



## Controle de qualidade em mamografia e tomossíntese digital mamária

### RESUMO

**Juliana Midori Huy**  
[Juliana\\_huy@hotmail.com](mailto:Juliana_huy@hotmail.com)  
Universidade Tecnológica Federal  
do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

**Rosângela Requi Jakubiak**  
[requi@utfpr.edu.br](mailto:requi@utfpr.edu.br)  
Universidade Tecnológica Federal  
do Paraná, Curitiba, Paraná, Brasil

**OBJETIVO:** Realizar os testes de controle de qualidade em mamografia e tomossíntese digital mamária. **MÉTODOS:** Foram realizados os testes de qualidade de imagem e a calibração do detector em dois equipamentos de mamografia de fabricantes diferentes. Os dados obtidos foram comparados com limites de referências estabelecidos por protocolos internacionais e pela Portaria N°453/98. **RESULTADOS:** Nos testes realizados, os resultados apresentaram conformidade com os limites de referência estabelecidos. **CONCLUSÕES:** O controle de qualidade é uma importante ferramenta que garante a obtenção de imagens com qualidade diagnóstica para patologias mamárias, especialmente o câncer de mama, e segurança aos pacientes quanto à dose recebida. A aprovação dos equipamentos nesses testes garante o seu perfeito funcionamento e habilita sua utilização diária para a realização dos exames de mamografia e tomossíntese digital mamária. **PALAVRAS-CHAVE:** Câncer de mama. Controle de qualidade. Qualidade de imagem.



## INTRODUÇÃO

O câncer de mama é caracterizado por um grupo heterogêneo de doenças com comportamentos distintos. É o segundo câncer mais comum no mundo e o que mais acomete mulheres. É também a causa mais frequente de morte por câncer nas mesmas (KAMANGAR, 2006, p. 2139). No Brasil, é a neoplasia que acomete mulheres com maior incidência em todas as regiões, exceto na região norte, onde há predominância do câncer do colo de útero. As regiões sul e sudeste abrigam os maiores índices de mortalidade devido à doença (INCA, 2017). Sua detecção precoce por exames de imagem permite precisão diagnóstica e aplicação de tratamentos efetivos.

A mamografia (MM) é o exame padrão ouro utilizado para a detecção e diagnóstico de patologias mamárias em estágio inicial, pois por meio dela é possível detectar pequenas lesões indicativas de malignidade, que não são palpáveis no exame clínico e nem visíveis no ultrassom ou ressonância magnética. A mamografia faz uso de um equipamento de raios X dedicado e sua tecnologia diferenciada, como a utilização de diferentes combinações alvo/filtro, controle automático de exposição (CAE) e bandeja de compressão a tornam um exame de excelência (IAEA, 2011). Sua eficácia, porém, depende da qualidade da imagem obtida, que por sua vez depende de fatores como: calibração do equipamento, técnica de exposição adequada, conhecimento e prática dos profissionais envolvidos e colaboração da paciente.

A tomossíntese digital mamária (TDM) faz uso de uma tecnologia mais recente, na qual é feita a aquisição de várias projeções da mama comprimida em intervalos angulares, seguido pelo processamento das imagens a fim de produzir uma série de planos e por último a reconstrução em um plano quase tridimensional. A TDM é recomendada para mamas densas por permitir uma visualização da mama reconstruída em diversas profundidades, diminuindo assim a sobreposição tecidual que pode mascarar patologias, além de auxiliar na caracterização das lesões (HENDEE, 2014). É também utilizada como exame complementar quando há dificuldade em concluir o laudo mamográfico.

O controle de qualidade (CQ) é constituído por um conjunto de testes a fim de assegurar a qualidade de imagem e a dose em MM e TDM. O CQ dos equipamentos é regulamentado no Brasil através da Portaria N°453/98 – Diretrizes de Proteção Radiológica em Radiodiagnóstico Médico e Odontológico, da Portaria N°2898/13 que atualiza o Programa Nacional de Qualidade em Mamografia, além da utilização de protocolos de entidades internacionais, como a *International Atomic Energy Agency* (IAEA) e a *European Reference Organisation for Quality Assured Breast Screening and Diagnostic Service* (EUREF).

Este trabalho tem como objetivo a realização dos testes de controle de qualidade em MM e TDM e a comparação dos dados obtidos com os limites de referência estabelecidos para estes fins.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os testes de controle de qualidade foram realizados em dois equipamentos: um mamógrafo da marca Siemens, modelo MAMMOMAT Inspiration e um mamógrafo da marca Hologic, modelo Dimensions 5000 que também é utilizado para o exame de TDM.

Devido à agenda da clínica referente à realização dos testes de CQ, para este trabalho já foram realizados o teste de calibração dos detectores e o de qualidade de imagem dos dois equipamentos.

São diversos os testes de CQ realizados para mamografia. A Tabela 1 apresenta um resumo de quais são estes testes e seus objetivos.

