



**FALOG**

**FACULDADE LOGOS  
CURSO DE RADIOLOGIA**

JICELY LIMA DOS SANTOS  
ANGÉLICA DA SILVA ANDRESA

**MAMOGRAFIA DIGITAL E TOMOSSÍNTESE MAMÁRIA NO RASTREAMENTO  
DO CÂNCER DE MAMA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

*DIGITAL MAMMOGRAPHY AND BREAST TOMOSYNTHESIS IN BREAST  
CANCER SCREENING: A COMPARATIVE ANALYSIS*

Novo Gama - GO  
2021

JICELY LIMA DOS SANTOS  
ANGÉLICA DA SILVA ANDRESA

**MAMOGRAFIA DIGITAL E TOMOSSÍNTESE MAMÁRIA NO RASTREAMENTO  
DO CÂNCER DE MAMA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

*DIGITAL MAMMOGRAPHY AND BREAST TOMOSYNTHESIS IN BREAST  
CANCER SCREENING: A COMPARATIVE ANALYSIS*

Trabalho apresentando conclusão de curso da Faculdade Logos, Novo Gama/ GO, como parte dos requisitos para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Orientador: Msc. Lucas Duarte Maciel Pinheiro  
Freire Barbosa

Novo Gama - GO  
2021

Jicely Lima dos Santos e Angélica da Silva Andresa, **Mamografia Digital e Tomossíntese Mamária no Rastreamento do Câncer de Mama: Uma Análise Comparativa**. *Digital Mammography and Breast Tomosynthesis in Breast Cancer Screening: A Comparative Analysis*. Trabalho para Conclusão de Curso apresentada à Faculdade Logos, do Novo Gama/GO para obtenção do título de Tecnólogo em Radiologia.

Aprovado em:

Banca Examinadora

Prof. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Prof. \_\_\_\_\_ Instituição \_\_\_\_\_

Julgamento \_\_\_\_\_ Assinatura \_\_\_\_\_

Este trabalho é dedicado à nossa família e amigos por todo apoio incondicional que recebemos em todas as etapas de nossa vida até chegar a este momento e a Deus por nos dar a força e determinação necessária.

## **AGRADECIMENTOS**

Em primeiro lugar agradecemos a Deus pela nossa vida e por nos dar força, saúde e determinação neste processo e permitir que nossos objetivos fossem alcançados, durante todos os anos de estudo.

À nossa família por todo apoio e ajuda, que foram fundamentais na realização deste trabalho. Pelo incentivo em momentos difíceis e os de ausência no qual nos dedicávamos a este trabalho, onde foram totalmente compreensivos.

Aos amigos que sempre estiveram do nosso lado independentemente de todos os obstáculos enfrentados, lágrimas, nervosos, medos e crises que ocorreram. Agradecemos eternamente todos os carinhos e mimos que nos foram entregues nesse período de tempo.

Ao nosso orientador Msc. Lucas Duarte Maciel Pinheiro Freire Barbosa por nos acompanhar durante toda a construção do nosso trabalho, pelas correções e ensinamentos que permitiram o nosso aprimoramento e amadurecimento. A sua ajuda e orientação foi imprescindível para o nosso desenvolvimento, não apenas no trabalho. Somos gratas pela paciência e dedicação.

Aos nossos colegas de curso no qual convivemos por três longos e intensos anos, pelo companheirismo e pela troca de experiências que nos permitiram crescer como pessoa. Agradecemos especialmente a Alice e a Paula por todas as conversas, as risadas, os choros, os perrengues e até mesmo as pequenas brigas que tivemos no nosso local favorito.

A todos os professores e funcionários da Falog – Faculdade Logos, que nos proporcionaram o essencial para nossa formação e nos permitiram aprender e crescer mais durante esses anos.

A todos que de alguma forma, diretamente ou indiretamente, contribuíram no desenvolvimento deste trabalho. E a todas as pessoas que passaram por nossa vida durante esses anos de curso e que certamente tiveram impacto na nossa formação acadêmica.

Suba o primeiro degrau com fé.  
Não é necessário que você veja toda a escada.  
Apenas dê o primeiro passo.

- *Martin Luther King*

**MAMOGRAFIA DIGITAL E TOMOSSÍNTESE MAMÁRIA NO RASTREAMENTO  
DO CÂNCER DE MAMA: UMA ANÁLISE COMPARATIVA**

*DIGITAL MAMMOGRAPHY AND BREAST TOMOSYNTHESIS IN BREAST  
CANCER SCREENING: A COMPARATIVE ANALYSIS*

JICELY LIMA DOS SANTOS

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Mcjicelly@gmail.com

ANGÉLICA DA SILVA ANDRESA

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Angellika.andresa@gmail.com

Msc. LUCAS DUARTE MACIEL PINHEIRO FREIRE

BARBOSA

FALOG - Faculdade Logos, Novo Gama, Brasil.

Lucas.duarte@falog.edu.br

## RESUMO

O câncer é considerado uma das principais causas de morte no mundo, e segundo o INCA (Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva) o câncer de mama é o que mais atinge as mulheres brasileiras. Mesmo sendo raro antes dos 35 anos é recomendada uma prevenção precoce a fim de ter uma detecção cedo. No rastreio do câncer de mama existe a mamografia que é o padrão ouro no diagnóstico, também tem a tomossíntese mamária que seria uma mamografia, mas em formato 3D, desse modo ela oferece um diagnóstico mais preciso. O objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise comparativa entre os exames de Mamografia Digital e Tomossíntese Mamária, suas vantagens, desvantagens e possíveis benefícios ou prejuízos. Utilizou-se bases de dados do Google Acadêmico, SciELO (Scientific Electronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed, livros físicos e online, periódicos e revistas acadêmicas. Com critérios de inclusão sendo os artigos que descrevessem de forma clara sobre o tema proposto, com fontes publicadas entre 1990 e 2021. E como critérios de exclusão foram as publicações dispensáveis para o tema. Os resultados nos proporcionaram analisar e comparar as vantagens e desvantagens de cada exame, como a duração do tempo de ambos e a dose de radiação. Como conclusão ambos os métodos de exame são importantes para o rastreamento e diagnóstico do câncer de mama, sendo a Mamografia mais utilizada devido ser ofertada na rede pública. A Tomossíntese Mamária ainda possui um custo alto na rede privada e nem em todos os lugares fazem o exame.

