

OS BENEFÍCIOS DA TOMOSSÍNTESE MAMÁRIA PARA O DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA

Luís Carlos Fraga¹, Leandro Bolognesi²

¹Discente do curso de Radiologia Fatec Botucatu, e-mail: luis.fraga@fatec.sp.gov.br

²Docente do curso de Radiologia, Fatec Botucatu, e-mail: leandro.bolognesi@.sp.gov.br

RESUMO

O câncer de mama é uma doença maligna que afeta as células mamárias, ele pode se desenvolver tanto em homens quanto em mulheres, mas é mais comum no sexo feminino. Com o passar dos tempos novas técnicas e tecnologias são desenvolvidas para se obter um diagnóstico precoce e de melhor precisão. Neste segmento, a tomossíntese mamária apresenta vários benefícios. Este trabalho de revisão teve o objetivo de descrever a técnica de tomossíntese mamária e seus benefícios para o diagnóstico do câncer de mama. A tomossíntese mamária é uma técnica de imagem que tem sido utilizada como complemento aos exames de mamografia convencional para o diagnóstico de câncer de mama. Também conhecida como mamografia 3D, é capaz de obter imagens em múltiplos planos da mama, permitindo uma visualização mais detalhada e precisa. Essa técnica possibilita a redução de falsos positivos, e a detecção de lesões mamárias que podem ser sutis ou estarem ocultas em exames de mamografia convencional, aumentando a sensibilidade do diagnóstico. A utilização da tomossíntese mamária para o diagnóstico de câncer de mama tem demonstrado benefícios significativos principalmente em mulheres com tecido mamário denso ou com risco elevado para a doença.

Palavras-chave: Diagnóstico. Mamografia. Tomossíntese.

1 INTRODUÇÃO

O câncer da mama é a neoplasia mais comum nas mulheres e uma das principais causas de morte entre o gênero feminino. A implementação de programas de rastreamento contribuiu para a redução significativa da taxa de mortalidade, devido ao diagnóstico precoce, sendo a mamografia digital, atualmente, o pilar do programa de rastreamento para câncer da mama (AZEVEDO; CATARINO; RIBEIRO *et al.*, 2021)

A mamografia digital apresenta várias vantagens relativamente à mamografia convencional, vantagens como alta definição de imagem, que permite uma visualização mais detalhada das mamas, e o recurso de pós-processamento das imagens, além da agilidade e praticidade no envio dos exames. Apesar destas vantagens, o problema da sobreposição de tecidos, especialmente em mamas com densidades mais elevadas, manteve-se, levando a dificuldades na detecção de tumores ou lesões, podendo ser necessária a realização de exames complementares. Outro aspecto limitativo, é a elevada quantidade de falsos negativos, já superado em parte pela mamografia digital (RIBEIRO, 2016). No entanto, cerca de 10-15% dos cânceres existentes em mulheres com idades

entre os 50 e 69 anos não são visíveis na mamografia devido a vários fatores, desde o tipo de câncer até à densidade mamária da paciente (RIBEIRO, 2016).

A tomossíntese mamária é uma técnica que consiste na obtenção de imagens tridimensionais da mama comprimida. Essas imagens eliminam as limitações da mamografia no que concerne à sobreposição do tecido mamário. Dessa forma, a tecnologia pode detectar mais casos de câncer de mama em estágios cada vez mais iniciais, aumentando a sensibilidade da técnica mamográfica. A tomossíntese digital mamária surgiu então com o objetivo de superar as limitações da mamografia digital. Para tal, a tomossíntese adquire várias imagens da mama com diferentes ângulos e uma dose de raios X mais baixa em cada projeção. Neste caso, e tal como nas técnicas da mamografia convencional e digital, a mama encontra-se estacionária e é o sistema que a circunda e adquire as imagens (DA SILVA, 2021).

Com isso, este trabalho de revisão teve o objetivo de descrever a técnica de tomossíntese mamária e seus benefícios para o diagnóstico do câncer de mama.

2 DESENVOLVIMENTO DO ASSUNTO

O câncer é uma doença causada por uma multiplicação celular desordenada em virtude de mutações nos genes que codificam as proteínas que regulam o ciclo celular. Essas mutações fazem com que as células cancerosas tenham várias características, como, por exemplo, capacidade de se multiplicar mesmo sem a presença de fatores ou sinais de proteínas que estimulam o crescimento, além de metástase, que é a capacidade de migrar para outras partes do corpo, e a não exposição à apoptose, que é a morte programada das células. (BERNARDES *et al.*, 2019).

