

Estabilidade de dois sistemas de medição utilizados no controle de qualidade de mamógrafos

Jacqueline Sales Barreira¹, Vitor Vivolo¹

¹Instituto de Pesquisas Energéticas e Nucleares – IPEN/CNEN – Universidade de São Paulo

E-mail: jacsales@usp.br

Resumo: O uso dos Raios X para diagnóstico é muito importante para a medicina, incluindo o exame de mamografia. Um programa de controle de qualidade se faz necessário para controlar a performance do sistema de radiação X. O objetivo deste trabalho é avaliar a estabilidade do sistema de medição de trabalho e do sistema de mediação padrão de um laboratório de calibração, coletando medições de carga e dose de uma fonte de Estrôncio 90 (Sr-90). Os resultados deste teste são essenciais para determinar se os instrumentos estão calibrados para uso no programa de controle de qualidade de um equipamento de mamografia.

Palavras-chave: mamografia; controle de qualidade; estabilidade; raios X.

Abstract: The use of X-Rays for diagnosis is very important for medicine, including mammographic exam. A quality control program is necessary to control the radiation systems performance. The objective of this paper is evaluation of stability of measurement working system and measurement standard system, collecting meters of charge and dose using one source of Strontium 90 (Sr-90). The results of this test are very important to determine if the instruments are calibrated for use in quality control program for a mammography equipment.

Keywords: mammography; quality control; stability; X rays.

1. INTRODUÇÃO

O uso dos Raios X são essenciais na medicina para diagnóstico de patologias, como o câncer de mama através da mamografia. Para se obter uma imagem com alto padrão de qualidade, possibilitando o diagnóstico nas fases iniciais da doença, é necessário que o equipamento emissor de radiação esteja devidamente calibrado. Calibrar um equipamento de radiação significa determinar sua resposta a uma exposição ou taxa de exposição conhecida (ou a uma taxa de dose absorvida), envolvendo o uso de pelo menos um instrumento de referência ou instrumento padrão. (IAEA - TRS 374, 1994)¹.

Neste trabalho, utilizou-se dois sistemas de medição, um padrão e outro de trabalho, utilizados no Laboratório de Calibração de Instrumentos (LCI) do IPEN-SP. Foram coletados carga e dose emitidos por uma fonte de Sr-90, para verificar a resposta de ambos os sistemas. Dessa forma foi possível avaliar se os mesmos estavam aptos para realizar as calibrações e implantar o programa de controle de qualidade no mamógrafo do LCI.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

Por apresentarem medidas mais precisas, as câmaras de ionização são usadas como instrumentos padrões primários e secundários, e são amplamente utilizadas na dosimetria de raios X.

Utilizamos a câmara de ionização com volume sensível de 6 cm³, marca Radcal, modelo RC6M mostrada na figura 1. Essa câmara possui uma janela de Mylar®, que deve ser posicionada de frente para o feixe (janela de entrada). Foi calibrada no LCI, nas novas qualidades apresentadas na norma IEC 61267², que estão rastreadas ao laboratório de Padronização Primária Alemão *Physikalisch-Technische Bundesanstalt* (PTB).



Figura 1: Câmara de ionização com volume sensível de 6 cm³, marca Radcal, modelo RC6M.

O eletrômetro PTW Unidos E mostrado na figura 2, foi utilizado para coleção de carga, sendo ajustado para operar com tensão de +300 volts (v), utilizado em conjunto com a câmara de ionização Radcal mostrada anteriormente. Esse é o sistema de medição de trabalho.



Figura 2: Eletrômetro PTW Unidos E utilizado para coleta de carga.

O sistema de medição padrão é formado pelo eletrômetro Radcal modelo 9015, coletor de dose, utilizado em conjunto com a câmara de ionização Radcal, apresentados na figura 3:



Figura 3: (a) Eletrômetro Radcal modelo 9015 e (b) câmara de ionização Radcal 10X5-6M.

Nos testes de estabilidade, utilizou-se uma fonte de controle de $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$, mostrada na figura 4, com atividade de 33 MBq (atividade nominal de 1988):



Figura 4: fonte de controle de $^{90}\text{Sr} + ^{90}\text{Y}$, com atividade de 33 MBq.

Realizou-se os testes primeiramente, com o sistema de medição padrão, colocando a câmara de ionização Radcal dentro de um suporte de acrílico e a fonte de $\text{Sr}^{90} + \text{Y}^{90}$

posicionada em cima da câmara, para fins de posicionamento e reprodutibilidade das medições. As medições foram realizadas em mGy (dose) com a câmara de ionização conectada ao eletrômetro da Radcal, modelo 9015. Após um período de pré-irradiação de cerca de 15 minutos com a fonte posicionada na câmara de ionização, procedeu-se 10 medições de 60 segundos cada, com correções da temperatura e pressão em cada uma das medidas. Foram realizados no total 21 testes de estabilidade com esse sistema.

A tabela 1 mostra os dados obtidos em um dos testes com o sistema padrão:

Leitura (mGy)	Tempo (s)	T° (°C)	Pressão (mbar)	Leitura corr. (mGy)
7,164	60	22,7	931,08	9,124
7,168	60	22,7	931,11	9,128
7,165	60	22,7	931,13	9,124
7,164	60	22,7	931,12	9,123
7,16	60	22,7	931,1	9,118
7,161	60	22,8	931,11	9,122
7,161	60	22,8	931,13	9,122
7,161	60	22,9	931,13	9,125
7,16	60	22,9	931,12	9,124
7,165	60	22,9	931,11	9,130

Tabela 1: dados obtidos em um dos testes de estabilidade do sistema padrão.

O mesmo teste foi realizado com o sistema de trabalho, com uso do eletrômetro PTW Unidos E, porém agora operando no modo de coleção de cargas.

3.RESULTADOS

O desvio padrão dessas 10 medições não pode ultrapassar $\pm 0,5\%$ segundo recomendação da norma IEC 60731³.

A maior variação obtida foi de $\pm 0,58\%$, e a menor foi de $\pm 0,01\%$. Como o número de testes foi grande e feito num período longo de dias, verificamos que a maioria dos resultados apresentou uma variação entre $\pm 0,01$ e $\pm 0,03\%$, e nos dias em que a temperatura estava muito elevada, a variação foi maior que $\pm 0,5\%$. Em temperaturas de até 22°C , a maior variação foi de $\pm 0,04\%$.

No teste realizado com coleção de cargas, a maior variação encontrada foi de $\pm 0,1\%$ e a menor $\pm 0,05\%$, valores que obedecem a norma.

4.CONCLUSÃO

Com os resultados obtidos, concluiu-se que o sistema de medição padrão e o sistema de medição de trabalho do LCI estão estáveis, calibrados e dentro dos padrões internacionais. Os mesmo podem ser utilizados na implementação do programa de controle de

qualidade do equipamento de mamografia do laboratório.

RERERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1.INTERNATIONAL ATOMIC ENERGY AGENCY. **Calibration of dosimeters used in radiotherapy**. IAEA, Vienna, 1994 (Technical reports series no.374).

2.INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **Medical Diagnostic X-ray Equipment – Radiation Conditions for use in the Determination of Characteristics**, IEC 61267, Geneva, 2005.

3.INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION. **Medical electrical equipment - Dosimeters with ionization chambers as used in radiotherapy**, IEC 60731, Genève, 2011.