

Desenvolvimento das condições de radiação em tomografia computadorizada – TC

Development of conditions radiation in computed tomography - CT

Ricardo de Souza Cardoso, José Guilherme Pereira Peixoto

IRD – Instituto de Radioproteção e Dosimetria; LNMRI – Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes

E-mail: ricardo@ird.gov.br

Resumo: O LNMRI está implantando as qualidades em CT, utilizadas na calibração das câmaras utilizadas em hospitais e clínicas. Os resultados preliminares do estudo, apresentou uma variação para a Qualidade RQT 9 entre $1,350 \times 10^7$ e $1,343 \times 10^7$ Gy/C dentro das incertezas expandidas avaliadas na ordem de 1,61 e 1,70 %.

Palavras-chave: calibração, tomografia computadorizada, qualidades.

Abstract: The LNMRI is implementing the TC qualities, used in chambers calibration used in hospitals and clinics. Preliminary studies results showed a variation for RQT 9 Quality of $1,350 \times 10^7$ and $1,343 \times 10^7$ Gy/C within 1.61 and 1.70% expanded uncertainties evaluated.

Keywords: calibration, computed tomography, qualities.

1. INTRODUÇÃO

A calibração de câmaras que servirão às atividades de radiodiagnóstico depende do conhecimento dos parâmetros físicos e dosimétricos que caracterizam as qualidades do feixe de radiação. Com o objetivo de implantar as qualidades do feixe de raios X, utilizadas no controle de qualidade dos equipamentos de tomografia computadorizada - TC, recomendadas pelo Bureau Internacional de Pesos e Medidas – BIPM, que servem para a rotina do serviço de calibração do Laboratório Nacional de Metrologia das Radiações Ionizantes – LNMRI, foi desenvolvido um estudo a partir da adição de filtros de cobre no arranjo experimental existente no laboratório de dosimetria em radiodiagnóstico, 8º Congresso Brasileiro de Metrologia, Bento Gonçalves/RS, 2015

do Serviço de Metrologia das Radiações Ionizantes – SEMRI /LMNRI, conforme apresentado pela figura 1.

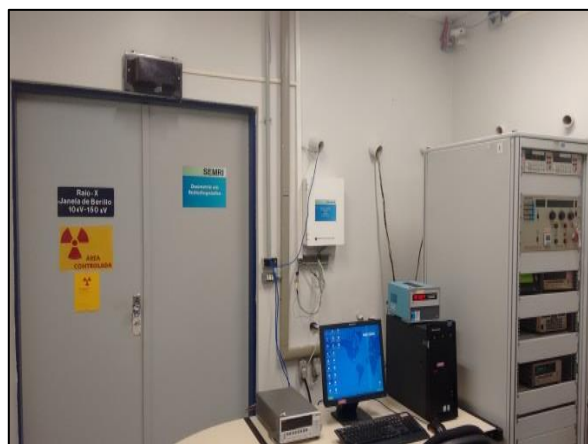


Figura 1: laboratório de dosimetria em radiodiagnóstico.

1.1. Objetivo

O objetivo deste trabalho é apresentar a forma como foi realizado o estudo para implantação das qualidades RQT, utilizadas para calibração das câmaras usadas no controle de qualidade dos equipamentos de TC, conforme recomendação contida no TRS 457, da Agência Internacional de Energia Atômica - AIEA, apresentadas pela tabela 1.

Tabela 1: Caracterização das condições de radiação utilizadas em Tomografia Computadorizada.

Condição de radiação	Tensão (kV)	Filtração adicional (mm Cu) ¹	Primeira CSR (mm Al)
RQT 8	100	0,20	6,9
RQT 9	120	0,25	8,4
RQT 10	150	0,30	10,1

¹ Adicional as condições de radiação RQR já estabelecidas.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

A câmara utilizada para aquisição de dados durante este estudo foi uma câmara cilíndrica não selada, de comprimento entre 100 e 150 mm, chamada câmara de ionização tipo lápis, fabricada pela Radcal Corporation, modelo RC3CT, conforme ilustrado pela figura 2.



Figura 2: câmara de ionização tipo lápis, fabricada pela Radcal Corporation, modelo RC3CT.