**Palavras-chave:** câncer, mamografia, mama, tomossíntese.

## ABSTRACT

Cancer is considered one of the main causes of death in the world, and according to INCA (National Cancer Institute José Alencar Gomes da Silva) breast cancer is what most affects Brazilian women. Even though it is rare before the age of 35, early prevention is recommended in order to have an early detection. In breast cancer screening there is mammography, which is the gold standard for diagnosis, there is also breast tomosynthesis, which would be a mammogram, but in 3D format, this way it offers a more accurate diagnosis. The objective of this research is to carry out a comparative analysis between the Digital Mammography and Breast Tomosynthesis exams, their advantages, disadvantages and possible benefits or harms. Databases from Academic Google, SciELO (Scientific Electronic Library Online), VHL (Virtual Health Library), PubMed, physical and online books, journals and academic journals were used. With inclusion criteria being the articles that clearly described the proposed topic, with sources published between 1990 and 2021. And as exclusion criteria were the publications that were not needed for the topic. The results allowed us to analyze and compare the advantages and disadvantages of each exam, such as the length of time for both and the radiation dose. In conclusion, both exam methods are important for the screening and diagnosis of breast cancer, being the most used mammography because it is offered in the public network. Breast Tomosynthesis still has a high cost in the private network and not everywhere do the exam.

**Keywords:** cancer, mammography, breast, tomosynthesis.



## INTRODUÇÃO

A palavra câncer tem origem do Latim e significa “caranguejo”, pois à medida que o tumor cresce para o tecido adjacente, apresenta semelhança à forma do corpo de um caranguejo (LEWIS, 2004). Compreendendo um grupo de mais de 100 doenças caracterizadas pelo crescimento desordenado de células que possuem a capacidade de disseminar-se entre os tecidos e órgãos vizinhos à estrutura afetada inicialmente no ser humano (INCA, 2012).

O câncer é considerado uma das principais causas de mortes no mundo, tornando-se um problema de saúde em países desenvolvidos e em desenvolvimento (GONÇALVES, PADOVANI, POPIM, 2008). Apesar de ser uma doença que pode apresentar predisposição genética, outros fatores também podem contribuir para isso, como o estilo de vida (tabagismo, alcoolismo, sedentarismo e inatividade física).

O INCA – Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva mostra que, os tumores que afetam as mamas e o útero constituem-se como os mais frequentes entre as mulheres brasileiras e têm um grande impacto na sua feminilidade e sexualidade (INCA, 2014). Sendo uma doença que não afeta apenas o corpo físico do indivíduo, mas também o seu psicológico, inclusive o câncer de mama (CM) afeta até a parte estética no caso de retiradas completas da mama.

O CM é raro antes do 35 anos, crescendo rápido e progressivamente com a idade (INCA, 2002). Por este motivo é sempre indicado realizar exames para uma detecção precoce. Entretanto o INCA (2015) recomenda o rastreamento com mamografia em mulheres com idade entre 50 a 69 anos, excluindo a faixa etária com menos de 50 anos e ou com 75 anos ou mais, considerando os possíveis danos que provavelmente superam os possíveis benefícios.

A recomendação das Sociedades Brasileira de Mastologia, Cirurgia Oncológica e de Radiologia é que o início do rastreamento através da realização de mamografia seja a partir dos 40 anos de idade e com frequência anual (COMISSÃO NACIONAL DE MAMOGRAFIA, 2019). Possibilitando assim a prevenção, bem como um tratamento rápido com uma menor taxa de mortalidade.

Como meio de detectar o CM precocemente tem-se como principal o exame de mamografia. Conforme Bontrager (2003), a Mamografia é o exame da mamas

realizado com radiação ionizante e sendo utilizado baixo Kv (quilovoltagem) e alto mAs (miliampère por segundo), para gerar alto contraste. Dessa maneira é possível identificar as estruturas que compõem a mama.

A Mamografia segue sendo o exame padrão ouro no diagnóstico de câncer de mama. Entretanto em alguns casos, este exame possui baixa sensibilidade e especificidade, alto índice de falso-positivos, alto índice de biópsia em lesões benignas e alto índice de reconvocação (SOUSA, 2016).

Outro tipo de exame utilizado na detecção do câncer de mama é a Tomossíntese Mamária (TM), que seria uma Mamografia 3D. Segundo Nogueira (2010), a TM contribui com um diagnóstico mais preciso e precoce da doença, e é uma tecnologia inovadora que permite uma análise melhor da mama, eliminando ou reduzindo as sobreposições das imagens deixando assim uma imagem com melhores detalhes.

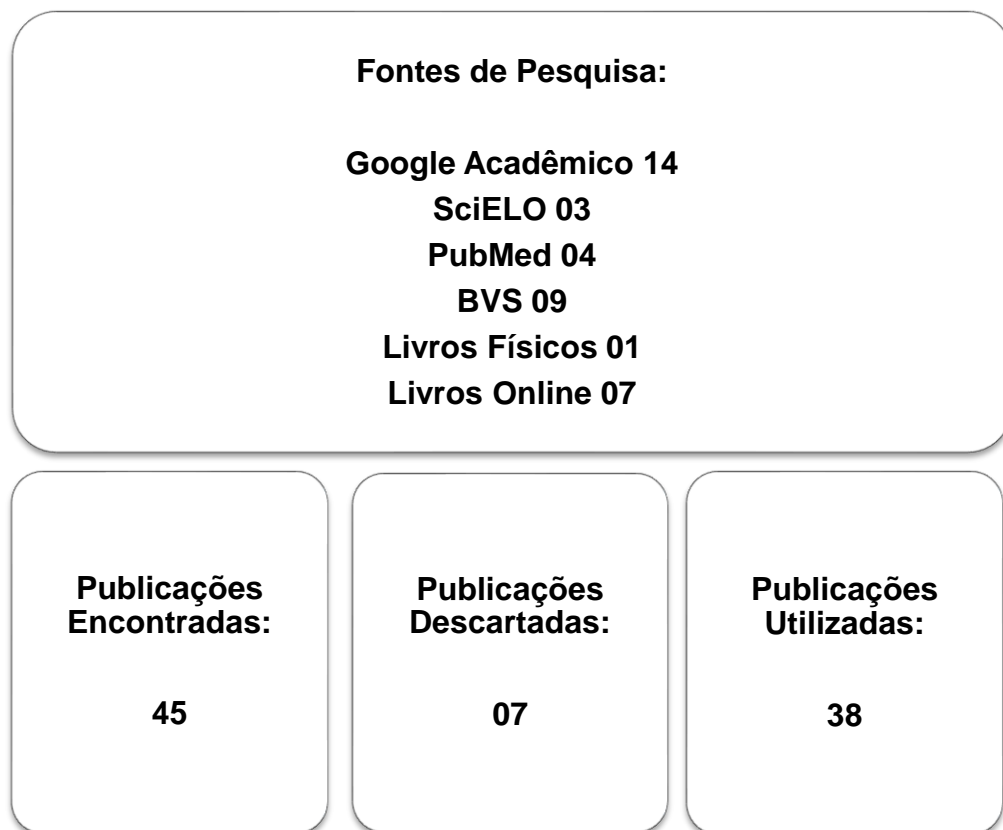
Sendo assim, o objetivo dessa pesquisa é realizar uma análise comparativa entre os exames de Mamografia Digital e Tomossíntese Digital Mamária, suas vantagens, desvantagens e possíveis benefícios ou prejuízos.