Tabela 1 – Testes de CQ para MM

TESTE DE CQ PARA MM	OBJETIVO
Calibração do Detector	Assegurar que o detector esteja devidamente calibrado
Desempenho do CAE	Avaliar o desempenho do CAE para diferentes tecidos de mama
Força de Compressão	Avaliar se a força de compressão está em conformidade com a Portaria 453/98
Qualidade da Imagem	Garantir uma imagem de qualidade diagnóstica
Alinhamento da Bandeja	Verificar se a bandeja permanece horizontalmente plana em relação ao bucky
Resolução Espacial	Medir a menor separação angular ou linear entre dois objetos
Dosimetria	Verificar se os valores de <i>kerma</i> no ar de entrada para diferentes espessuras e estimar valores de DGM
Avaliação da Razão Contraste Ruído	Verificar valores de CNR para diferentes espessuras de acrílico
Avaliação da Razão Sinal Ruído	Verificar valores de SNR para diferentes espessuras de acrílico
Rendimento e Linearidade da Exposição do Tubo	Avaliar a constância da taxa de <i>kerma</i> no ar para um dado mAs, a linearidade do rendimento e o valor do rendimento a 28 kV
Camada Semi Redutora	Avaliar se o equipamento atende ao requisito de filtração mínima
Exatidão e Reprodutibilidade da Tensão do Tubo	Avaliar a exatidão e a reprodutibilidade da tensão do tubo para qualquer valor de mAs escolhido
Exatidão e Reprodutibilidade do Tempo de Exposição	Avaliar a exatidão e a reprodutibilidade do tempo de exposição para qualquer valor de tensão escolhido
Sistema de Colimação do Feixe de RX/ Perda de Tecidos na Parede Torácica	Avaliar a coincidência entre o campo de radiação e o campo luminoso/ Verificar o valor da espessura do tecido da parede torácica irradiada que não está presente na imagem final

Fonte: adaptado de MESSIAS, 2016.

Para os testes de TDM, são realizados todos os de MM e alguns específicos, como uniformidade da resposta do detector, indicador de compressão, artefatos de imagem em TDM e calibração de geometria.

A calibração do detector é feita de acordo com recomendações do fabricante descritas no Manual do Usuário. Para a Hologic, a calibração deve ser realizada semanalmente e para a Siemens a cada 3 meses.

O teste de qualidade de imagem é realizado de acordo com o recomendado pela Portaria N°453/98 e utiliza um simulador padrão do ACR (*American College of Radiology*) para verificar a presença de fibras, microcalcificações e massas na imagem obtida.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A calibração do equipamento foi realizada automaticamente pelo software após a confirmação da homogeneidade das imagens e ausência de artefatos nas mesmas.

A qualidade de imagem foi verificada mensalmente durante os meses de janeiro a agosto e os resultados são apresentados nos Gráficos 1, 2 e 3.

Gráfico 1 – Massas

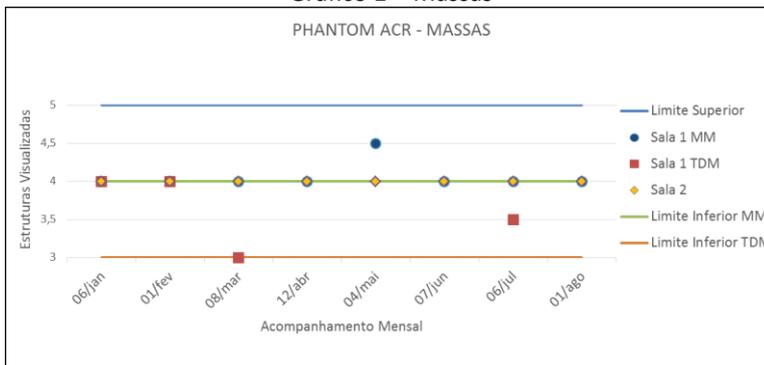


Gráfico 2 – Microcalcificações

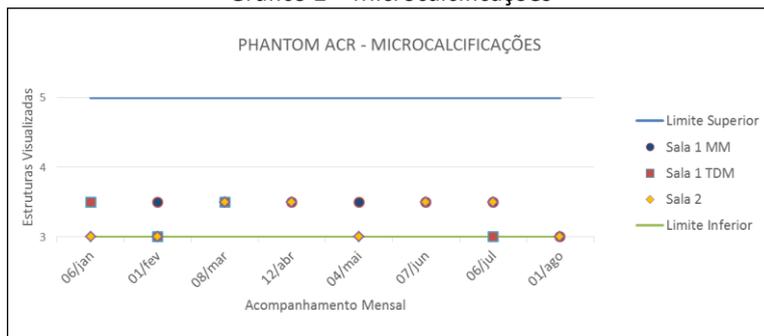
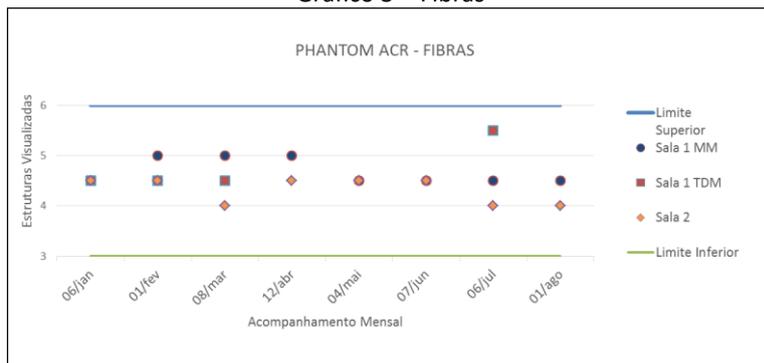