2.1. Arranjo experimental

A estrutura construída em perfis e cantoneiras de aço 1020 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 [2], outra estrutura em cantoneiras, de igual material, abriga o tubo de raios X contido numa blindagem, necessária para a segurança do trabalhador durante execução das tarefas. Os filtros utilizados para a caracterização das qualidades são fixados numa roda fabricada em alumínio, que trabalha com seu eixo de rotação unido à blindagem do tubo de raios X, de forma que o centro geométrico dos filtros seja coincidente com o centro geométrico do feixe de radiação, conforme ilustrado pela figura 3.

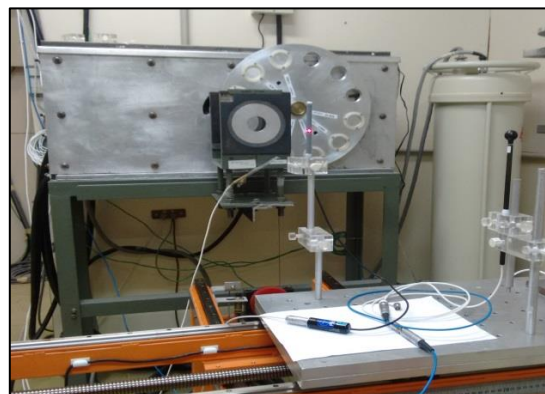


Figura 3: Arranjo experimental.

A inserção dos filtros de cobre foi feita através da utilização da combinação de três chapas do material, de diferentes espessuras, conforme ilustrada pela figura 4.

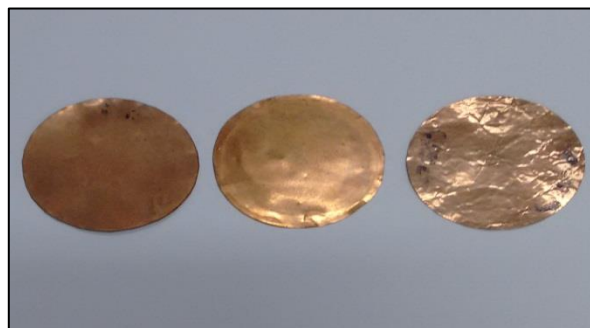


Figura 4: chapas de cobre de espessura 0,5 e 1 mm.

3. RESULTADOS

Os resultados foram obtidos através de uma série de medições realizadas em diferentes combinações da inserção dos filtros de cobre, para a determinação da grandeza Kerma no ar, para a implantação das qualidades RQT 8, RQT 9 e RQT 10.

A estabilidade na resposta da câmara dedicada as condições de radiação em Tomografia Computadorizada na condição de radiação RQT 9 com Camada Semi-Redutora de 8,63 mm Al, realizadas em dois dias consecutivos estão apresentadas na tabela 2, onde podemos avaliar que sua resposta está dentro da incerteza expandida com nível de confiança de 95,45 %.

Tabela 2: Estabilidade na resposta da câmara dedicada as condições de radiação em Tomografia Computadorizada na condição de radiação RQT 9 com Camada Semi-Redutora de 8,63 mm Al, realizadas em dois dias consecutivos.

Gy / C	Incerteza expandida (%)
$1,343 \times 10^7$	1,70
$1,350 \times 10^7$	1,61

4. CONCLUSÃO

O estudo apresentou uma variação pequena nos resultados preliminares da câmara de CT para a Qualidade RQT 9 entre $1,350 \times 10^7$ e $1,343 \times 10^7$ Gy/C dentro das incertezas expandidas avaliadas na ordem de 1,61 e 1,70 %, respectivamente.

Este estudo identificou que esta câmara de ionização possui estabilidade para ser utilizada como padrão secundário.

Há uma necessidade de construção de um arranjo experimental dedicado a este sistema de forma que a incerteza da grandeza de entrada referente ao posicionamento.

5. REFERÊNCIAS

[1] IAEA, 2007. Technical Reports Series 457 - Dosimetry in diagnostic radiology: An international code of practice, Vienna, Austria. Available at: www.iaea.org.

[2] 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;

AGRADECIMENTOS

- Ao físico Lúcio de Andrade, responsável pelas observações pertinentes inerentes a câmara de CT;

- À Oficina Mecânica do IRD, nas figuras de seus técnicos, Adilson Rosa e Ailson Soares, pela fabricação do suporte.