## **METODOLOGIA**

Trata-se de uma pesquisa de caráter exploratório e bibliográfico com o objetivo de analisar por meio da comparação entre TM e a Mamografia, visando expor o potencial e as perspectivas de dois métodos que possuem a mesma função.

Foi realizado buscas com coletas de dados por meio da literatura nas bases de dados do Google Acadêmico, SciELO (Scientific Eletronic Library Online), BVS (Biblioteca Virtual em Saúde), PubMed, livros físicos e online, periódicos e revistas acadêmicas relacionados ao tema apresentado. Dentre os critérios de inclusão, os artigos lidos foram escolhidos de acordo com o que descrevessem de forma clara sobre o tema proposto, utilizando-se fontes publicadas entre 1990 e 2021, e como critérios de exclusão foram às publicações dispensáveis para o tema. E não houve restrições em relação aos idiomas. As palavras chave usadas no decorrer da busca por artigos foram: câncer, mamografia, mama e tomossíntese.

### **Quadro 1: Fluxograma**



Fonte: Próprio Autor, 2021

## RESULTADOS

Todos os artigos utilizados durante a construção desta pesquisa serão citados na tabela 1 abaixo.

**Tabela 1:** Caracterização dos artigos utilizados na pesquisa.

Artigos	Autores	Ano
<b>Tratado de técnica radiológica e base anatômica.</b>	Kenneth L. Bontrager	2003
<b>Avaliação das mamas com métodos de</b>	Luciano Fernandes Chala; Nestor de Barros	2007

<b>imagem.</b>		
<b>Nova técnica de imagem no diagnóstico da patologia mamária – tomossíntese mamária.</b>	Maria Luisa Nogueira	2010
<b>Caracterização epidemiológica e demográfica de homens com câncer de próstata.</b>	Ivana Regina Gonçalves; Carlos Padovani; Regina Célia Popim	2008
<b>Utilização da tomossíntese mamária no diagnóstico do câncer de mama: uma revisão de literatura.</b>	Cristina Sobrinho Sousa	2016
<b>Fundamentals of breast tomosynthesis: improving the performance of mammography.</b>	Andrew Smith	2008
<b>Anatomia humana básica.</b>	Alexander P. Spence	1991
<b>Genética humana – conceitos e aplicações.</b>	Ricki Lewis	2004
<b>Câncer de mama: um problema de saúde pública.</b>	Simone Aparecida Fernandes de Andrade	2014
<b>Políticas públicas: falhas no diagnóstico.</b>	ABCâncer	2007
<b>Câncer de mama: prevenção e tratamento.</b>	Marcus Guazzelli Mauricio de Oliveira	2008

<b>Cancer facts &amp; figures 2019.</b>	American Cancer Society	2019
<b>Câncer de mama: uma breve revisão de literatura.</b>	Ana Clara N. Sartori; Caroline S. Basso	2019
<b>Screening mammography: a successful public health initiative.</b>	Stephen A. Feig	2006
<b>Mamografia: posicionamentos radiológicos.</b>	Nancy de Oliveira Costa	2008
<b>Mamografia prática: patologia – técnicas – interpretação – métodos complementares.</b>	Daniel J. Dronkers	2003
<b>Tomossíntese mamária: realização da mamografia com tomossíntese.</b>	Liane E. Philpotts; Regina J. Hooley	2018
<b>Mamografia digital em comparação com a mamografia convencional no rastreamento de câncer de mama no Brasil: revisão sistêmica, custo da doença e análise de custo-efetividade no Sistema Único de Saúde.</b>	Fabiano Hahn Souza	2012
<b>Mamografia da prática ao controle.</b>	João Emílio Peixoto; Ellyete Canella; Adeli Cardoso de Azevedo	2007

<b>Guia prático de posicionamento em mamografia.</b>	Aimar Aparecida Lopes; Henrique M. Lederman; Renato Dimenstein	2000
<b>Análise comparativa entre tomossíntese mamária e mamografia.</b>	Kamila Nilsom Ribeiro	2019
<b>Mamografia digital: perspectiva atual e aplicações futuras.</b>	Andréa Gonçalves de Freitas; Cláudio Kemp; Maria Helena Louveira; Sandra Maria Fujiwara; Leandro Ferracini Campos	2006
<b>European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis.</b>	European Commission	2013
<b>Classificação automática da densidade mamária em tomossíntese.</b>	Gustavo Henrique de Paiva Tabarra Ribeiro	2016
<b>Digital breast tomosynthesis: lessons learned from early clinical implementation.</b>	Robyn Gartner Roth; Andrew Maidment; Susan Weinstein; Susan Orel Roth; Emily Conant	2014
<b>Análise comparativa dos métodos de imagem bidimensional e mamografia tridimensional na investigação de carcinoma mamário: uma revisão integrativa de literatura.</b>	Gessyca Antônia Oliveira da Fonsêca	2018

