



CURSO DE BACHARELADO EM BIOMEDICINA

CAMILI VICTORIA PIRES RIBEIRO

**MAMOGRAFIA E ULTRASSONOGRAFIA: ABORDAGENS
COMBINADAS PARA O DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA**

Apucarana 2025

CAMILI VICTORIA PIRES RIBEIRO

**MAMOGRAFIA E ULTRASSONOGRAFIA:
ABORDAGENS COMBINADAS PARA O DIAGNÓSTICO DO
CÂNCER DE MAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Biomedicina da
Faculdade de Apucarana-FAP, como
requisito parcial á obtenção do título de
Bacharel em Biomedicina.

Orientador: Profº Especialista Luciano
Cesar Ferreira.

Apucarana
2025

CAMILI VICTORIA PIRES RIBEIRO

**MAMOGRAFIA E ULTRASSONOGRAFIA:
ABORDAGENS COMBINADAS PARA O DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA**

Trabalho de Conclusão de Curso
apresentado ao Curso de Bacharelado em
Biomedicina da Faculdade de Apucarana –
FAP, como requisito parcial à obtenção do
título de Bacharel em Biomedicina, com
nota final igual a _____, conferida pela
Banca Examinadora formada pelos
professores:

COMISSÃO EXAMINADORA

Profº Especialista Luciano Cesar Ferreira
Faculdade de Apucarana

Profº Me. Cassio Lúcio Del Grossi
Faculdade de Apucarana

Profº Me. Vinícius Lopes da Silva
Faculdade de Apucarana

Apucarana, _____ de novembro de 2025.

AGRADECIMENTOS

A Deus, pela vida, pelas oportunidades concedidas e pela força que me sustentou em cada etapa desta jornada acadêmica. Sem Sua presença, nada disso seria possível.

À minha família, pelo incentivo constante, pela paciência e pelo amor incondicional, que sempre acreditaram em meu potencial e se dedicaram para que eu pudesse alcançar este objetivo.

Aos meus amigos, que estiveram presentes nos momentos de alegria e também nos dias mais difíceis, sendo apoio e motivação para que eu não desistisse diante dos obstáculos.

Às amigadas que nasceram durante o curso, que tornaram o caminho mais leve e contribuíram para que esta fase fosse repleta de aprendizados e boas lembranças.

Aos professores, pelo empenho e dedicação em compartilhar conhecimentos e experiências que contribuíram de forma significativa para minha formação pessoal e profissional.

De forma especial, ao meu orientador, Professor Luciano Cesar Ferreira, pela paciência, dedicação e incentivo ao longo do desenvolvimento desta pesquisa. Sua orientação e confiança foram fundamentais para a conclusão deste trabalho e para meu crescimento acadêmico.

A todos que, de alguma forma, participaram e colaboraram direta ou indiretamente para a realização deste sonho, deixo aqui meu sincero reconhecimento e gratidão.

A Biomedicina é a ponte entre o conhecimento da vida e a
melhoria da saúde humana.

Louis Pasteur

RIBEIRO, Camili Victoria Pires. **Mamografia e ultrassonografia: abordagens combinadas para o diagnóstico do câncer de mama.** Trabalho de Conclusão de Curso (Artigo). 46 p. Graduação em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana - Pr. 2025.

RESUMO

O câncer de mama é uma das principais causas de morte entre mulheres, e o diagnóstico precoce é fundamental para aumentar a eficácia do tratamento. Este trabalho investigou como a combinação da ultrassonografia e da mamografia pode ampliar a precisão no diagnóstico da doença, destacando de que forma a utilização conjunta dessas técnicas contribui para a detecção e diferenciação de lesões malignas e benignas. Foram discutidos aspectos relacionados ao câncer de mama, aos principais métodos de imagem empregados e à relevância do rastreamento precoce. O presente estudo foi conduzido por meio de uma revisão integrativa da literatura, analisando artigos científicos publicados entre 2001 e 2025 em bases de dados como Scielo, Google Acadêmico e Lilacs, com foco na eficácia da associação entre mamografia e ultrassonografia. Os resultados demonstram que essa abordagem combinada aumenta tanto a sensibilidade quanto a especificidade na detecção de lesões, permitindo diagnósticos mais precisos e confiáveis. Consequentemente, a integração dessas modalidades de imagem constitui uma estratégia eficaz para o rastreamento e diagnóstico precoce do câncer de mama, apoiando decisões clínicas mais fundamentadas e contribuindo para a melhoria dos desfechos de saúde das mulheres.

Palavras-chave: Câncer de mama; Mamografia; Ultrassonografia.

RIBEIRO, Camili Victoria Pires. **Mammography and Ultrasonography: Combined Approaches for the Diagnosis of Breast Cancer.** Course Completion Work (Article). 46 p. Bachelor's Degree in Biomedicine, Faculty of Apucarana - FAP. Apucarana - PR. 2025.

ABSTRACT

Breast cancer is one of the leading causes of death among women, and early diagnosis is essential to increase treatment effectiveness. This study investigated how the combination of ultrasonography and mammography can enhance diagnostic accuracy, highlighting how the joint use of these techniques contributes to the detection and differentiation of malignant and benign lesions. Aspects related to breast cancer, the main imaging methods employed, and the importance of early screening were discussed. The research was conducted through an integrative literature review, analyzing scientific articles published between 2001 and 2025 in databases such as Scielo, Google Scholar and Lilacs, with a focus on the effectiveness of combining mammography and ultrasonography. Results indicate that this combined approach improves both sensitivity and specificity in lesion detection, allowing for more accurate and reliable diagnoses. Therefore, the integration of these imaging modalities represents an effective strategy for early breast cancer screening and diagnosis, supporting more informed clinical decisions and contributing to improved women's health outcomes.

Keywords: Breast cancer; Mammography; Ultrasonography.

