Cristina de Souza Patrão
Instituto de Radioproteção e Dosimetria (IRD)

INTRODUÇÃO

O Laboratório de Nêutrons (LN), integrante do Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes (LNMRI) / IRD tem por principal atribuição assegurar a disponibilidade de padrões primários nacionais de fluência de nêutrons e de grandezas relacionadas a dose para campos de nêutrons [1].

Dando seguimento a um projeto de reestruturação e melhoria do Laboratório de Baixo Espalhamento do Laboratório de Nêutrons, faz-se necessária uma reavaliação das incertezas atualmente consideradas na calibração dos monitores de área. Adicionalmente, o Laboratório de Nêutrons implementa *software* para calibração de instrumentos e um modelo de incertezas, considerando especificações dos modelos de instrumentos calibrados, faz parte das informações que alimentam o sistema.

OBJETIVO

O Objetivo desse trabalho é determinar a incerteza de referente ao espalhamento no Laboratório de Baixo Espalhamento do LN.

METODOLOGIA

A metodologia adotada para determinar experimentalmente a componente de espalhamento de espectro de nêutrons que chega ao instrumento de medição é denominada de técnica do cone de sombra.

O cone de sombra utilizado consiste de 53 cm de comprimento com 40,6 de diâmetro, internamente é composto de polilítio e

ferro(Fé), na parte externa é composto de cádmio(Cd).

O cone foi colocado entre a fonte de radiação AmBe²⁴¹, nº de série 80, e o monitor a ser calibrado com o objetivo de atenuar completamente todos os nêutrons diretos da fonte e interferir o mínimo possível com os nêutrons espalhados.

A medição com o cone de sombra oferece uma estimativa da fração de nêutrons espalhados através da subtração da leitura do instrumento com e sem o cone. Correções para o espalhamento fora do ângulo sólido definido pela geometria da fonte detector estão sendo calculadas e serão aplicadas.

A equação que descreve o processo é:

$$[M_T(l) - M_S(l)]F_A(l) = \frac{k}{l^2} \quad (1)$$

Onde,

$M_S(l)$ é a indicação do instrumento com a presença do cone de sombra;

$M_T(l)$ é a indicação do instrumento sem a presença do cone de sombra;

L é a distância entre o centro da fonte e o centro efetivo do instrumento;

k é a constante característica da fonte;

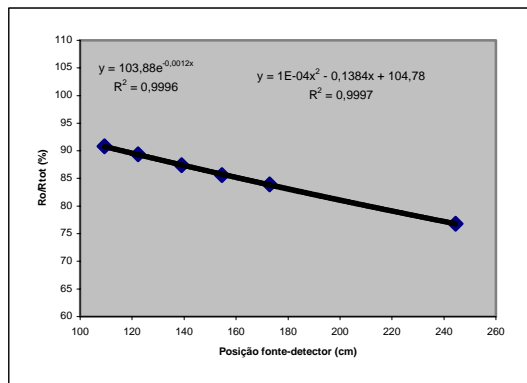
$F_A(l)$ é a correção da atenuação do ar.

Uma série de medidas com e sem a presença do cone, nas distâncias utilizadas na calibração dos monitores de área, foram realizadas. A curva

$[M_T(l) - M_S(l)]$ contra l^2 foi construída de modo a obter o valor para k .

RESULTADOS

O Gráfico a seguir apresenta os resultados para as medições com o multiesferas de Bonner.



Para construção deste gráfico foram utilizadas as seguintes relações [3].

$$R_{tot}(l) = R_0(l) + R_{inscatt}(l) - R_{outscatt}(l) + R_{room}(l) \quad (2)$$

Onde,

R_0 , $R_{inscatt}$, $R_{outscatt}$ e R_{room} representa a direção dos nêutrons, o espalhamento do ar, a absorção do ar e os componentes de espalhamento do salão respectivamente. l é a distância entre a fonte e o detector.

CONCLUSÕES

O resultado obtido para a componente da incerteza espalhamento, apresenta influência em torno de 10%, o que é coerente com a instalação do laboratório. Para consolidação do resultado final também será calculada, através de simulação matemática, a atenuação do ar.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

[1] 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] LEMOS JÚNIOR, Roberto Mendonça de. Desdobramento de Espectros de Nêutrons

utilizando o Método de Monte Carlo e Redes Neurais. Rio de Janeiro: UFRJ/COPPE, 2009.

[3] VANHARE, F.; COECK, M.; VERMEERSCH, F. - Procuderer For Nêutron Scattering Corrections In A Calibration Facility With A Non-Symetric Set-Up. Publicação: Radiation Protection Dosimetry – vol.93, No. 1, pp. 5-10 (2001) Nuclear technology Publishing.

APOIO FINANCEIRO AO PROJETO

CNPq