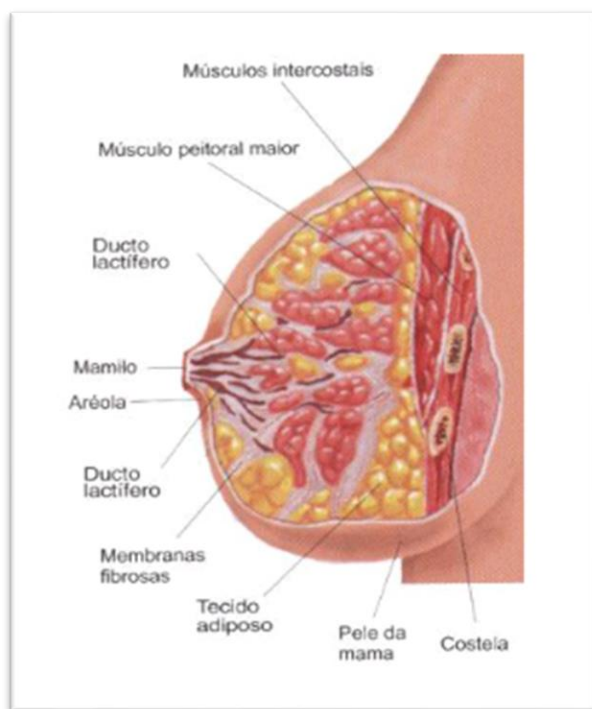
<b>ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer.</b>	Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)	2012
<b>Incidência de câncer no Brasil.</b>	Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)	2019
<b>Falando sobre o câncer de mama.</b>	Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)	2002
<b>Tipos de câncer: colo do útero.</b>	Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)	2014
<b>Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil.</b>	Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)	2015
<b>Informações distorcidas da mamografia nas redes sociais.</b>	Comissão Nacional de Mamografia	2019
<b>Atualização em mamografia para técnicos em radiologia.</b>	Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA)	2019
<b>Atlas da cirurgia da mama.</b>	Dorothy A. Andriole	1997
<b>100 perguntas chaves no cancro de mama.</b>	David Pinto; Pedro Gouveia	2015
<b>Tomossíntese mamária: o que o radiologista</b>	Filipa Vilaverde; Ana Rocha; Marta Reis de Sousa;	2016

Fonte: Próprio Autor, 2021

## DESENVOLVIMENTO

Spence (1991) descreve a anatomia da mama como glândulas exócrinas que fazem parte do sistema reprodutor, uma vez que a mama está presente em mulheres e homens, sendo mais desenvolvida em mulheres. Elas são estruturas complexas constituídas por tecido glandular (onde é produzido o leite) rodeado por tecido gorduroso e por tecido de sustentação. Na parte interna de sua anatomia é composta por lóbulos, ductos, lobos, tecido adiposo e ligamento Cooper. Na parte externa é composta por aréola, mamilo, prega inframamária e processo axilar.

Figura 1: Anatomia da Mama



Fonte: Atlas de Cirurgia da Mama, 1997

São órgãos pares, localizadas na parte anterior do tórax bilateralmente, sobre



os músculos do grande peitoral (COSTA, 2008; DRONKERS, 2003). Mais especificamente localizada entre a 2° costela e 6° costela, na borda lateral do esterno até a axila e anterior aos músculos peitorais (SPENCE, 1991). De forma a diferenciar a constituição da mama, o INCA (2019) denomina que mamas densas são constituídas de pouca ou nenhuma região adiposa; mamas predominantemente densa quando a substituição é menor que 50% por área adiposa; mamas predominantemente adiposas se substituída mais de 50% por área adiposa; mamas adiposas quando a área é quase total adiposa.

O câncer de mama é uma das neoplasias que possui registros mais antigos na história. Segundo alguns historiadores, eles acreditam que no Egito tenham registros de câncer de mama “sem cura” desde 1.600 a.C. Na antiguidade, os meios de tratamentos utilizados eram: sanguessugas, sapo, fezes humanas e de animais, logo, métodos sem princípio nenhum sobre higiene, anestesia e cirurgia (ANDRADE, 2014). No final do século XIX, o inglês William Halsted, realizou a primeira mastectomia radical da história, por conta disso, o surgimento do tratamento quimioterápico em 1935, do tratamento radioterápico em 1942 e recentemente a técnica da radioterapia intra-operatória, contribuem em bons resultados e eficácia terapêutica do câncer de mama. (ABCâncer, 2007).

De acordo com Oliveira (2008), a etiologia do câncer de mama ainda é desconhecida, mas apresenta alguns fatores de riscos como menarca (puberdade) precoce antes dos 12 anos, menopausa tardia acima de 50 anos, primeira gestação acima de 35 anos, mulheres nulíparas (nunca engravidaram), idade e fatores genéticos. Também são considerados fatores de risco para o câncer de mama o consumo de bebidas, tabagismo, a falta de uma alimentação adequada, predisposição hereditária, sedentarismo, além de fatores demográficos.

A American Cancer Society (2019) afirma que o câncer de mama pode começar em lugares distintos, como o câncer ductal que na maioria das vezes tem início nos ductos mamários, o câncer lobular nas glândulas mamárias. Como Migowski (2018) explica, o rastreamento por meio da Mamografia é a estratégia mais usada no mundo para a detecção precoce da doença. No Brasil, o rastreamento mamográfico passou a ser recomendado como política pública a partir de 2004.

A Mamografia é considerada o exame padrão ouro para o rastreio e diagnóstico de câncer de mama devido à comprovação de sua eficácia principalmente em pequenas lesões e estágios iniciais (SARTORI, BASSO, 2019).

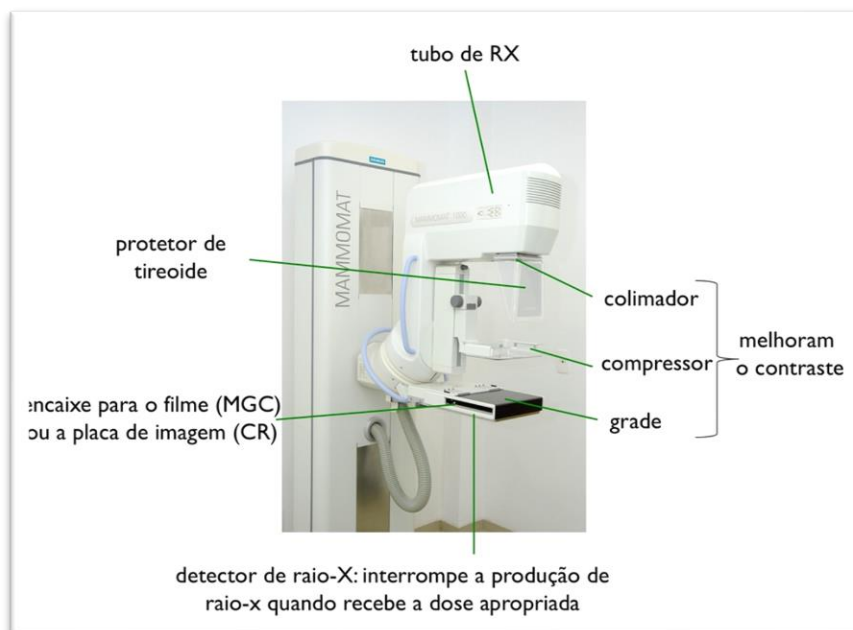
Outros exames que também podem ser utilizados são o ultrassom, ressonância magnética, cintilografia mamária e tomossíntese. Segundo Feig (2006), o principal objetivo do uso da Mamografia como método de rastreio, é a redução da taxa de mortalidade por câncer de mama em função da diminuição da freqüência de doenças em estágios avançados.

