

ESTUDO DO ALINHAMENTO DO FEIXE DE RAIOS X PARA CALIBRAÇÃO DE CÂMARAS UTILIZADAS EM RADIOTERAPIA

Ricardo de Souza Cardoso, Francisco Bossio, José Guilherme Pereira Peixoto

Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD, Rio de Janeiro, Brasil

E-mail: ricardo@ird.gov.br

Resumo: As atividades desenvolvidas em radioterapia, radiodiagnóstico e radioproteção, necessitam que os parâmetros metrológicos que envolvem estas atividades, tenham em seus resultados um alto grau de confiabilidade, para garantir a restreabilidade. Para atender a demanda existente no Brasil, o Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes – LNMRI – está implantando um novo tubo de feixes de raios X utilizado na calibração das câmaras padrão, que servem ao controle de qualidade em hospitais, clínicas e indústrias.

Palavras-chave: alinhamento, padronização, raios X.

Abstract: The activities developed in radiotherapy, diagnostic radiology and radiation safety, require that the metrological parameters involving these activities have on its results a high degree of reliability, to ensure traceability. To meet the existing demand in Brazil, the National Metrology Laboratory of Ionizing Radiation - LNMRI - is deploying a new tube X-ray beams used in the calibration of the standard rooms, which serve to quality control in hospitals, clinics and industry.

Keywords: alignment, patterning, X-rays.

1. INTRODUÇÃO

O Instituto Nacional de Metrologia, Qualidade e Tecnologia – INMETRO, após reconhecer a importância das atividades desenvolvidas nos laboratórios de metrologia do Instituto de Radioproteção e Dosimetria - IRD, subordinado à Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN, em março de 1989, designou por meio de convênio, a responsabilidade de laboratório de referência na área de Radiações Ionizantes ao Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes – LNMRI, conforme ilustrado pela figura 1.



Figura 1: Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes - LNMRI.

O LNMRI, parte integrante do IRD, é designado como Laboratório de Padronização Secundária. Por delegação, o laboratório tem como atribuições exclusivas no país, operar o LNMRI, designado pelo

INMETRO desde 1989, e operar o Laboratório de Dosimetria Padrão Secundário, designado pela Agência Internacional de Energia Atômica – AIEA, e pela Organização Mundial de Saúde – OMS, desde 1976.

1.1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar a forma como foi realizado o alinhamento do feixe de radiação, gerado por um tubo utilizado numa faixa de tensão de até 450 kV, que atende à faixa de alta energia de raios X.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O tubo de raios X implantado na sala dosimetria em radioterapia é um equipamento utilizado para ensaios e calibrações de câmaras de ionização, conforme ilustrada pela figura 2, que servem para dar rastreabilidade às qualidades do feixe recomendadas pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas – BIPM, para as câmaras utilizadas nas diversas atividades nas clínicas, hospitais e indústrias.



Figura 2: Câmara de ionização de ar-livre, padrão primário, fabricada pela Victoreen Instruments, modelo 481.

2.1. Arranjo experimental

O arranjo experimental é constituído de uma estrutura construída em cantoneiras de aço, utilizada para abrigar o tubo de raios X, e desta forma, poder receber a blindagem necessária para a segurança do trabalhador durante execução das tarefas. A estrutura está alinhada com um conjunto de trilhos por onde, o carrinho onde as câmaras de ionização são fixadas, por diferentes

suportes que atendem aos diversos modelos de câmaras, para serem irradiadas, e assim, realizar a calibração ou ensaio, conforme ilustrado pela figura 3.



Figura 3: Arranjo experimental.

O alinhamento do tubo de raios X foi realizado a partir da fabricação de uma peça de teflon, construída pela oficina mecânica do IRD, para fixar uma fonte raios laser, de forma concêntrica com a janela de saída do feixe de raios X, conforme ilustrado pela figura 4.



Figura 4: Suporte construído em teflon, para fixação de fonte de raios laser.

A montagem do conjunto, suporte e fonte de raios laser, conforme ilustrado pela figura 5, permitiu a avaliação da variação, do parâmetro de altura de incidência do feixe de raios laser na câmara, de modo a garantir o alinhamento do

feixe de raios X, na direção horizontal ao longo da distância a ser percorrida pelo carrinho.



Figura 5: Montagem da fonte de raios laser no suporte.

3. RESULTADOS

Os resultados foram obtidos através de uma série de medições realizadas em diferentes pontos ao longo da trajetória do carrinho, sendo observada a variação na altura de incidência na câmara, do feixe de raios laser, conforme dados apresentados pela tabela 1.

Tabela 1: Valores das alturas de incidência do feixe de raios laser

Distância percorrida (m)	Altura (m)
0,20	1,325
0,40	1,320
0,60	1,323
0,80	1,322
1	1,323
1,20	1,324
1,40	1,324
1,60	1,322
1,80	1,321
2	1,323

4. CONCLUSÃO

O estudo apresentou uma variação pequena, no parâmetro de altura do ponto de incidência do feixe de raios laser, utilizado para garantir o alinhamento na direção horizontal do arranjo, das câmaras à serem calibradas neste laboratório. Entretanto, recomenda-se a avaliação semestral deste parâmetro, utilizando a estimativa de

incertezas como mais uma ferramenta para a garantia da confiabilidade no resultado dos ensaios e calibrações realizadas por este laboratório.

5. REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas, Requisitos gerais para a competência de laboratórios de ensaio e calibração, ABNT-NBR ISO/IEC 17025, 1992, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Cardoso R S, Peixoto J G P, 2005, Teste de desempenho de um padrão primário de feixes de raios X de baixa energia, Dissertação de Mestrado, IRD/CNEN - COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Comissão Nacional de Energia Nuclear, Diretrizes Básicas de Proteção Radiológica, CNEN- NN 3.01, 2011, Rio de Janeiro, RJ, Brasil;
- Peixoto J G P, 1991, Implantação de um padrão primário da grandeza exposição para feixes de raios-X, Dissertação de Mestrado, COPPE/UFRJ, Rio de Janeiro, RJ, Brasil.

AGRADECIMENTOS

- Ao físico Daniel da Silva Quaresma, responsável pelas observações pertinentes à instalação do laboratório (ON);
- À Oficina Mecânica do IRD, nas figuras de seus técnicos, Adilson Rosa e Ailson Soares, pela fabricação do suporte.