

## **CARACTERIZAÇÃO FÍSICA DOS DETECTORES DE IMAGEM UTILIZADOS EM MAMOGRAFIA DIGITAL**

Mariana Yuamoto<sup>1</sup>, Alessandra Tomal<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas, Campinas, Brasil.

<sup>2</sup>Instituto IFGW, Campinas, Brasil.

**Introdução:** A avaliação das características físicas de detecção dos equipamentos mamográficos é fundamental para o controle de qualidade e avaliação de seu desempenho. As métricas mais elaboradas para avaliação física de um sistema de detecção fornecem sua resposta em transferência de sinal, ruído e eficiência de detecção quantificadas a partir das grandezas: densidade espectral de ruído (NPS), função de transferência de modulação (MTF) e eficiência de detecção quântica (DQE). Este trabalho tem como objetivo avaliar um detector de imagem CR usado em mamografia digital em termos da MTF, NPS e DQE, avaliando a dependência dessas grandezas com o feixe de raios X.

**Métodos:** A caracterização física dos detectores de imagem CR utilizados em mamografia digital foi baseada na aquisição de imagens no mamógrafo *Mammomat 3000 Nova (SIEMENS)*, instalado no Centro de Saúde da Mulher (CAISM-UNICAMP). O sistema de detecção utilizado era um cassete CR de mamografia, modelo Kodak *EHR-M2 (Kodak DirectView)*, com resolução de 48.5  $\mu\text{m}$ . Um leitor de CR da Kodak, modelo 975, foi utilizado para o processamento das imagens adquiridas. Para a medida do MTF foi utilizada uma placa de alumínio de 2 mm de espessura posicionada sobre a mesa no centro do campo do detector ligeiramente inclinado ( $\sim 2\text{-}5^\circ$ ) em relação a matriz de pixel. As aquisições para o estudo do NPS foram feitas utilizando imagens de campo total, inserindo uma placa de alumínio de 2 mm de espessura na saída do feixe. Concomitantemente posicionou-se a câmara de ionização para as medidas do kerma no ar na entrada do detector. A eficiência quântica de detecção (DQE) foi obtida a partir da combinação dos resultados de MTF e NPS. Imagens para o estudo das características físicas do detector de imagem foram obtidas para duas combinações de alvo/filtro: Mo/Rh e Mo/Mo, e diferentes valores do potencial do tubo e do valor de produto corrente-tempo (mAs). Os parâmetros MTF, NPS e DQE foram determinados usando ferramentas disponíveis na plataforma do *software ImageJ*® junto a um *plug-in "COQ"*.

**Resultados e Discussões:** O limiar de detectabilidade obtido a partir da MTF (10% da MTF máxima) foi observado para uma frequência espacial em torno de 6 lp/mm para todos os feixes utilizados. A NPS mostrou que o sistema CR apresenta um ruído correlacionado. Além disso, observou-se que há uma diminuição em seu valor com o aumento da energia do feixe, e para um filtro de molibdênio apresenta-se ligeiramente maior se comparado com o ródio. A Figura 1 mostra a DQE normalizada obtida para diferentes espectros de raios X.

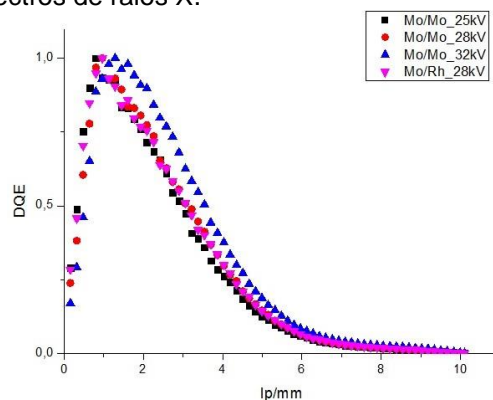


Figura 1 – DQE normalizada dependente da frequência espacial para diferentes tipos de feixes.

Pode-se observar que o aumento da energia do feixe proporciona o aumento da frequência espacial relacionada à maior eficiência para esse sistema CR.

**Conclusões:** Ao final da análise não foram observadas variações significativas na MTF com o espectro incidente. Para a NPS quanto maior a energia do feixe menor vai ser o ruído apresentado na imagem. Dessa forma, há uma pequena variação no valor de frequência espacial que proporciona a melhor eficiência quântica. Sendo assim, vê-se a importância da caracterização de detectores dos equipamentos mamográficos para se adquirir a melhor informação possível em uma imagem.