Mesmo tendo um papel importante a Mamografia pode apresentar algumas limitações e dificultar a detecção de certas lesões, deixando uma taxa alta de falso-positivos, pois a qualidade da imagem é um dos fatores mais importante na detecção precoce de patologias. De acordo com Costa (2008), para se obter uma boa imagem é necessário que se tenha o controle dos receptores de radiação, técnicas, geometria, processamento da imagem, densidade óptica, contraste, sensibilidade e resolução. Sendo que uma boa compressão do tecido mamário facilita a radiação e diminui assim a radiação espalhada, podendo melhorar o contraste da imagem e diminuir a dose no paciente (COSTA, 2008).

O exame é realizado por meio de um aparelho chamado mamógrafo, semelhante a um aparelho comum de raios X. Possui basicamente duas placas, no meio da qual a paciente encaixa a mama e a mesma é comprimida tanto no sentido vertical quanto no horizontal. Essa compressão gera desconforto, mas reduz a sobreposição de tecidos e aumenta as chances de descoberta de pequenos nódulos (SOUZA, 2012).

Uma Mamografia não pode ser considerada de boa qualidade se não registrar com nitidez os detalhes das estruturas mamárias normais e anormais, e não apresentar contraste correto entre as diversas estruturas que compõem a mama. A nitidez e a visibilidade são controladas pelos fatores da técnica do exame, do desempenho dos equipamentos e dos materiais radiográficos que contribuem para o enegrecimento e o contraste da imagem (EUROPEAN COMMISSION, 2006).

Figura 2: Visão geral de um Mamógrafo

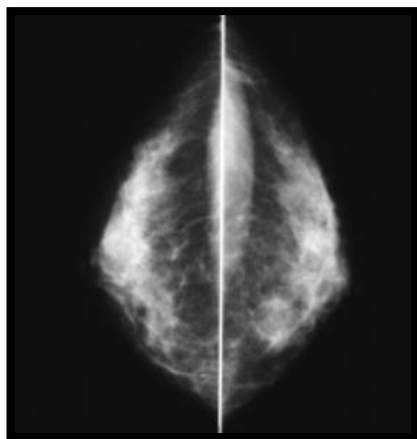


Fonte: Faculdade de Ciências Médicas, 2015

A aquisição da imagem no mamógrafo digital é feita com a mama comprimida na projeção médiolateral oblíqua ou crânio-caudal, da mesma forma que na Mamografia convencional, ficando estacionária. O tubo de raios X é rodado entre 10° e 20° graus e a cada grau faz uma exposição de baixa dose (SMITH, 2008). A mama também deve ser comprimida entre 13 e 15 kgf (quilogramasforça). As incidências na Mamografia seguem um padrão específico, tanto nos posicionamentos da paciente quanto na angulação, a seguir será apresentada a rotina básica num exame de Mamografia:

Incidência Crânio-Caudal (CC): tubo vertical, feixe perpendicular à mama. Paciente de frente para o receptor com a cabeça virada para o lado oposto ao exame; do lado examinado, mão na cintura e ombro para trás em rotação externa ou braço ao longo do corpo. Centralizar a mama no bucky, mamilo paralelo ao filme (PEIXOTO et. al., 2007; LOPES et. al., 2000).

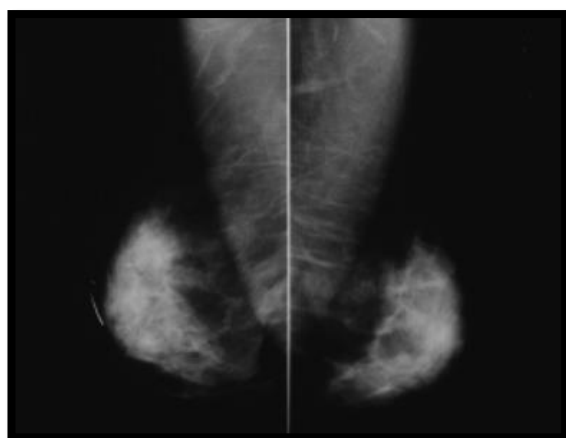
Figura 3: Incidência Crânio-Caudal (CC)



Fonte: Mamografia da Prática ao Controle, 2007

Incidência Médio-Lateral Oblíqua (MLO): rodar o tubo até que o bucky esteja paralelo ao músculo grande peitoral, com a angulação de 45° graus. Feixe perpendicular à margem lateral do músculo grande peitoral. Paciente de frente para o bucky com o braço do lado examinado fazendo 90° graus com o tórax; encaixar a axila e o grande peitoral no ângulo superior externo do bucky; puxar o peitoral e a mama para o bucky; rodar a paciente e comprimir. Centralizar a mama com o mamilo paralelo ao filme, com as mamas posicionadas de forma simétrica com a mesma angulação (PEIXOTO et. al., 2007; LOPES et. al., 2000).

Figura 4: Incidência Médio-Lateral Oblíqua (MLO)



Fonte: Mamografia da Prática ao Controle, 2007

A Tomossíntese Mamária é uma revolucionária técnica de exame, que serve como suporte para um bom diagnóstico, pois possibilita a visualização da mama em 3D, pode ser utilizada em pós-operatório imediato, pois dá uma melhor visualização da mama diminuindo assim o falso-positivo (NOGUEIRA, 2010). Desse modo, o tecido mamário é analisado por múltiplas projeções de raios X com uma dose baixa de radiação, e reconstruindo as imagens em 3D.

Como Philpotts e Hooley (2018) trazem, no processo de aquisição a mama é comprimida e o tubo gira em um arco conforme exposições adquiridas, fazendo uma varredura contínua ou gradual com paradas e exposição. A sua imagem é produzida em alta resolução e desse modo pode ser visualizada em sequência ou de forma individual, com isso permite ver a estrutura mamária e seus contornos de forma volumétrica.