LISTA DE FIGURAS

Figura 1 - Comparação entre Células Normais e Cancerígenas	12
Figura 2 - Divisão da mama em relógio e quadrantes	14
Figura 3 – Aparelho de Mamografia	19
Figura 4 - Aparelho de Ultrassonografia	20
Figura 5 - Comparação entre mamografia e ultrassonografia: nódulo inespecífico na mamografia caracterizado como cisto simples pela ultrassonografia	21
Figura 6 – BIRADS	22
Figura 7 – Microcalcificações observadas na mamografia	24
Figura 8 – Mamografia: comparação entre imagem padrão e técnica de foco fino direcionada à lesão	25
Figura 9 – Biopsia percutânea por agulha grossa assistida a vácuo (mamotomia)	27
Figura 10 – Agulhamento de nódulo mamário	28

LISTA DE SIGLAS

CLIS	Carcinoma Lobular In situ
CNS	Sistema Nervoso Central
DAMPs	Padrões Moleculares Associados a Dano
DCIS	Carcinoma Ductal In Situ
ECM	Exame Clínico das Mamas
PAAF	Punção Aspirativa por Agulha Fina
PAAFs-US	Punção Aspirativa por Agulha Fina guiado pela Ultrassonografia
PAMPs	Padrões Moleculares Associados a Patógenos

SUMÁRIO

1 FUNDAMENTAÇÃO TEORICA	10
1.1 Homeostase	10
1.2 Câncer	11
1.3 Anatomia da mama e seus quadrantes	13
1.4 Câncer de mama	14
1.5 Principais tipos histopatológicos Câncer de Mama	16
1.6 Mamografia e ultrassonografia: diagnóstico do câncer de mama	19
1.7 Procedimentos Pré-operatórios em Lesões Mamárias	28
2 A importância do biomédico na imagenologia.....	29
REFERÊNCIAS.....	31

1 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

1.1 Homeostase

A homeostase descreve o processo pelo qual o corpo regula seu ambiente interno, garantindo estabilidade frente a alterações externas. Esse mecanismo contínuo permite que células, tecidos e sistemas trabalhem de forma adequada (Faria *et al.*, 2014). Nessa perspectiva, Hall (2017) acrescenta que a homeostase é mantida por mecanismos regulatórios que asseguram a estabilidade do meio interno, garantindo que os processos vitais ocorram de forma integrada.

Diversos parâmetros fisiológicos, como temperatura corporal, pH sanguíneo, concentração de glicose, níveis de oxigênio e dióxido de carbono, são regulados por mecanismos homeostáticos (Faria *et al.*, 2014). Tais mecanismos envolvem processos de detecção, resposta e retroalimentação, mediados principalmente pelos sistemas nervoso e endócrino. Segundo Hall (2017), esses sistemas atuam em conjunto, transmitindo sinais químicos e elétricos que permitem ajustes rápidos frente às alterações internas ou externas, restabelecendo o equilíbrio necessário ao funcionamento do organismo.

De acordo com Faria *et al.* (2014), a manutenção da homeostase depende da interação entre diferentes sistemas, como o cardiovascular, respiratório, renal e gastrointestinal, que atuam de forma coordenada. Hall (2017) complementa ao destacar que a interdependência desses sistemas é fundamental para que o corpo humano responda a desafios fisiológicos, preservando a estabilidade interna. Assim, a visão de ambos os autores demonstra que o equilíbrio corporal resulta da integração entre múltiplos mecanismos.

Quando tais processos falham ou são sobrecarregados, surgem distúrbios fisiológicos que comprometem a saúde do organismo (Faria *et al.*, 2014).

A imunidade inata representa a linha de defesa inicial do organismo contra agentes agressores, como microrganismos patogênicos e substâncias estranhas e por meio do reconhecimento de padrões moleculares associados a patógenos (PAMPs) e a danos celulares (DAMPs), essa resposta rápida busca restabelecer a homeostase

tecidual por meio de processos inflamatórios e ativação de células especializadas (Ribeiro *et al.*, 2010).

Sanarmed (2021) destaca que fatores ambientais, como radiação ionizante, tabagismo e exposição a substâncias químicas, podem provocar alterações celulares e teciduais, resultando em condições como fibrose, mutagênese, carcinogênese e teratogênese. Segundo o autor, tais alterações decorrem de modificações na estrutura dos cromossomos, acompanhadas por tumefação celular, condensação nuclear e processos de apoptose, comprometendo a homeostase do organismo.

A carcinogênese é um processo multifásico que envolve a transformação de uma célula normal em uma célula maligna. Nesse processo, os agentes oncoiniciadores são responsáveis por causar mutações genéticas iniciais, geralmente por meio de interações diretas com o DNA (Meldau, 2009). O autor também explica que os agentes oncopromotores atuam posteriormente, estimulando a proliferação de células geneticamente alteradas, sem induzirem mutações diretamente, esses fatores favorecem o acúmulo de alterações genéticas e epigenéticas que levam à formação do tumor.

Entre os principais agentes oncoiniciadores estão substâncias como hidrocarbonetos policíclicos aromáticos (presentes na fumaça do cigarro), aflatoxinas (toxinas de fungos presentes em alimentos contaminados) e radiações ionizantes (Ufac, 2018). Já os oncopromotores incluem o álcool, hormônios como o estrogênio e certos compostos alimentares gordurosos, os quais, apesar de não causarem mutações, promovem a expansão de clones celulares alterados, favorecendo o desenvolvimento tumoral (Ufac, 2018).

1.2 Câncer

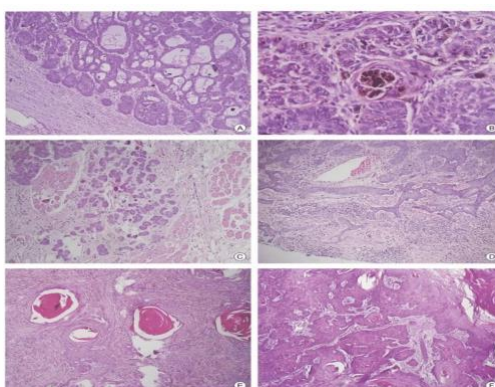
De acordo com Pereira (2017), em condições normais, as células do corpo humano operam de forma organizada e equilibrada, cumprindo funções específicas de acordo com sua morfologia e genética. Elas se agrupam em tecidos, que por sua vez formam órgãos, mantendo um ciclo de multiplicação celular regulado. Esse processo assegura a reposição de células mortas e impede o crescimento celular desordenado. Santos e Gonzaga (2018) complementam que essa regulação ocorre

por meio de proteínas denominadas fatores de crescimento, responsáveis pelo controle da divisão celular, garantindo que cada célula cumpra seu papel sem comprometer a homeostase tecidual. Contudo, quando uma célula adquire autonomia para se multiplicar sem controle, pode originar um processo neoplásico, como o câncer (Pereira, 2017).

Algumas mutações possuem a capacidade de fazer com que uma célula apenas se divida, mas não tenha a capacidade de invadir outros tecidos; estes são chamados de tumores benignos ou não cancerosos (Santos; Gonzaga, 2018). Para que uma célula seja considerada cancerígena, é necessário que ocorram mutações no material genético de uma ou mais células, adquirindo não só a capacidade de se dividir, mas também de evitar a morte celular. Pereira (2017) ressalta que, quando essas células passam a invadir tecidos adjacentes, instala-se o processo maligno, evidenciando a quebra dos mecanismos fisiológicos que normalmente controlam o crescimento celular.

