

## Implantação das qualidades de tomografia no Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste.

Diniz, Osana F.<sup>1</sup>, Silveira, Renata R.<sup>1</sup>, Melo, Roberto T.<sup>1</sup>, Oliveira, Mércia L.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE

E-mail: [osana.diniz@hotmail.com](mailto:osana.diniz@hotmail.com)

**Resumo:** A garantia da qualidade dos serviços oferecidos por um laboratório de metrologia das radiações ionizantes está intimamente ligada à conformidade dos feixes de radiação implantados às determinações e definições presentes em normas internacionais e adotadas pela Comissão Nacional de Energia Nuclear – CNEN. O objetivo deste trabalho foi a implantação das qualidades de tomografia computadorizada, RQT 8, 9 e 10, em concordância com a norma IEC-61267 no laboratório de metrologia das radiações ionizantes do Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE.

**Palavras-chave:** feixes de radiação, implantação de qualidades, radiodiagnóstico, tomografia computadorizada, RQT.

**Abstract:** The quality guarantee of the service offered by a ionizing radiation metrology laboratory is deeply connected to the conformity to the radiation beams implanted to the determination and definition present in the international standards and adopted by the Brazilian National Commission of Nuclear Energy – CNEN. The objective of this work was the implementation of computerized tomography qualities, RQT 8, 9 e 10, in accordance with the IEC-61267 standard in the Metrology Laboratory of the Northeast Regional Center of Nuclear Sciences – CRCN-NE.

**Keywords:** radiation beams, qualities implementation, radiodiagnostic, computerized tomography, RQT.

### 1. INTRODUÇÃO

A função principal de um laboratório de metrologia é fornecer feixes de radiação com características bem definidas, que possam ser utilizadas em diversas aplicações, como a calibração, o desenvolvimento e caracterização de detectores.

Para o estabelecimento de feixes padronizados, estes laboratórios seguem as recomendações de organismos internacionais de normatização. Estão disponíveis diferentes publicações que abordam os critérios a serem seguidos na implantação e parametrização dos

feixes a serem utilizados neste tipo de instalação, conforme a aplicação a que se destina, restando ao usuário a escolha mais adequada para atender a sua demanda [1].

Neste trabalho foram implantadas as qualidades de radiação (feixes de referência) nível radiodiagnóstico utilizados em tomografia computadorizada (CT) no Centro Regional de Ciências Nucleares do Nordeste – CRCN-NE. Para tanto, foi utilizada a norma IEC 61267 [1].

A escolha deste conjunto de qualidades deveu-se ao crescente aumento das aplicações médicas da Tomografia Computadorizada (CT), que

umenta também a relevância da caracterização das qualidades de radiação associadas a esta técnica [2].

## 2. METODOLOGIA

### 2.1. Materiais

As qualidades de tomografia definidas na norma IEC-61267 como RQT-8, RQT-9 e RQT-10 foram implantadas em um aparelho de raios-X industrial, da marca Pantak, modelo HF-320, utilizando-se a curva de tensão nominal obtida a partir do espectrômetro XR 100T- CdTe.

Para as medidas, foi utilizada uma câmara de ionização Radcal, modelo RC3CT, rastreável ao PTB (calibrada em 01/09/2009), conectada a um eletrômetro Keithley, modelo K6517A. As medidas foram realizadas a uma distância de 100 cm e para a aquisição das condições ambientais (umidade, temperatura e pressão), o termohigrômetro Instrutherm modelo HTR-170, o termômetro Hart Scientific HT1529 e o barômetro Druck DPI 740; para a verificação da homogeneidade do campo de raios-X, foi utilizado o densitômetro Nuclear Associates modelo 07-443. Filtros de alta pureza (99,9%) da marca GoodFellow foram utilizados para a filtração adicional dos feixes implantados e para a sua atenuação durante as verificações de camada semi-redutora (CSR). O colimador utilizado é composto por um “sanduíche” de chumbo e alumínio, possuindo 135 milímetros de abertura.

### 2.2. Metodologia

A caracterização dos feixes de radiação utilizados em tomografia (RQT-8, RQT-9 e RQT-10) é lastreada sobre as qualidades ou feixes de radiodiagnóstico RQR-8, RQR-9 e RQR-10 já implantados no Laboratório de Metrologia do CRCN-NE em concordância com a norma IEC-61267.

Para a filtração de cada qualidade de radiodiagnóstico foi adicionada uma filtração complementar de cobre, conforme indicado na tabela 1, com a posterior verificação da camada semi-redutora (CSR).

**Tabela 1.** Parâmetros das qualidades RQT.

RQT	Voltagem do tubo de Raios-X (kV)	Filtração adicional para RQT (mm Cu)	1ª CSR (mm Al)
8	97	0,2	6,9
9	116,4	0,25	8,4
10	145,7	0,3	10,1

Realizou-se então a medição da intensidade do feixe utilizando os filtros de Al da qualidade RQR adicionados aos filtros de Cu correspondentes à qualidade RQT e, posteriormente, medidas de verificação da conformidade da CSR aos valores definidos na norma.

Para a verificação das qualidades de radiação RQT, fez-se o quociente do valor médio da leitura com a 1ª CSR pelo valor médio da leitura livre, tendo como intervalo de aceitação valores entre 0,485 a 0,515.

Para a verificar a homogeneidade e tamanho do campo útil, foi realizada uma imagem em filme radiográfico, que foi mapeada em quatro quadrantes, contendo cada um 10 pontos aleatórios lidos com um densitômetro, mostrando variações inferiores a 5%.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os resultados obtidos durante a implantação das qualidades RQT mostraram-se satisfatórios, coincidindo com os valores indicados na norma IEC-61267, com desvio-padrão de  $\pm 3\%$ , conforme pode ser verificado na tabela 2.

**Tabela 2.** Resultados das qualidades RQR e RQT

Qualidades	RQR (mm Al)	RQT (mm Cu)	1ª CSR	1ª CSR/ Leitura Livre
8	3,3	0,20	6,9	0,505
9	3,9	0,25	8,4	0,500
10	4,4	0,30	10,1	0,506

Por meio deste estudo foram estabelecidas e implantadas as qualidades de radiação de referência para feixes de tomografia

computadorizada recomendadas pela norma IEC 61267, RQT 8, RQT 9 e RQT 10, atendendo aos procedimentos e valores exigidos, aumentando a diversidade de feixes radioativos oferecidos pelo Laboratório de Metrologia e, portanto, aumentando a gama de possibilidades de pesquisas científicas e serviços oferecidos.

### AGRADECIMENTOS

Ao CNPq/CNEN pelo apoio financeiro através da bolsa de Desenvolvimento Tecnológico - nível superior (DTI-3) do projeto INCT em Metrologia das Radiações na Medicina, N° 573659/2008-7.

### REFERÊNCIAS

[1] INTERNATIONAL ELETROTECHICAL COMMISSION. IEC 61267: *Medical diagnostic x-ray equipment – Radiation conditions for use in the determination of characteristics*. Geneva, 2005.

[2] MARCONATO, J. A. et al. Redução de dose e aumento na vida útil do tubo de raio-x em tomografia computadorizada. **Revista de Radiologia Brasileira**, v. 37, n. 5, p. 351-356, 2004.