Figura 5: Aparelho de Tomossíntese Mamária



Fonte: Radio In Mama, 2021

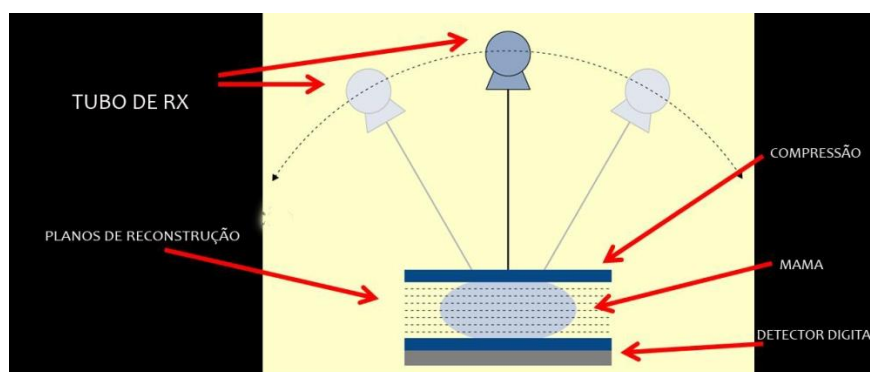
Conforme Freitas et. al. (2006), as imagens são obtidas pelo tubo de raios X em diversos ângulos enquanto o detector se mantém no mesmo lugar. Dessa forma, vários planos seccionais da mama podem posteriormente ser reconstruídos através da estação de trabalho.

Para adquirir as imagens é necessário que a mama seja comprimida, tal como é feita na Mamografia. Em seguida, a fonte de raios X circula em volta da mama,

num arco limitado, na qual obtém um número variável de projeções que pode ir de 10 a 25, mas a quantidade de projeções depende do fabricante (RIBEIRO, 2016).

Segundo Ribeiro (2016), a ampola de raios X pode se mover de diferentes maneiras. O primeiro mecanismo é o contínuo, onde a ampola realiza a sua movimentação de uma só vez liberando pulsos curtos para adquirir imagens de diferentes posições. O segundo mecanismo é o step-and-shoot, esse exige que a ampola pare na posição e só então emite o pulso para se obter a imagem.

Figura 6: Esquema da Aquisição de Imagem na TM



Fonte: Tecnologia em Radiologia, 2021

As projeções da Tomossíntese Mamária são semelhantes à Mamografia, sendo a craniocaudal e oblíqua média lateral, com a possibilidade de projeções adicionais (ROTH et. al., 2014). De acordo com Fonsêca (2018), a TM pode contribuir para um diagnóstico mais preciso mediante imagens tridimensionais, com menor sobreposição do tecido denso e reconstruídas de forma sequencial através da mama.

Segundo Nogueira (2010) a Mamografia possui vantagens em sua qualidade de imagem, pois possibilita a visualização mais precisa de calcificações ou nodulações, que são lesões características de câncer de mama, no entanto auxilia na detecção precoce da doença, o que pode levar a um tratamento muito mais efetivo.

Já na TM a sua vantagem vem do poder de fazer a reconstrução da imagem eletronicamente, o que pode permitir uma caracterização do tecido mamário em diferentes planos seccionais (FREITAS et. al., 2006). Sua dose total na realização do exame é comparável com uma incidência da Mamografia.

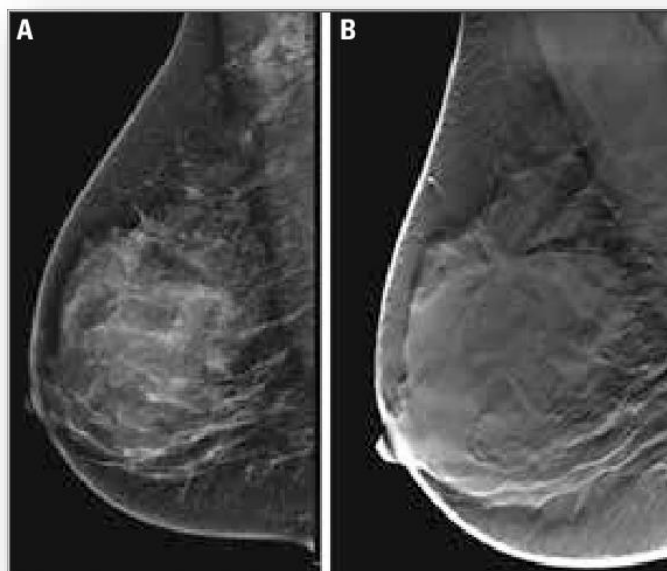
Freitas et. al. (2006), são obtidas uma série de imagens que possibilitam uma reconstrução tridimensional da mama, ou seja, dessa forma são eliminadas as sobreposições possibilitando a detecção de tumores.

Como desvantagem a Mamografia pode apresentar algumas limitações, como as sobreposições de tecidos dificultando a detecção de possíveis lesões suspeitas, o que leva a expor o paciente a mais radiações para fazer as incidências complementares (COSTA, 2008). Por este motivo deve-se fazer uma boa compressão do tecido mamário como meio de facilitar e diminuir a radiação.

De acordo com Ribeiro (2016), na TM a sua principal desvantagem está associada aos aparecimentos de artefatos de movimento devido à movimentação da própria ampola. E outra desvantagem é o tempo do exame, não relacionado ao tempo de exposição de radiação, mas esse tempo maior pode ser incômodo para as pacientes como também para os tecnólogos que realizam o exame.

Abaixo se pode ver a imagem de uma mama feita na Mamografia e na TM, a principal diferença entre elas é a definição.

Figura 7: Imagem de Mamografia (A); Imagem de TM (B)



Fonte: Research Gate, 2015

Os métodos iniciais de diagnóstico do câncer de mama mais conhecidos e utilizados são o auto-exame, o exame clínico e a Mamografia que fazem parte do

programa de rastreamento e prevenção. Já a TM não é tanto utilizada ainda por ser um exame novo e oferecido em poucos lugares. Todos esses métodos servem como um meio de monitoramento e prevenção, desse modo o diagnóstico precoce facilita no tratamento e cura.

O auto-exame não possui estudos comprovando sua exatidão real no pré-diagnóstico, já que se baseia no conhecimento que a mulher possui do seu próprio corpo. Mas ainda serve como um alerta para possíveis sinais.

Sendo assim, a Mamografia ainda é o principal exame para rastrear neoplasias mamárias, como o câncer de mama. Ele é o mais recomendado por médicos quando identificam alguma coisa estranha no exame clínico, sendo o mais recomendado anualmente para mulheres a partir dos 35 anos.