Da mesma forma, o câncer de mama é causado pelo crescimento descontrolado das células do tecido mamário. Usualmente é um nódulo duro e irregular que, à palpação, é consistentemente, diferente do resto da mama. Esse aglomerado de células alteradas (câncer) pode invadir os tecidos adjacentes, vasos sanguíneos e vasos linfáticos e se alastrar para outros órgãos do corpo. O câncer é considerado invasivo quando as células cancerígenas se espalharam para o tecido circundante e não invasivo (*in situ*) quando não se espalharam além do tecido de origem. Os tipos de câncer de mama se diferem de acordo com a natureza das células que os originam; os mais comuns são o carcinoma ductal e o carcinoma lobular. O câncer de mama é assintomático em seus estágios iniciais. Mas se detectado precocemente pode ter uma grande chance de tratamento eficaz. A triagem e o diagnóstico precoce são determinantes para o prognóstico da paciente. A palpação das

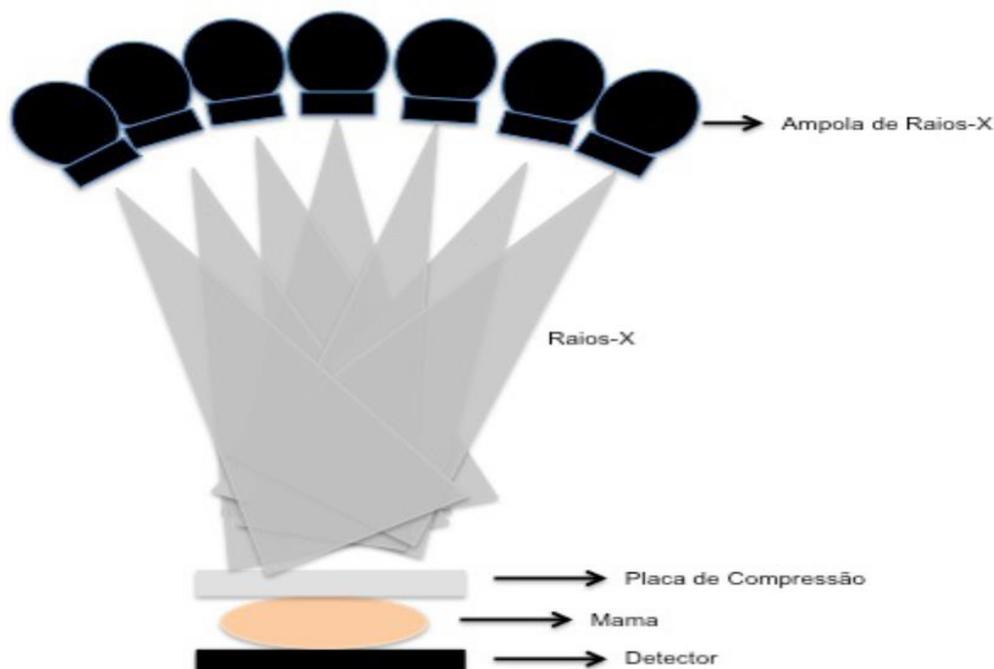
glândulas mamárias e a mamografia são importantes no diagnóstico precoce da doença. (NOGUEIRA, 2010).

A mamografia desempenha um dos papéis mais importantes no rastreamento precoce do câncer de mama. A qualidade das imagens de mamografia é muito importante para o diagnóstico precoce da patologia. Para a obtenção de uma boa imagem é necessário realizar uma compressão vigorosa do órgão. A compressão adequada do tecido mamário reduz a espessura de tecido irradiado e, conseqüentemente, diminui a radiação espalhada, melhorando o contraste da imagem. O método de imagem pode ser digital ou analógico. A diferença entre os métodos analógico e digital é a geração de imagens, com o método analógico usando uma combinação tela-filme (também conhecida como mamografia tradicional) e o método digital usando receptores digitais (ALVES; RIBEIRO, 2019).

Novas tecnologias são desenvolvidas com o passar do tempo, como a tomossíntese mamária que contribui para um diagnóstico mais preciso e precoce da doença, é uma tecnologia que permite uma melhor análise da mama e elimina ou reduz a sobreposição de imagens, deixando assim uma imagem mais detalhada (ALVES; RIBEIRO, 2019).

A tomossíntese foi desenvolvida nos anos de 1990 graças ao desenvolvimento dos detectores digitais, e foi lançada no mercado em 2011 depois de ter sido aprovada pela *US Food and Drug Administration* (FDA). No Brasil, o acesso à técnica permanece restrito devido ao custo e quantidade de dispositivos instalados no país. Na tomossíntese mamária, utiliza-se um mamógrafo digital em que o tubo de raios X faz uma trajetória em forma de arco sobre a mama comprimida, em um ângulo que pode variar de acordo com o fabricante, indo de $-7,5^\circ$ a $+7,5^\circ$ até -25° a $+25^\circ$, obtendo-se projeções mamográficas com baixa dose de radiação. Essas projeções mamográficas são reconstruídas utilizando a tecnologia digital similar à tomografia, exibindo a mama em cortes de 1,0 mm de espessura (FIGURA 1). Essas imagens são enviadas para monitores de alta resolução, o sistema tem a capacidade de alternar automaticamente de forma rápida entre os modos de imagem 2D e 3D (DA SILVA, 2021).