Gráfico 3 – Fibras



De acordo com as Portaria N°453/98 e N°2898/13, devem ser visualizados no mínimo 4 grupos de massas em MM e 3 em TDM, 3 grupos de microcalcificações e 3 grupos de fibras, tanto em MM quanto em TDM. Nas três categorias os equipamentos igualaram ou superaram os limites de referência estabelecidos, estando, portanto em conformidade com as recomendações de CQ.

---

## CONCLUSÃO

O controle de qualidade é uma importante ferramenta para garantir a qualidade diagnóstica das imagens obtidas e também a segurança da paciente quanto à dose recebida em cada exame, visto que a radiação é potencialmente carcinogênica. A aprovação nos testes realizados demonstra que, no que se refere ao desempenho adequado do detector e na garantia da aquisição de imagens com qualidade os equipamentos não são um fator de comprometimento do exame, estando assim devidamente habilitados para continuar operando normalmente.

---

## Quality control for mammography and digital breast tomosynthesis

### ABSTRACT

**OBJECTIVE:** Perform the quality control tests on mammography and digital breast tomosynthesis. **METHODS:** The image quality test and the detector calibration were performed in two mammography equipment from different manufacturers. The data obtained were compared with reference limits established by international protocols and Portaria 453/98. **RESULTS:** In the developed tests, the results showed compliance with the established reference limits. **CONCLUSIONS:** Quality control is an important tool that ensures the acquisition of images with diagnostic quality for breast diseases, especially breast cancer, and patient safety regarding the dose received. The approval of the equipment in these tests ensures its perfect operation and enables its daily use for mammography and digital breast tomosynthesis.

**KEYWORDS:** Breast cancer. Quality Control. Image quality.

---

## AGRADECIMENTOS

Agradeço primeiramente à minha orientadora Dra. Rosangela Requi Jakubiak, pelo convite para participar deste projeto, ao DAPI por ceder um importante espaço de aprendizagem para futuros profissionais, à minha supervisora de estágio Pricila Cordeiro Messias e à equipe de mamografia por todos os ensinamentos sobre esta importante área.

## REFERÊNCIAS

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Regulamento técnico**. Diretrizes de proteção radiológica em radiodiagnóstico médico e odontológico. Brasília, Portaria nº 453, v. 2, n. 6, 1998.

BRASIL, Ministério da Saúde. Secretaria de Vigilância Sanitária. **Regulamento técnico. Atualização o Programa Nacional de Qualidade em Mamografia (PNQM)**. Brasília, Portaria nº 2898, 2013.

HENDEE, W. R. (Ed.). **Tomosynthesis Imaging**. Boca Raton: Taylor & Francis, 2014. 246 p. (Imaging in Medical Diagnosis and Therapy).

IAEA, International Atomic Energy Agency. **Quality Assurance Programme for Digital Mammography**. IAEA Human Health Series, n. 17. Vienna, 2011.

INCA, Instituto do Câncer. **Programa Controle do Câncer de Mama**. Disponível em:

[http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes\\_programas/site/home/nobra-sil/programa\\_controle\\_cancer\\_mama/conceito\\_magnitude/](http://www2.inca.gov.br/wps/wcm/connect/acoes_programas/site/home/nobra-sil/programa_controle_cancer_mama/conceito_magnitude/). Acesso em: Agosto de 2017.

KAMANGAR, F.; DORES, G. M.; ANDERSON, W. F. Patterns of Cancer Incidence, Mortality, and Prevalence Across Five Continents: Defining Priorities to Reduce Cancer Disparities in Different Geographic Regions of the World. **Journal Of Clinical Oncology**. p. 2137-2150. 2006.

MESSIAS, P. C. **Controle de qualidade, medição de dose glandular média e protocolo de rotina para tomossíntese digital mamária**. 2016. 180 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Engenharia Biomédica, Universidade Tecnológica Federal do Paraná, Curitiba, 2016.

**Recebido:**

**Aprovado:**

**Como citar:**

HUY, J. M.; JAKUBIAK, R. R. Controle de qualidade em mamografia e tomossíntese digital mamária . In: SEMINÁRIO DE INICIAÇÃO CIENTÍFICA E TECNOLÓGICA DA UTFPR, 22., 2017, Londrina. **Anais eletrônicos...** Londrina: UTFPR, 2017. Disponível em: <<https://eventos.utfpr.edu.br/sicite/sicite2017/index>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Juliana Midori Huy

Av. Sete de Setembro, 3165, Rebouças, Curitiba, Paraná, Brasil.

**Direito autoral:**

Este resumo expandido está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição-Não Comercial 4.0 Internacional.