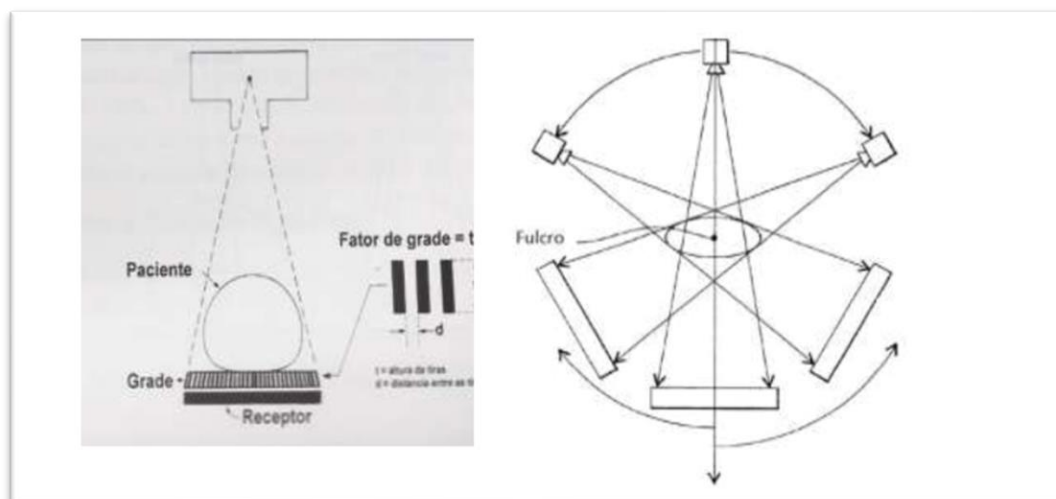
A Tomossíntese Mamária é um meio de aquisição de imagem em 3D e a Mamografia em 2D, o que diferencia elas é a forma que as imagens são adquiridas. Na TM o tubo de raios X gira, obtendo as imagens em diversos ângulos que pode variar de 15° até 50° graus, e não são necessários outros exames para complementar. Assim faz uma única aquisição de imagem de cada mama da paciente.

Já na Mamografia a ampola de raios X é imóvel, e são necessários exames complementares caso o médico visualize ou suspeite de algo. E nela são feitas quatro (4) incidências. Ambos os exames apresentam baixo tempo (segundos) para sua realização.

Abaixo se ver a forma que ambos os exames são realizados, sendo a Mamografia com a ampola fixa apenas fazendo a compressão, e a TM com seu tubo girando em vários ângulos.



Figura 8: Mamografia Estática (esquerdo); TM e suas angulações (direito)



Fonte: COSTA, 2010

A implantação da Tomossíntese Mamária requer considerações como custos, disponibilidade de equipamentos e principalmente a dose de radiação (VILAVERDE et. al., 2016). Por ser um método novo de diagnóstico, a TM ainda tem um custo alto para a paciente e para o proprietário.

Segundo Ribeiro (2019), o exame de rotina da Tomossíntese Mamária custa em média R\$370,00 e a rotina de Mamografia custa em média R\$140,00. O exame de TM traz um conforto a paciente e um diagnóstico rápido e preciso mas não está disponível para toda a população, já a Mamografia está disponível na rede pública e privada.

Por ser um exame de rotina que existe na rede pública, a Mamografia acaba sendo a mais procurada e popular entre os exames de rastreamento e diagnóstico do câncer de mama. Ribeiro (2019), ambos os métodos de diagnóstico por imagem podem ser aplicados separadamente ou em conjunto.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se, com essa análise comparativa, que os dois métodos de exame são importantes para o rastreamento e diagnóstico do câncer de mama. Seja eles usados separadamente ou juntos, ambos auxiliam da sua maneira. Tanto a Mamografia quanto a Tomossíntese Mamária possuem uma dose baixa de radiação

e o tempo de aquisição também é baixo (segundos). A principal diferença delas é a acessibilidade.

## REFERÊNCIAS

ABCâncer. **Políticas públicas: falhas no diagnóstico**. ABCâncer Revista da Associação Brasileira do Câncer. N°.42, p.9. 2007.

American Cancer Society. **Cancer facts & figures 2019**. Austin – TX. 2019. Disponível em: > <https://www.cancer.org/research/cancer-facts-statistics/all-cancer-facts-figures/cancer-facts-figures-2019.html> <. Acesso em: 22/08/2021.

Andrade SAF. **Câncer de mama: um problema de saúde pública**. Revista UNILUS Ensino e Pesquisa. Vol. 11, n°. 23, p. 71. ISSN 2318-2083. Santos – SP: 2014. Disponível em: > <http://revista.lusiada.br/index.php/ruep/article/view/169> <. Acesso em: 22/08/2021.

Andriole AD. **Atlas de cirurgia da mama**. 1º edição. Editora Revinter, 1997.

Bontrager KL. **Tratado de técnica radiológica e base anatômica**. 5º edição. Rio de Janeiro – RJ: Editora Guanabara Koogan; 2003.

Chala LF, Barros N. **Avaliação das mamas com métodos de imagem**. Radiologia Brasileira. Vol. 40, n°. 1, p. IV. 2007. Disponível em: > <https://www.scielo.br/j/rb/a/Qv5hdXVhB4VRRdRn3VWRNVQ/?lang=pt> <. Acesso em: 24/08/2021.

Comissão Nacional de Mamografia – Colégio Brasileiro de Radiologia, Sociedade Brasileira de Mastologia, Federação Brasileira das Associações de Ginecologia e Obstetrícia. **Informações distorcidas da mamografia nas redes sociais**. Rio de Janeiro – RJ. 2019. Disponível em: > <https://www.sbmastologia.com.br/noticias/nota-oficial-informacoes-distorcidas-da-mamografia-nas-redes-sociais/> <. Acesso em: 20/08/2021.

Costa NO. **Mamografia: posicionamentos radiológicos.** Editora: Corpus, 2008.

Dronkers DJ. **Mamografia prática: patologia – técnicas – interpretação – métodos complementares.** Livraria e Editora Revinter Ltda, 2003.

Dr. Pixel. Faculdade de Ciências Médicas. São Paulo – SP. 2015.

European Commission – EC. **European guidelines for quality assurance in breast cancer screening and diagnosis.** 4º edition; Supplements, 2013. Disponível em: > <https://op.europa.eu/en/publication-detail/-/publication/4e74ee9b-df80-4c91-a5fb-85efb0fdda2b> <. Acesso em: 30/08/2021.

Feig AS. **Screening mammography: a successful public health initiative.** Rev. Panam Salud Publica. 20(2/3):125–33. 2006. Disponível em: > <https://www.scielo.org/pdf/rpsp/2006.v20n2-3/125-133/en> <. Acesso em: 22/08/2021.

Ferreira A. **A tomossíntese mamária.** Disponível em: > <http://abrahamo-radiologia.blogspot.com/2012/04/tomossintese-mamaria.html> <. Acesso em: 02/10/2021.