A gênese tumoral é amplamente aceita como um processo que se inicia em uma única célula ancestral, a qual, ao perder o controle da divisão, sofre transformações progressivas até adquirir características malignas (Pereira, 2017). Nesse contexto, Santos e Gonzaga (2018) destacam que protooncogenes e genes supressores de tumor desempenham papel crucial: mutações em protooncogenes podem convertê-los em oncogenes, estimulando a proliferação celular, enquanto a inativação de genes supressores remove os freios da divisão celular e impede a apoptose, favorecendo o desenvolvimento tumoral.

Figura 1 - Comparação entre Células Normais e Cancerígenas.



Fonte: Castro *et al.*, 2020.

A comparação entre células normais e cancerígenas, apresentada na Figura 1, ilustra de maneira clara as diferenças estruturais e funcionais que marcam o processo neoplásico. Enquanto as células normais apresentam núcleo regular e citoplasma homogêneo, as cancerígenas demonstram núcleo aumentado, alterações nucleares significativas e perda da organização tecidual (123RF, 2025). Esses aspectos morfológicos são fundamentais para compreender a base da carcinogênese, que, segundo Pereira (2017), resulta da perda do controle da divisão celular e da evasão dos mecanismos fisiológicos de apoptose. Assim, a figura não apenas complementa a explicação teórica, mas também visualiza como o descontrole celular se traduz em modificações estruturais observáveis.

1.3 Anatomia da mama e seus quadrantes

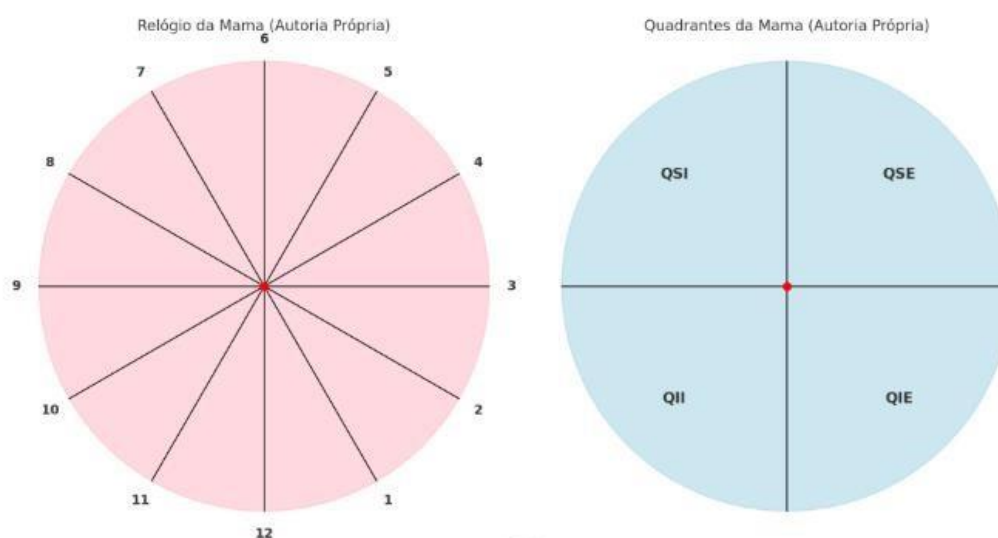
A mama é composta por tecido glandular, adiposo, fibroso e uma extensa rede vascular. O parênquima, formado por ductos e lóbulos, constitui a parte funcional da glândula, enquanto a gordura envolve a mama e o tecido fibroso garante sustentação. Localizada sobre o músculo peitoral maior, a glândula ocupa a parede anterior do tórax, estendendo-se lateralmente até a linha axilar anterior, medialmente até o esterno, superiormente até o segundo arco costal e inferiormente até o sexto arco costal (INCA, 2019). O mesmo autor descreve ainda que em algumas mulheres, o tecido mamário pode se prolongar em direção à região axilar, caracterizando uma variação anatômica.

A mama apresenta uma aréola centralizada e uma papila, por meio da qual passam de 15 a 20 canais que drenam os lobos mamários, unidades funcionais da glândula, permitindo a comunicação com o mamilo e o transporte das secreções (Ramos, 2005). Segundo o autor a maior concentração de ductos está no quadrante superior externo, região onde ocorre a maioria dos tumores malignos.

Segundo o Instituto Nacional de Câncer (INCA, 2019), a mama pode ser dividida em quatro quadrantes por linhas imaginárias que passam pelo mamilo, uma horizontal e outra vertical, separando superior/inferior e medial/lateral. Essa divisão auxilia na localização precisa de lesões: superior lateral, superior medial, inferior lateral e inferior medial. Além disso, destacam-se regiões anatômicas como a

retroareolar, a central e o prolongamento axilar, situados, respectivamente, abaixo do complexo aréolo-papilar, mais profundamente e na porção lateral e inferior próxima à axila.

Figura 2 – Divisão da mama em relógio e quadrantes.



Fonte: Elaborado pela autora, 2025.

Observa-se que nas figuras demonstra a divisão da mama em quadrantes e setores em formato de relógio, o que possibilita uma localização mais precisa das lesões durante exames clínicos e de imagem. Essa padronização é de grande relevância clínica, pois permite que profissionais de diferentes especialidades se comuniquem com maior clareza sobre a localização exata da alteração detectada (INCA, 2019). De acordo com Oliveira e Moraes (2021), a correta identificação anatômica é essencial para a conduta diagnóstica e terapêutica, já que facilita tanto a descrição nos laudos quanto o planejamento cirúrgico. Portanto, a figura evidencia a importância da anatomia aplicada à prática diagnóstica em mastologia e imagenologia.

1.4 Câncer de mama

O câncer é caracterizado pelo crescimento descontrolado e desordenado de células anormais, capazes de invadir tecidos adjacentes e se disseminar por metástase (Silva; Riul, 2011). Oliveira e Moraes (2021) explicam que o

desenvolvimento do câncer ocorre em três fases: iniciação, promoção e progressão. Na fase de iniciação, as células são expostas a agentes carcinogênicos, também chamados de oncoiniciadores, que provocam mutações no material genético, predispondo-as à transformação maligna (Faria et al., 2014). Embora o tumor ainda não seja detectável, essas alterações aumentam a propensão das células a evoluírem para um tumor maligno caso sejam expostas a fatores adicionais (Nascimento; Pitta; Rêgo, 2015).