Figura 1 - Esquema sobre a aquisição de imagens na tomossíntese mamária. Múltiplas imagens de projeção de baixa dose são obtidas em arco e usadas para reconstruir imagens 3D da mama.

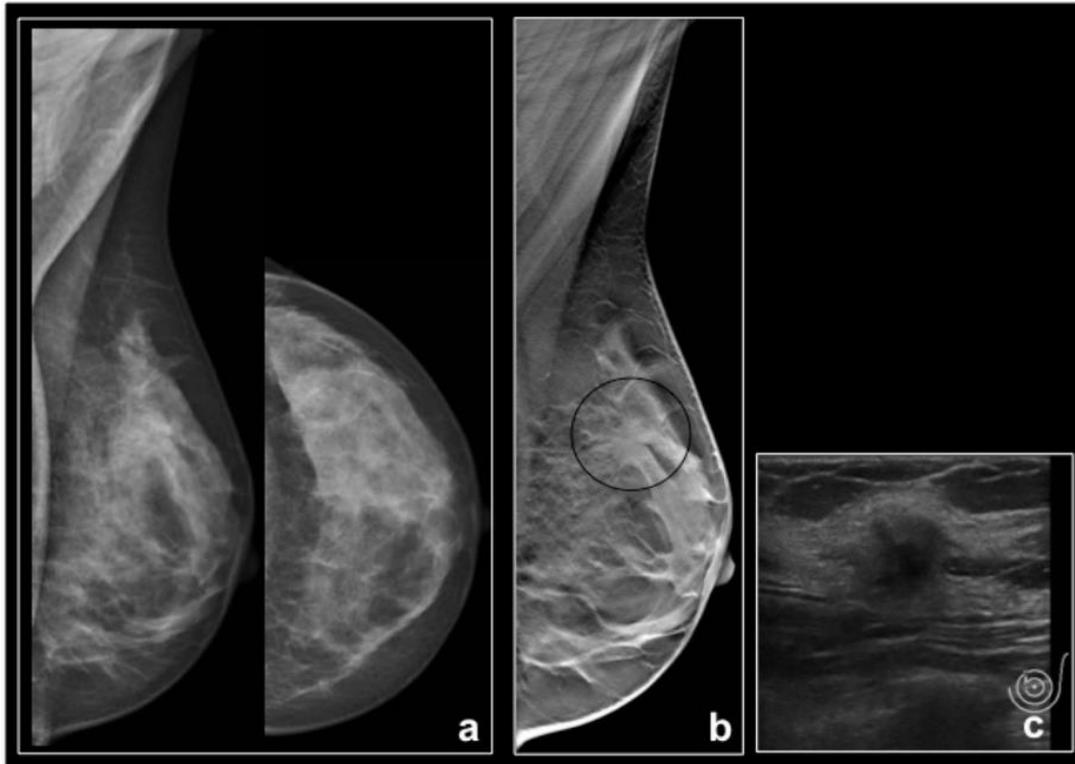


Fonte: Vilaverde *et al.*, 2016.

A estação de trabalho também usa uma interface que exhibe rapidamente os dois modos de imagem. O modo 2D é extraído da imagem 3D, não necessitando de uma nova dose de radiação, auxiliando no diagnóstico médico. Vale ressaltar a relevância da tomossíntese na detecção do câncer de mama, pois esse exame fornece mais detalhes que podem definir a lesão, isso é particularmente útil para triangular lesões, eliminando a necessidade de criar múltiplas visualizações de mamografia para localizar ou confirmar a lesão (DA SILVA, 2021).

A técnica de tomossíntese tem mostrado resultados muito bons em termos de aumento da sensibilidade para detecção e caracterização de lesões. Estudos têm mostrado que este tipo de exame é especialmente útil para mulheres mais jovens, com mamas densas, devido à sua capacidade de anular os efeitos dos tecidos sobrepostos. A combinação de tomossíntese e mamografia pode contribuir para o desenvolvimento de programas de rastreio e, assim, reduzir a taxa de falsos negativos (FIGURA 2) (AZEVEDO; CATARINO; RIBEIRO 2021; DA SILVA, 2021; ALVES; RIBEIRO, 2019; NOGUEIRA, 2010).

Figura 2 - Mulher, 39 anos. Mastalgia esquerda recente com palpação negativa. Antecedentes familiares (avó e tias) de câncer de mama. a) Mamografia esquerda, mediolateral-oblíqua e craniocaudal, mostra padrão de densidade mamária heterogeneamente denso, inicialmente interpretada como negativa. b) A tomossíntese mamária, secção MLO (médio lateral oblíquo), revela uma massa espiculada (círculo preto) no quadrante súpero-interno. c) A ecografia para orientação da biópsia, cujo resultado foi carcinoma ductal invasivo.