Freitas AG, Kemp C, Louveira MH, Fujiwara SM, Campos LF. **Mamografia digital: perspectiva atual e aplicações futuras.** Radiologia Brasileira. Vol. 39, nº 4. 2006. Disponível em: > <https://www.scielo.br/j/rb/a/LBq8gTZmF8JPM4FLSjFbbQk/?lang=pt> <. Acesso em: 30/08/2021.

Fonsêca GAO. **Análise comparativa dos métodos de imagem bidimensional e mamografia tridimensional na investigação de carcinoma mamário: uma revisão integrativa de literatura.** Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Piauí. Teresina – PI, 2018. Disponível em: > <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/prefix/423> <. Acesso em: 04/10/2021.

Gonçalves IR, Padovani C, Popim RC. **Caracterização epidemiológica e demográfica de homens com câncer de próstata.** Ciência & Saúde Coletiva, 13(4), p. 1337-1342. 2008.

Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **ABC do câncer: abordagens básicas para o controle do câncer.** Ministério da Saúde. Rio de Janeiro – RJ: INCA, 2012.

Instituto do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Atualização em mamografia para técnicos em radiologia.** Ministério da Saúde. Rio de Janeiro – RJ: INCA, 2019.

Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil.** Ministério da Saúde. Rio de Janeiro – RJ: INCA, 2015.

Instituto Nacional do Câncer José de Alencar Gomes da Silva (INCA). **Falando sobre o câncer de mama.** Ministério da Saúde. Rio de Janeiro – RJ: INCA, 2002.

Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Incidência de câncer no Brasil.** Ministério da Saúde. Rio de Janeiro – RJ: INCA, 2019

Instituto Nacional do Câncer José Alencar Gomes da Silva (INCA). **Tipos de câncer: colo do útero.** Ministério da Saúde. Rio de Janeiro – RJ: INCA, 2014.

Lewis R. **Genética humana – Conceitos e aplicações.** 5ª edição. Rio de Janeiro – RJ: Editora Guanabara Koogan, 2004.

Lopes AA, Lederman HM, Dimenstein R. **Guia prático de posicionamento em mamografia.** Editora SENAC, 2000.

Nogueira ML. **Nova técnica de imagem no diagnóstico da patologia**

**mamária – tomossíntese mamária.** Porto – Portugal: Repositório Científico do Instituto Politécnico do Porto, 2010. Disponível em: > <https://recipp.ipp.pt/handle/10400.22/6001> <. Acesso em: 18/08/2021.

Oliveira MGM. **Câncer de mama prevenção e tratamento.** São Caetano do Sul – SP: Editora Yendis, 2008.

Peixoto JE, Canella E, Azevedo AC. **Mamografia da prática ao controle.** Ministério da Saúde – Instituto Nacional de Câncer. Rio de Janeiro – RJ: 2007. Disponível em: > <https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//mamografia-pratica-controle-2007.pdf> <. Acesso em: 04/09/2021.

Philpotts LE, Hooley RJ. **Tomossíntese mamária: realização da mamografia com tomossíntese.** Rio de Janeiro – RJ: Elsevier Editora Ltda, 2018.

RaiolnMama. **Tomossíntese da Mama.** Disponível em: > <http://www.radioinmama.com.br/tomossintese.html> <. Acesso em: 30/08/2021.

Ribeiro GHPT. **Classificação automática da densidade mamária em tomossíntese.** Universidade de Lisboa – Departamento de Física. Lisboa – Portugal. 2016. Disponível em: > [https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/23476/1/ulfc118210\\_tm\\_Gustavo\\_Ribeiro.pdf](https://repositorio.ul.pt/bitstream/10451/23476/1/ulfc118210_tm_Gustavo_Ribeiro.pdf) <. Acesso em: 02/10/2021.

Ribeiro KN. **Análise comparativa entre tomossíntese mamária e mamografia.** Salão de Iniciação Científica das Faculdades Integradas dos Campos Gerais. ISSN -2358-8446. 2019. Disponível em: > <http://www.cescage.com.br/revistas/index.php/sic/article/view/439/pdf> <. Acesso em: 18/09/21.

Roth RG, Maidment A, Weinstein S, Roth SO, Conant E. **Digital breast tomosynthesis: lessons learned from early clinical implementation.** RadioGraphics. Vol. 34, nº4. 2014. Disponível em: >

<https://pubs.rsna.org/doi/10.1148/rg.344130087> <. Acesso em: 04/10/2021.

Sartori ACN, Basso CS. **Câncer de mama: uma breve revisão de literatura.** Perspectiva. Vol. 43, nº. 161, p. 07-13. Erechim – RS. 2019. Disponível em: > [https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/161\\_742.pdf](https://www.uricer.edu.br/site/pdfs/perspectiva/161_742.pdf) <. Acesso em: 23/08/2021.

Spence AP. **Anatomia humana básica.** 2º edição. Editora Manole LTDA, 1991.

Smith A. **Fundamentals of breast tomosynthesis: improving the performance of mammography.** Hologic Inc. 2008. Disponível em: > <https://www.semanticscholar.org/paper/Fundamentals-of-Breast-Tomosynthesis-Improving-the-Smith/c24d22b292a6e269282bc30839d7d0e93bd82b2d> <. Acesso em: 21/08/2021.

Sousa CS. **Utilização da tomossíntese mamária no diagnóstico do câncer de mama: uma revisão de literatura.** Instituto Federal de Educação, Ciências e Tecnologia do Piauí. Teresina – PI. 2016. Disponível em: > <http://bia.ifpi.edu.br:8080/jspui/handle/prefix/126> <. Acesso em: 20/08/2021.

Souza FH. **Mamografia digital em comparação com a mamografia convencional no rastreamento de câncer de mama no Brasil: revisão sistemática, custo da doença e análise de custo-efetividade no Sistema Único de Saúde.** Universidade Federal do Rio Grande do Sul – Faculdade de Medicina. Porto Alegre – RS. 2012. Disponível em: > <https://lume.ufrgs.br/handle/10183/76211> <. Acesso em: 25/08/2021..

Vilaverde F, Rocha A, Sousa MR, Mesquita R, Reis A. **Tomossíntese mamária: o que o radiologista deve saber.** Acta Radiológica Portuguesa. . Vol. XXVIII, nº 109, pg. 35-41. 2016. Disponível em: > [https://www.sprmn.pt/revista/arp109/pdf/ARP%20109%20artigo\\_revisao2.pdf](https://www.sprmn.pt/revista/arp109/pdf/ARP%20109%20artigo_revisao2.pdf) <. Acesso em: 22/10/2021.