Na fase de promoção, agentes oncopromotores induzem gradualmente a transformação das células alteradas em malignas (Cardoso; Oliveira, 2016 apud Oliveira; Moraes, 2021). Silva e Riul (2011) complementam que a exposição prolongada a esses fatores cria um ambiente favorável à seleção de células com maior capacidade de proliferação, evidenciando a importância da prevenção e do controle dos fatores de risco.

Durante a fase de progressão, as células malignas adquirem multiplicação autônoma e descontrolada, resultando na formação do tumor e na invasão de tecidos adjacentes (Cardoso; Oliveira, 2016 apud Oliveira; Moraes, 2021). Os autores ainda destacam que é nesse estágio que se tornam evidentes os sinais clínicos, como crescimento tumoral, dor, inflamação e metástase, indicando carcinogênese avançada. No contexto do câncer de mama, Silva e Riul (2011) relatam que a doença geralmente se desenvolve nas células dos ductos ou lóbulos mamários, podendo apresentar sinais como nódulos palpáveis, alterações na pele e, em alguns casos, dor local.

Para detecção precoce, Silva e Riul (2011) reforçam a importância do autoexame, especialmente em mulheres acima de 40 anos ou em casos de predisposição genética a partir dos 35 anos. Frigato e Hoga (2003 apud Santos; Gonzaga, 2018) indicam que o período ideal para a prática em mulheres menstruantes é entre o sétimo e o décimo dia após a menstruação, quando os hormônios estão mais equilibrados. A atenção a alterações no formato, tamanho, cor ou presença de inchaços contribui significativamente para o diagnóstico precoce e para a identificação dos subtipos de câncer de mama, que apresentam respostas distintas às terapias disponíveis.

Os carcinomas de mama podem ser classificados em invasivos e não invasivos

(in situ). Entre os carcinomas invasivos, o carcinoma ductal invasor é o mais prevalente, correspondendo a aproximadamente 47 % a 75 % dos casos, enquanto o carcinoma lobular invasor é menos frequente, representando cerca de 0,7 % a 15 % dos casos. Nos carcinomas não invasivos, observa-se que o carcinoma ductal in situ apresenta incidência variando de 0,2 % a 18,2 %, e o carcinoma lobular in situ é ainda mais raro, com frequência entre 0,3 % e 3,8 % (Santos Junior; Soares, 2012).

1.5 Principais tipos histopatológicos Câncer de Mama

O câncer de mama não é uma doença única, mas um conjunto de diferentes neoplasias que podem se desenvolver a partir de distintas estruturas da glândula mamária, apresentando comportamentos clínicos, prognósticos e respostas terapêuticas variados. De acordo com a Femama (2019, *apud*. Periodicojs, 2022), sua classificação pode ser realizada considerando a origem histológica, a localização anatômica e o potencial de disseminação, aspectos que auxiliam tanto no diagnóstico quanto no planejamento terapêutico. Nesse sentido, compreender os diferentes tipos de câncer de mama é essencial para destacar a importância das técnicas de imagem, uma vez que estas contribuem de forma decisiva para a diferenciação entre tumores benignos e malignos, além de possibilitar a definição da extensão da doença. Outro fator de destaque é a influência de hormônios como a progesterona e o estrogênio, que, conforme ressaltam Oliveira e Moraes (2021), podem acelerar a progressão da neoplasia, aumentando a agressividade de alguns subtipos tumorais.

O carcinoma ductal in situ (DCIS) é uma lesão da mama, caracterizada pela proliferação de células epiteliais confinadas aos ductos, sem invasão do estroma circundante, o que representa um desafio no diagnóstico e manejo clínico (Grimm *et al.*, 2022, *apud* Barbalho; Silva; Marçal; Pereira, 2024).

A detecção dessa neoplasia depende fortemente de exames de imagem de alta sensibilidade, como a mamografia, já que o tumor, em muitos casos, manifesta-se por meio da presença de microcalcificações (Chala; Barros, 2007).

Um dos principais obstáculos na detecção do DCIS está relacionado à interpretação das mamografias, já que sua apresentação clássica, frequentemente marcada por microcalcificações, pode ser difícil de identificar, especialmente em casos

de baixo grau ou em mamas densas (Neal *et al.*, 2021, apud Barbalho; Silva; Marçal; Pereira, 2024).

Segundo Silva (2022), o diagnóstico precoce do CDI, quando ainda restrito à mama, amplia consideravelmente as possibilidades de sucesso terapêutico, especialmente por meio de cirurgia associada a radioterapia, quimioterapia ou tratamento hormonal. Contudo, em estágios avançados, essa forma tende a apresentar comportamento mais agressivo, evidenciando novamente a importância da atuação do biomédico na detecção precoce.

Outro subtipo importante é o Carcinoma Lobular In Situ (CLIS), que, diferentemente do ductal, tem origem nos lóbulos mamários, estruturas responsáveis pela produção de leite. Apesar de ser considerado uma lesão não invasiva, o CLIS é visto como um marcador de risco para o desenvolvimento futuro de tumores invasivos em ambas as mamas (Oliveira; Moraes, 2021). Embora sua evolução seja mais lenta, a vigilância contínua é indispensável, já que, em estágios mais avançados, pode apresentar multifocalidade. Por isso, a detecção dessa lesão por exames de imagem é essencial para o acompanhamento clínico rigoroso e para a adoção de medidas preventivas.

O carcinoma lobular invasivo (CLI) é um tipo de neoplasia mamária que se desenvolve nos lóbulos da mama e tem a capacidade de invadir os tecidos ao redor. Representa de 5 a 10% dos casos de câncer de mama invasivo e está associado a fatores de risco como idade avançada, histórico familiar e uso prolongado de hormônios. Costuma apresentar maior bilateralidade e multicentricidade e, por não ser facilmente palpável ou visível em mamografias, tende a ser diagnosticado em estágios mais avançados (Roveda *et al.*, 2023). Por essa razão, a ultrassonografia e, em alguns casos, a ressonância magnética, podem ser mais indicadas para a sua detecção. A identificação tardia do CLI pode comprometer o prognóstico, reforçando a necessidade da associação de diferentes métodos de imagem e da atuação de profissionais qualificados, como o biomédico imaginologista.

Além dos subtipos mais comuns, existem formas menos frequentes de câncer de mama, mas que não podem ser negligenciadas devido ao impacto clínico que apresentam. Entre elas, destaca-se o Carcinoma Inflamatório, uma neoplasia rara, mas extremamente agressiva, caracterizada pela obstrução dos ductos linfáticos

dérmicos pelas células tumorais. Clinicamente, apresenta-se com vermelhidão, calor e aumento do volume da mama, sintomas frequentemente confundidos com processos inflamatórios benignos. Conforme apontam Santos e Gonzaga (2018), essa semelhança clínica pode atrasar o diagnóstico, evidenciando a importância dos exames de imagem e da experiência do profissional responsável pela análise.

