



## DESENVOLVIMENTO DE FANTOMA DE BAIXO CUSTO PARA ANÁLISE E CONTROLE DE EQUIPAMENTOS RADIOLÓGICOS BRASILEIROS

Ebisawa, M.L.N.<sup>1</sup>, Irita, R.T.<sup>2</sup>, Hornos, Y.M.<sup>3</sup>

<sup>1</sup> @ladim – Laboratório de Imagens Médicas; Universidade de Mogi das Cruzes (UMC-SP) – SP – Brasil. <sup>2</sup> Instituto Nacional de Pesquisas Espaciais (INPE) – São José dos Campos – SP – Brasil.

<sup>3</sup>Sapra Landauer – São Carlos – SP – Brasil.

**Introdução:** Devido a extensão territorial brasileira o custo para realização de medidas de controle de qualidade em equipamentos de raios-X diagnóstico é elevado<sup>1</sup>. Atualmente as empresas capacitadas para realização dessas medidas estão concentradas no Sudeste e não conseguem atender com agilidade necessária a todos os equipamentos radiológicos. Para sanar este déficit de controle de qualidade no que tange a saúde pública brasileira, apresentamos um fantoma de baixo custo para uso em clínicas e hospitais para a realização de um pré-controle de qualidade em equipamentos radiológicos. O resultado desse teste pode ser utilizado como critério de urgência para realização do conjunto completo de medidas de controle de qualidade.

**Método:** Foi desenvolvido um fantoma em acrílico com filtros de Alumínio, Cobre e Chumbo de várias espessuras para que seja possível a avaliação da camada semi-redutora (CSR) e o kilovoltagem de pico (Kvp). A comparação entre as atenuações produzidas pelos filtros, traduzidas em densidade óptica são utilizadas para avaliação do valor da kVp, essa análise é realizada utilizando um banco de dados onde armazenamos a comparação entre medidas de DO e medidas realizadas com equipamentos não invasivos. A otimização do cálculo do valor da CSR e kVp é realizada via simulação numérica de um feixe virtual de raios-X sendo atenuado pelo fantoma também simulado<sup>2</sup>. A partir da comparação entre as densidades óticas para exposições com diferentes valores do produto corrente x tempo (mAs) avaliaremos a linearidade da exposição em função do mAs. A repetição da exposição permite a avaliação da constância da exposição. Avaliação da congruência entre campo luminoso e campo de radiação é feita a partir de marcadores de distância no fantoma.

**Resultados:** O resultado da simulação é relação entre a intensidade de feixe transmitido (I) nos filtros do fantoma, normalizado pela intensidade do feixe incidente (I<sub>0</sub>). A densidade ótica medida em cada filme (imagem real do fantoma) é transformação em I/I<sub>0</sub>. Para validação, esse método de análise de cinco parâmetros de controle de qualidade foi analisado para 10 equipamentos em comparação com os dados de medidas não invasivas e dados simulados. Mostramos na tabela ao lado os dados de densidade ótica e intensidades normalizadas obtidos para um equipamento de raios-X.

2mAs - 1m distancia - com ecran				
Filtros - OD				
kVp	0,2mm Al	0,4mm Cu	0,25mm Pb	
60	2,16	1,80	0,58	0,62
81	3,06	2,87	1,75	1,82
100	3,29	3,22	2,70	2,77

  

exp(OD)				
60	8,67	6,05	1,79	1,86
81	21,33	17,64	5,75	6,17
100	26,84	25,03	14,88	15,96

  

I/I <sub>0</sub>				
60	1,00	0,70	0,21	0,21
81	1,00	0,83	0,27	0,29
100	1,00	0,93	0,55	0,59

### Discussão e conclusões:

A importância do presente resultado é a possibilidade da realização de uma análise do tipo “screening” de cinco parâmetros em um grande número de equipamentos de raios-X em território nacional com baixo custo e fácil reprodução para acompanhamento da qualidade da manutenção.

**Agradecimentos:** à CAPES e a FAEP(UMC) pelo apoio financeiro.

### Referências:

[1] Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística – IBGE . [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br) - dados de 2003.

[2] SILVA, M.A. Simulação do Desempenho de Sistemas Écran-Filme em Função do Feixe de Raios X Incidente – Tese de Doutorado – Instituto de Física de São Carlos da USP (2001).