Fonte: Vilaverde *et al.*, 2016.

Os benefícios da tomossíntese estão relacionados à informação tridimensional da mama, que é possível devido à aquisição de várias imagens em ângulos diferentes. A sobreposição de tecido é um dos grandes problemas da mamografia 2D, mas devido ao mecanismo de aquisição de imagens da tomossíntese digital mamária, essa limitação está sendo superada. Com o método de aquisição da tomossíntese digital mamária, a compressão efetuada pode ser menor e serve apenas para imobilizar a mama e reduzir artefatos de movimento. Outro benefício referido por vários estudos é a redução do pedido de exames complementares, como ressonância magnética ou ultrassonografia (DA SILVA, 2021; ALVES; RIBEIRO, 2019; ALVES; RIBEIRO, 2016; NOGUEIRA, 2010).

Ao mostrar a glândula mamária em cortes finos, a tomossíntese mamária detecta alterações suspeitas que poderiam ser ocultas por sobreposição do parênquima mamário. No entanto, a precisão da tomossíntese mamária é variável com diferentes padrões de

densidade mamária, com maiores ganhos na precisão diagnóstica em mamas com tecido fibroglandular disperso e nas heterogeneamente densas (VILAVERDE *et al.*, 2016).

3 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A tomossíntese é uma técnica muito útil combinada com a mamografia, aumentando a precisão da imagem mamária. Os benefícios da tomossíntese mamária estão relacionados à informação tridimensional da mama, que é possível devido à aquisição de várias imagens em ângulos diferentes. A técnica auxilia no diagnóstico do câncer de mama, com detecções mais precisas das lesões principalmente em mamas densas. Oferecendo uma imagem detalhada, reduz o número de resultados falsos negativos e permite a visualização de tumores ocultos em uma mamografia convencional, além de evitar a realização de exames adicionais. Esses benefícios contribuem para diagnósticos mais precoces do câncer de mama, aumentando as chances de cura.

4 REFERÊNCIAS

- ALVES, G. dos S. V.; RIBEIRO, K. N. Análise comparativa entre tomossíntese mamária e mamografia. SINTEC. O futuro é agora. **Anais...** Salão de Iniciação Científica Tecnológica, 2019. Disponível em: <https://www.phantomstudio.com.br/index.php/sic/article/view/439>. Acesso em: 1 mar. 2023.
- AZEVEDO, R.; CATARINO, P.; RIBEIRO, M. M. Tomossíntese e mamografia na avaliação de mulheres com elevada densidade mamária: revisão sistemática. **ROENTGEN-Revista Científica das Técnicas Radiológicas**, v. 2, n. 1, p. 21-28, 2021. Disponível em: https://repositorio.ipl.pt/bitstream/10400.21/14780/1/Tomoss%C3%ADntese%20e%20mamografia%20na%20avalia%C3%A7%C3%A3o%20de%20mulheres%20com%20elevada%20densidade%20mam%C3%A1ria_revis%C3%A3o%20sistem%C3%A1tica.pdf. Acesso em: 12 abr. 2023.
- BERNARDES, N. Bl. *et al.* Câncer de Mama X Diagnóstico. **Revista de Psicologia**, v. 13, n. 44, p. 877-885, 2019. Disponível em: <https://idonline.emnuvens.com.br/id/article/view/1636/2454>. Acesso em: 8 mar. 2023.
- DA SILVA, F. C. M. **A contribuição da tomossíntese mamária para a detecção precoce do câncer de mama**. 2021. 42f. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Tecnologia da Radiologia) Faculdade UNIRB – Parnaíba - PI, Brasil, 2021. Disponível em: <http://dspace.unirb.edu.br:8080/xmlui/handle/123456789/321>. Acesso em: 29 mar. 2023.
- NOGUEIRA, M. L. **Nova Técnica de Imagem no Diagnóstico da Patologia Mamária – Tomossíntese Mamária**. 2010. 65f. Porto, Portugal, 2010. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10400.22/6001>. Acesso em: 05 Abr. 2023.

RIBEIRO, G. H. **Classificação Automática da Densidade Mamária em Tomossíntes**. Portugal, 2016. 66f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Biomédica e Biofísica), Faculdade de de Ciências, Universidade de Lisboa, 2016. Disponível em: <http://hdl.handle.net/10451/23476>. Acesso em: 22 mar. 2023.

VILAVERDE, F. *et al.* Tomossíntese mamária: o que o radiologista deve saber. **Acta Radiológica Portuguesa**, v. 28, n. 109, p. 35-41, 2016. Disponível em: <https://doi.org/10.25748/arp.10439>. Acesso em: 15 mar. 2023.