Outro tipo raro é a Doença de Paget, que acomete os ductos mamários e se manifesta clinicamente na superfície da aréola e do mamilo, provocando dor, descamação e desconforto (Femama 2019, *apud.* Periodicojs, 2022). Essa forma de câncer está geralmente associada a carcinomas ductais in situ ou invasivos subjacentes, o que reforça a necessidade de uma investigação minuciosa por meio de mamografia e biópsia. De acordo com Silva e Riul (2011), a correta identificação da Doença de Paget é essencial para diferenciar o quadro de dermatites ou eczemas benignos, evitando atrasos no tratamento adequado.

Outro exemplo de neoplasia incomum é o Tumor Filoide, que se desenvolve no estroma da mama e apresenta comportamento clínico variável, podendo ser benigno, borderline ou maligno. Embora corresponda a uma pequena parcela dos tumores mamários, sua detecção é importante porque, quando maligno, possui potencial de crescimento rápido e risco de metástase (Femama 2019, *apud.* Periodicojs, 2022). Os exames de imagem, em especial a ultrassonografia, desempenham papel essencial na identificação de massas estromais volumosas, mas o diagnóstico definitivo geralmente depende da análise histopatológica.

Por fim, o Angiosarcoma é considerado o subtipo mais raro entre os tumores malignos da mama, originando-se nos vasos sanguíneos ou linfáticos do tecido mamário. Apesar de sua baixa incidência, apresenta alta agressividade e prognóstico reservado, já que tende a crescer de forma rápida e disseminar-se precocemente (Femama 2019, *apud.* Periodicojs, 2022). A identificação precoce desse tipo tumoral é particularmente desafiadora, sendo a ressonância magnética um dos exames mais indicados para avaliação detalhada. Nesse sentido, a atuação do biomédico imaginologista é essencial para o reconhecimento dos sinais iniciais e para o encaminhamento adequado da paciente a tratamentos específicos.

Dessa forma, a análise dos diferentes tipos de câncer de mama evidencia não apenas a diversidade biológica e clínica dessas neoplasias, mas também a

importância de estratégias diagnósticas que combinem diferentes métodos de imagem. Como defendem Silva e Riul (2011), a detecção precoce continua sendo o fator mais determinante para a redução da mortalidade, e, nesse processo, o biomédico se insere como protagonista ao atuar na execução, interpretação e integração dos achados diagnósticos. Portanto, compreender as particularidades de cada subtipo tumoral é indispensável para reforçar a relevância do trabalho interdisciplinar e da constante atualização científica dos profissionais da saúde.

1.6 Mamografia e ultrassonografia: diagnóstico do câncer de mama

O diagnóstico precoce do câncer de mama envolve a combinação de diferentes métodos de avaliação clínica e por imagem, sendo essencial para aumentar as taxas de sobrevida (Silva e Riul, 2011).

Conforme o Ministério da Saúde (Brasil, 2015), a mamografia é o principal método de rastreamento populacional recomendado para mulheres a partir dos 40 anos, pois permite identificar alterações antes do surgimento de sintomas clínicos, contribuindo para a redução da mortalidade.

Tais alterações, como nódulos, microcalcificações e distorções da arquitetura mamária, são classificadas segundo o sistema BI-RADS®, auxiliando na tomada de decisão clínica (Pereira, 2009).

Figura 3 – Aparelho de Mamografia



Fonte: Hospital de base, 2023.

A Figura 3 evidencia o aparelho de mamografia, demonstrando o caráter tecnológico que fundamenta este exame. O equipamento realiza compressões controladas da mama, permitindo imagens de alta qualidade essenciais para identificar microcalcificações e nódulos milimétricos. Chala e Barros (2007) destacam que a calibração correta do equipamento e a capacitação dos profissionais são determinantes para a qualidade diagnóstica.

Apesar da eficácia da mamografia, ela não substitui o exame clínico das mamas (ECM), que consiste na inspeção e palpação feitas por profissionais capacitados. O ECM complementa a mamografia, possibilitando a identificação de alterações morfológicas, retrações cutâneas, secreções anormais e outras mudanças que podem não ser visíveis na imagem (Silva e Riul, 2011). A confirmação diagnóstica é frequentemente realizada por meio de core biópsia guiada por ultrassonografia, oferecendo maior precisão histopatológica (Rocha *et al.*, 2013).

Silva e Riul (2011) ressaltam que a ultrassonografia é indicada em situações específicas, como mulheres com menos de 35 anos, mamas densas ou mamografia negativa. Pinheiro (2012) complementa que a mamografia pode não identificar todas as lesões em mamas densas, sendo a ultrassonografia uma ferramenta valiosa para detecção precoce.

Figura 4 - Aparelho de Ultrassonografia



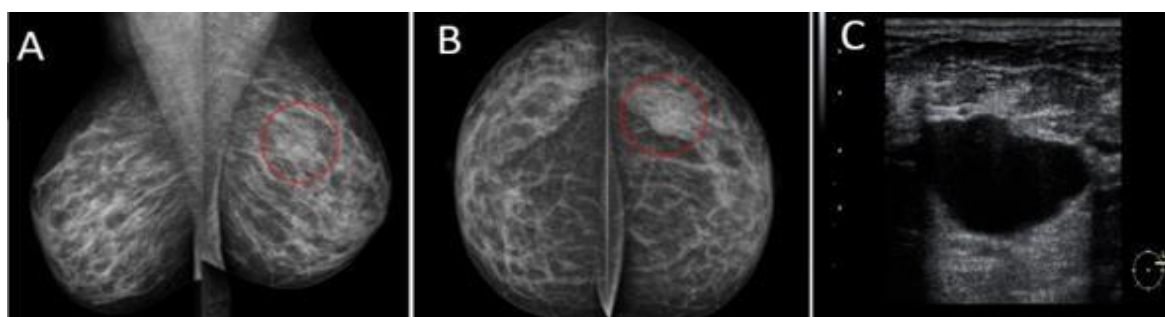
Fonte: Tecmed

A Figura 4 ilustra o aparelho de ultrassonografia, reforçando a importância do domínio tecnológico pelo profissional, que deve compreender as especificidades do

equipamento para maximizar sua utilização (Vasconcelos *et al.*, 2011). Silva e Riul (2011) destacam que a combinação de mamografia e ultrassonografia aumenta a sensibilidade diagnóstica, oferecendo um exame mais completo e confiável.

