

## Avaliação de imagens mamográficas de um *phantom* de mama com implante de silicone

Tavares, P. V. S<sup>1</sup>; Silva, F. A. R<sup>1</sup>; Souza, D. N<sup>1</sup>; Valença, J. V. B<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, Brasil.

**Resumo:** A presença de implante de silicone pode afetar a interpretação de imagens mamográficas. Por isso, se faz necessária a aplicação da técnica conhecida por 'Manobra de Eklund', em que a prótese é comprimida contra a parede torácica. No desenvolvimento da tecnologia para avaliação mamária avançou-se da mamografia convencional para um modelo digital e, atualmente, ao se agregar a aparelhagem de técnicas de tomografia, tem-se a tomossíntese. A tomossíntese é uma técnica de mamografia digital com requisitos tomográficos, que representa uma perspectiva de apresentação volumétrica da mama, a partir de imagens obtidas em diferentes ângulos. A partir do desenvolvimento de um *phantom* de mama com prótese de silicone, o presente trabalho analisa a contribuição desse tipo de prótese nas imagens obtidas em diferentes exames de mamografia.

**Abstract:** *The presence of a silicone implant may affect the interpretation of mammographic images. Therefore, it is necessary to apply the technique known as 'Eklund technique', which the implant is compressed against the chest wall. In the evolution of the technology for mammary evaluation we have advanced from conventional mammography to a digital model and, currently, when the equipment of tomography techniques is added, we have tomosynthesis. Tomosynthesis is a digital mammography technique with tomographic requirements and a perspective of volumetric presentation of the breast, formed from images obtained from different angles. From the development of a breast phantom with silicone prosthesis, the present work analyzes the contribution of this type of prosthesis over the images obtained in different mammography exams.*

**Keywords:** *mammography, breast phantom, tomosynthesis, silicone implants*

---

**Introdução:** O aumento de mama é um dos procedimentos mais comuns no campo da cirurgia estética. Este procedimento é caracterizado pela inserção de material de preenchimento na região mamária, sendo o gel de silicone o mais utilizado [1]. O câncer de mama é o tipo de câncer que mais afeta as mulheres em todo o mundo. A mamografia tem um papel essencial na tentativa de detectar precocemente essa neoplasia, tanto em mulheres que têm próteses mamárias quanto naquelas que não têm. A inserção de prótese de silicone não é um fator diretamente relacionado ao elevado índice de incidência do câncer de mama. No entanto, existem discussões acerca da possível interferência da presença do implante na correta visualização do tecido mamário em exames de mamografia, sendo necessária alterações nos procedimentos de obtenção da imagem por este motivo [2]. O mamógrafo é um aparelho de raios X dedicado à avaliação mamária, que proporciona uma imagem em duas dimensões (2D). Um fator limitante do mamógrafo, o geométrico, está relacionado ao alinhamento do feixe de raios X em uma única direção. Este fator minimiza o poder de visualização na imagem por conta da sobreposição dos tecidos. Com a evolução da tecnologia digital, outras técnicas surgiram como, por exemplo, a tomossíntese. A tomossíntese se baseia em um equipamento capaz de obter imagens volumétricas através da obtenção de imagens seccionadas da mama, que representam finas camadas do tecido imageado, de modo semelhante ao que ocorre na técnica de tomografia computadorizada. Devido às diferenças intrínsecas dos aparelhos de mamografia, os objetos simuladores (*phantoms*) utilizados em controle de qualidade das mamografias bidimensionais não são úteis na tomossíntese. Considerando a necessidade de continuar estudando as possibilidades de utilização de *phantoms* com prótese de silicone para avaliar métodos de rastreamento do câncer de mama, este projeto se caracteriza pela construção e avaliação de um *phantom* de mama antropomórfico que, de maneira única, se adequa às diferenças de funcionamentos dos aparelhos de mamografia.

**Método:** Os materiais utilizados para construção do *phantom* propiciaram a obtenção de coeficientes de atenuação relativamente próximos aos estabelecidos pela ICRU para os tecidos mamários e análogos às estruturas anatômicas apresentadas em imagens mamográficas. Os principais materiais utilizados foram parafina em gel e acrílico em pó. A mistura desses materiais correspondeu a todo o tecido mamário simulado no *phantom*, pois os dois se adequam às características mencionadas anteriormente [3]. Os artefatos clínicos que correspondem a microcalcificações foram simulados por calcário; as fibras, por nylon; e as massas tumorais foram simuladas por polietileno. No caso das microcalcificações, uma pedra passou por um processo de trituração, utilizando uma peneira para se obter grãos com diâmetros de 0,15, 0,30, 0,42, 0,60 e 0,80  $\mu\text{m}$ . Na simulação das fibras, foram utilizados fios de nylon com diâmetros de 0,20, 0,30, 0,80 e 1,00 mm e de 5 mm de comprimento. As massas tumorais contaram com fios de polietileno com diâmetros de 0,55, e 1,12 mm e 5 e 3 mm de espessura.

**Resultados:** A figura 1 mostra o *phantom* após sua confecção. A construção deste simulador levou em consideração as funcionalidades dos equipamentos de mamografia, além das posições estratégicas para avaliação do efeito do silicone na imagem radiográfica sobre elas. As estruturas que simulam os achados mamográficos estão presentes internamente ao simulador, dispostas entre camadas da mistura de parafina e acrílico. Os testes realizados com o *phantom* foram feitos com uso de mamografia convencional, mamografia digital e tomossíntese. Em todos os casos utilizou-se os mesmos parâmetros técnicos, seguindo especificações automáticas na máquina, com 28 kVp e 110 mAs. As imagens obtidas foram avaliadas utilizando *software* que medisse a escala de cinza das mamografias. Sendo a tomossíntese uma técnica a partir da qual se obtém uma série de imagens, foram selecionadas 9 imagens com melhor aparição dos materiais internos.



Figura 1 - *Phantom*

**Discussão e Conclusões:** Para um exame de mamografia, uma paciente com prótese mamária de silicone é submetida a uma técnica de afastamento da prótese para a parte posterior da mama. É notável, a partir da evolução tecnológica dos aparelhos de mamografia, a diferença de sensibilidade do processo de geração das imagens. A discussão quanto a presença de silicone está direcionada a diferença de números atômicos da região, onde o material causa maior espalhamento dos raios X, o que dificulta a visualização dos tecidos mamários e o diagnóstico. No presente trabalho observou-se certa influência da prótese de silicone nas imagens mamográficas, a partir da avaliação uma escala de cinza nas imagens. As análises também demonstraram a eficiência do novo *phantom* para uso em controle de qualidade em mamografia.

**Agradecimentos:** Esse trabalho teve o suporte com bolsa de iniciação em desenvolvimento tecnológico e científico pelo órgão CNPQ. Agradecimento a clínica CLIMEDI, localizada no centro da cidade de Aracaju, SE, pela permissão do uso da máquina de Tomossíntese do local.

#### Referências:

1. American Society of Plastic Surgeons. ASPS National Clearinghouse of Plastic Surgery Procedural Statistics – Plastic Surgery Statistics Report, 2013.
2. SILVA, F. A.R., et al. Breast phantom with silicone implant for evaluation in conventional mammography." *Journal of applied clinical medical physics* 12.1 (2010).
3. SMITH, A. Fundamentals of breast tomosynthesis." *White Paper, Hologic Inc., WP-00007 8* (2008).
4. Handel, N. The Effect of Silicone Implants on the Diagnosis, Prognosis, and Treatment of Breast Cancer, *Plastic and Reconstructive Surgery*, p. 81S-93S, 2007.