Nastri, Martins e Lenharte (2011) explicam que, em casos de lesões em mamas densas, a ultrassonografia identifica não só lesões suspeitas, como também outras adicionais não visíveis na mamografia. A Figura 5 exemplifica um nódulo visualizado na mamografia e posteriormente caracterizado como cisto simples pela ultrassonografia, evidenciando o papel complementar dos métodos e reforçando a abordagem integrada.

Figura 5 - Comparação entre mamografia e ultrassonografia: nódulo inespecífico na mamografia caracterizado como cisto simples pela ultrassonografia.



Fonte: Dr Pixel, 2016

Conforme Vasconcelos *et al.* (2011), a evolução tecnológica dos equipamentos de imagem elevou a ultrassonografia mamária a um patamar de destaque na rotina clínica dos mastologistas, consolidando-se como ferramenta essencial na avaliação de nódulos e no acompanhamento de procedimentos invasivos. Inicialmente, a técnica era utilizada apenas como complemento de mamografias inconclusivas, mas, com a adoção do sistema BI-RADS® para ultrassonografia, tornou-se um recurso padronizado e seguro.

Pereira (2009) reforça que o vocabulário padronizado do BI-RADS® permite uma descrição mais objetiva dos achados, favorecendo interpretações diagnósticas menos subjetivas e garantindo maior segurança clínica. Além disso, compreender a estrutura das categorias de risco e suas orientações facilita a padronização dos laudos e assegura uniformidade nos relatórios, possibilitando o acompanhamento evolutivo das pacientes.

Vasconcelos *et al.* (2011) destacam ainda que a padronização do BI-RADS® reduziu significativamente a variabilidade nos laudos, originada tanto pela experiência do profissional quanto pela qualidade do equipamento, ao estabelecer diretrizes claras de conduta clínica.

Pereira (2009) complementa que, dessa forma, o sistema fortalece a comunicação entre os profissionais e aprimora a assertividade na tomada de decisões terapêuticas, evidenciando a importância do BI-RADS® como instrumento essencial na prática biomédica em imagenologia.

A Figura 6 ilustra essa relevância, demonstrando a padronização e o suporte à decisão clínica proporcionados pelo sistema.

Figura 6 – BI-RADS

Categoria	Interpretação	Risco de Câncer	Conduta
O	Exame incompleto	-	Reconvocação para exames adicionais e/ou comparação com exames anteriores
I	Normal	Nenhum	Controle anual
II	Achados benignos	Nenhum	Controle anual
III	Provavelmente benigno	Entre 0% e 2-3%	Seguimento de curto prazo (6 meses) ou acompanhamento individualizado
IV	Suspeito	-	Biópsia
IV - A	Suspeita leve	5% (3-10%)	Biópsia
IV - B	Suspeita moderada	25% (11-50%)	Biópsia
IV - C	Suspeita forte	70% (51-94%)	Biópsia
V	Altamente suspeito	> 95%	Biópsia
VI	Carcinoma diagnosticado	100%	Excisão cirúrgica quando clinicamente apropriado

Fonte: Dr. Rosana De Nardi, 2020.

Para Pereira (2009), a utilização do BI-RADS® como sistema padronizado para os laudos de imagem mamária oferece diversos benefícios relevantes para a prática clínica e para a gestão em saúde. Essa padronização melhora a confiabilidade na interpretação das imagens e contribui para a uniformização das condutas clínicas.

Na visão do autor, o uso de uma linguagem técnica comum também fortalece a comunicação entre radiologistas e médicos assistentes, além de facilitar o acompanhamento longitudinal das pacientes.

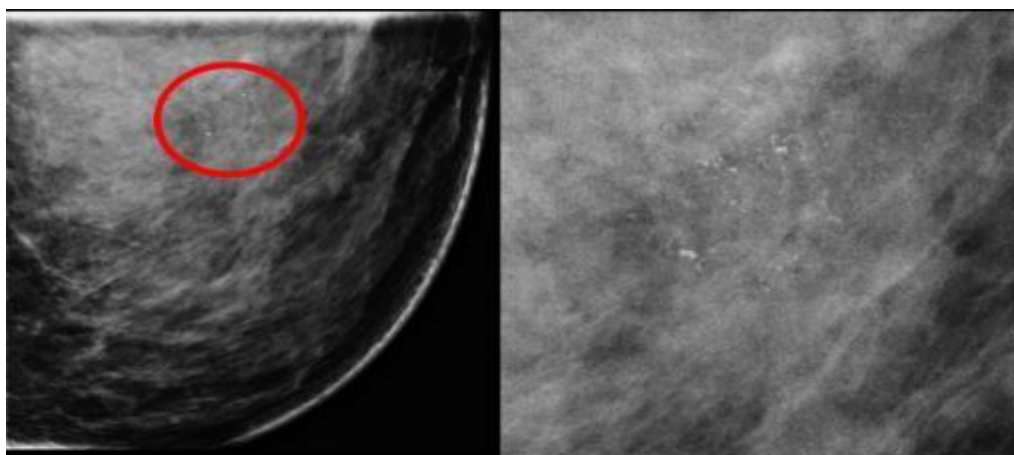
Outro aspecto importante destacado por Pereira (2009) é a possibilidade de aplicar auditorias nos serviços de radiologia mamária, o que promove a melhoria contínua da qualidade dos atendimentos.

A mamografia continua sendo destacada como a principal técnica de imagem para avaliação das mamas, sendo o método preferencial para o rastreamento populacional do câncer de mama em mulheres assintomáticas (Chala; Barros, 2007). Além disso, é a primeira técnica indicada para a avaliação de alterações clínicas mamárias, mostrando ampla eficácia na redução da mortalidade por câncer de mama. Segundo os autores, a detecção precoce por meio da mamografia oferece benefícios adicionais, como o aumento das opções terapêuticas e a melhoria na probabilidade de sucesso do tratamento e na sobrevida das pacientes.

Chala e Barros (2007) também destacam a limitação da ultrassonografia no diagnóstico precoce do câncer de mama, pois essa técnica não consegue detectar microcalcificações, frequentemente encontradas em carcinomas ductais in situ, uma forma precoce de câncer de mama. Essas microcalcificações são fundamentais para o diagnóstico, pois, em muitos casos, indicam a presença de células cancerígenas ainda localizadas nos ductos mamários, sem que haja invasão para outros tecidos. Por esse motivo, a mamografia, com maior sensibilidade para identificar microcalcificações, continua sendo a ferramenta de escolha para o rastreamento e diagnóstico precoce do câncer de mama, especialmente em mulheres assintomáticas.

A Figura 7 evidencia microcalcificações detectadas na mamografia, achado considerado marcador precoce de carcinoma ductal in situ. Como pontuam Chala e Barros (2007), as microcalcificações são, muitas vezes, invisíveis ao exame físico e à ultrassonografia, reforçando o papel insubstituível da mamografia no rastreamento populacional. Nascimento, Pitta e Rêgo (2015) destacam que a detecção precoce dessas alterações pode antecipar em anos o diagnóstico, permitindo tratamento menos agressivo e maiores taxas de cura. A figura, portanto, exemplifica visualmente como um achado radiológico impacta diretamente no prognóstico das pacientes.

Figura 7 – Microcalcificações observadas na mamografia



Fonte: Dr Pixel, 2016

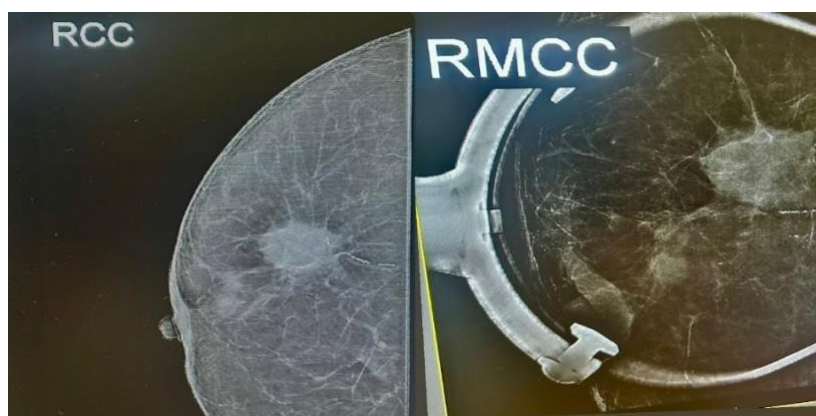
Segundo Nascimento, Pitta e Rêgo (2015), a mamografia apresenta uma alta especificidade, em torno de 90%, sendo capaz de detectar entre 85% e 90% dos casos de câncer de mama, inclusive identificando tumores com até dois anos de antecedência em relação ao comprometimento dos gânglios linfáticos, especialmente em mulheres acima dos 50 anos. Para que a mamografia alcance todo o seu potencial diagnóstico, é fundamental que o exame seja realizado com equipamentos de alta qualidade, por profissionais capacitados e com o correto posicionamento da paciente, além de seguir padrões rigorosos previamente estabelecidos (Nascimento; Pitta; Rêgo, 2015).

Dando sequência à importância dos fatores que impactam a interpretação mamográfica, é fundamental destacar que a interpretação da mamografia depende de uma série de requisitos técnicos e profissionais. Nesse sentido, a interpretação mamográfica implica determinados requisitos como a qualidade do equipamento, e a utilização de uma técnica adequada (Seabra; Lourenço, 2013). Nesse contexto os autores reforçam como é essencial o controle de qualidade dos equipamentos e a leitura das imagens em monitores adequados de elevada resolução. O sucesso dos resultados depende ainda da experiência do Radiologista que é claramente potenciada com a participação em Reuniões multidisciplinares. Diversos estudos revelaram também a importância da comparação das imagens com exames anteriores, na melhoria da sensibilidade (Seabra; Lourenço, 2013).

Dessa forma, observa-se que a eficácia da mamografia no rastreamento do câncer de mama depende não apenas de sua capacidade técnica, mas também da qualidade da interpretação e da integração com outros métodos diagnósticos, como a ultrassonografia, especialmente em casos de mamas densas (Pinheiro, 2012). A combinação dessas abordagens, aliada à padronização proposta pelo sistema BIRADS®, contribui significativamente para a acurácia diagnóstica e para uma conduta clínica mais segura (Pereira, 2009).

Nesse contexto, é fundamental compreender os principais achados mamográficos, como os nódulos descritos quanto à forma, margens e densidade, as microcalcificações, que podem variar entre benignas e suspeitas de malignidade, a distorção arquitetural do parênquima e a densidade assimétrica, geralmente relacionada a variações do tecido mamário. Esses elementos, quando bem caracterizados, favorecem uma análise mais precisa da imagem e direcionam a conduta clínica (Cericatto *et al.*, 2001).

Figura 8 – Mamografia: comparação entre imagem padrão e técnica de foco fino direcionada à lesão



Fonte: Elaborado pela autora, 2025

A Figura 8 apresenta uma lesão nodular detectada em mamografia, que evidencia a importância da análise detalhada dos aspectos morfológicos, como margens, densidade e formato. Conforme Cericatto *et al.* (2001), esses parâmetros são decisivos para diferenciar lesões benignas de suspeitas de malignidade. Além disso, a descrição adequada do nódulo orienta a indicação de exames

complementares, como ultrassonografia ou biópsia, ressaltando a necessidade de raciocínio clínico-diagnóstico qualificado.

Historicamente, a biópsia cirúrgica foi, por muito tempo, o único método disponível para a remoção e análise de áreas suspeitas detectadas por mamografia, embora envolvesse maior invasividade e tempo de recuperação (Moutinho *et al.*, 2007). O surgimento da biópsia por agulha fina guiada por imagem, idealizada por Nördenstrom, trouxe avanços significativos ao permitir o exame de lesões não palpáveis de forma minimamente invasiva, com maior agilidade e menor desconforto para as pacientes.

De acordo com o Ministério da Saúde (Brasil, 2004), casos suspeitos devem ser encaminhados para confirmação diagnóstica por punção aspirativa por agulha fina (PAAF) ou biópsia, conforme protocolo do controle do câncer de mama.

Nos últimos anos, o aumento do número de pacientes encaminhadas para biópsia mamária tem refletido o maior acesso aos exames de rastreamento e triagem, ampliando as chances de detecção precoce de lesões (Rocha *et al.*, 2013). Entretanto, esse crescimento exige expansão proporcional da infraestrutura e do número de profissionais capacitados, pois a escassez de especialistas pode comprometer a conduta clínica e a sobrevida das pacientes.

Com o avanço das técnicas minimamente invasivas, a core biopsy se destaca, permitindo a obtenção de fragmentos teciduais para análise histopatológica detalhada (Ribeiro-Silva, 2012). Diferente da punção aspirativa, que se limita à avaliação citopatológica, a core biopsy apresenta sensibilidade e especificidade superiores, sendo atualmente considerada padrão ouro para diagnóstico de lesões benignas e malignas.

A ultrassonografia complementa o exame, orientando a coleta de material em tempo real, o que aumenta a precisão da core biopsy e minimiza o risco de amostras não representativas (Santos *et al.*, 2016). Essa capacidade de monitoramento ao vivo evidencia a importância do trabalho do imaginologista, que deve selecionar a técnica de imagem mais adequada para cada caso.

Em lesões não palpáveis, tecnologias como ultrassonografia e estereotaxia são essenciais para guiar a punção com precisão e segurança (Silva; Pereira, 2018). Segundo Seabra e Lourenço (2013), a ultrassonografia também é fundamental na

marcação de lesões e na colocação de clips em casos que receberão quimioterapia antes da cirurgia, destacando-se como ferramenta crucial na organização e efetividade do tratamento.

Quando a lesão não é visível por ultrassonografia, a mamografia associada à estereotaxia torna-se o principal método para guiar biópsias, especialmente em microcalcificações ou alterações sutis do estroma (Seabra; Lourenço, 2013). A estereotaxia utiliza coordenadas tridimensionais (X, Y e Z) para posicionar a agulha com precisão, permitindo coleta de amostras confiável, ainda que de forma mais demorada que a abordagem ultrassonográfica (Rocha *et al.*, 2013).

Por fim, a mamotomia, ou biópsia assistida por vácuo, introduzida na prática clínica em meados da década de 1990, representa outro avanço tecnológico importante, permitindo a obtenção de maior quantidade de tecido com uma única inserção e elevando a acurácia diagnóstica (D'Avila, 2005).

O sistema Mammotome®, precursor dessa modalidade, é descrito por D'Avila (2005) como composto por uma cânula de duplo lúmen conectada a um dispositivo de aspiração a vácuo, permitindo a retirada de múltiplos fragmentos com menor desconforto para a paciente. Além disso, o autor ressalta que a mamotomia apresenta a vantagem de, em alguns casos, possibilitar a remoção completa de pequenas lesões benignas, evitando procedimentos cirúrgicos desnecessários (D' avila, 2005). Dessa forma, consolidou-se como uma alternativa minimamente invasiva, segura e eficaz, que complementa as técnicas de biópsia guiada por ultrassonografia e mamografia no diagnóstico precoce do câncer de mama.

Figura 9 – Biópsia percutânea por agulha grossa assistida a vácuo (mamotomia)



Fonte: Dr Pixel, 2016

A Figura 9 apresenta a técnica da mamotomia, considerada um dos grandes avanços no diagnóstico minimamente invasivo das lesões mamárias. Segundo D'Avila (2005), esse procedimento permite a retirada de múltiplos fragmentos de tecido com uma única inserção da cânula, aumentando a representatividade da amostra e reduzindo o desconforto da paciente. Além disso, em alguns casos, a técnica possibilita a remoção completa de pequenas lesões benignas, evitando cirurgias desnecessárias. Assim, a figura ilustra um recurso tecnológico que evidencia a importância da atuação do biomédico na condução de procedimentos de alta precisão e baixo risco.

1.7 Procedimentos Pré-operatórios em Lesões Mamárias

Após a identificação de um achado mamográfico suspeito de malignidade, recomenda-se realizar uma avaliação pré-operatória considerando a idade e o histórico clínico da paciente, seguida da marcação da lesão impalpável (Cericatto *et al.*, 2001). O método mais utilizado é o fio metálico guiado por estereotaxia ou ultrassonografia, embora também possam ser empregados corantes, partículas de carvão ou marcadores superficiais. Independentemente da técnica escolhida, é essencial que o profissional domine o procedimento, garantindo a correta localização da lesão e a preservação do máximo de tecido mamário saudável, favorecendo melhores resultados estéticos (Cericatto *et al.*, 2001).

Figura 10 – Agulhamento de nódulo mamário



Fonte: Cericatto *et al.*, 2001

A Figura 10 demonstra a técnica de agulhamento para marcação de lesões impalpáveis, recurso essencial no preparo pré-operatório. Conforme Cericatto *et al.* (2001), essa prática possibilita ao cirurgião localizar a lesão com precisão durante a cirurgia, preservando o máximo possível do tecido saudável. A participação do biomédico nesse processo assegura que a marcação seja realizada de forma correta, contribuindo para o êxito do procedimento cirúrgico e para melhores resultados estéticos

2 A importância do biomédico na imagenologia

A atuação do biomédico na área de imagenologia vem se consolidando como um campo de extrema relevância dentro das ciências da saúde, em virtude dos avanços tecnológicos e da crescente necessidade de diagnósticos rápidos, precisos e confiáveis. O biomédico, ao se especializar nessa área, adquire competências para manipular e interpretar exames de alta complexidade, tais como mamografia, tomografia computadorizada e ressonância magnética, os quais representam pilares fundamentais no processo diagnóstico de diversas doenças, sobretudo em casos oncológicos, como o câncer de mama, que se caracteriza pela elevada incidência e mortalidade em mulheres no Brasil e no mundo. Segundo Silva e Riul (2011), o diagnóstico precoce é um dos fatores mais determinantes para o aumento das taxas de sobrevida em pacientes oncológicos, já que possibilita a instituição de tratamentos menos invasivos e mais eficazes. Dessa forma, a atuação do biomédico imaginologista não se limita à realização dos exames, mas abarca a responsabilidade de contribuir para o direcionamento de condutas clínicas, promovendo a integração entre tecnologia, ciência e cuidado em saúde.

O biomédico imaginologista, por sua formação, encontra-se apto a correlacionar os achados de imagem às manifestações clínicas relatadas pelo paciente, o que fortalece a interdisciplinaridade e a integração da equipe multiprofissional. Essa competência torna-se essencial, uma vez que o diagnóstico por imagem depende não apenas da qualidade técnica do exame, mas também da interpretação crítica de suas particularidades. Para Pereira (2009), a padronização dos achados radiológicos por meio de sistemas como o BI-RADS® contribui para a

redução da subjetividade nos laudos, favorecendo a comunicação entre diferentes áreas médicas, como mastologia, oncologia e cirurgia. Nesse sentido, o biomédico não apenas participa do processo diagnóstico, mas assegura que a informação obtida por meio da imagem seja útil, clara e objetiva para a tomada de decisões clínicas, o que reforça sua importância estratégica na gestão da saúde.

A literatura científica demonstra que os exames de imagem assumem papel indispensável na detecção de doenças de caráter silencioso em estágios iniciais, como ocorre no câncer de mama, em que alterações microscópicas podem anteceder em anos o surgimento dos sintomas clínicos. Pinheiro (2012) argumenta que a mamografia, embora considerada o padrão-ouro para o rastreamento do câncer de mama, apresenta limitações importantes em pacientes com mamas densas, já que a densidade tecidual reduz sua sensibilidade diagnóstica. É nesse contexto que a ultrassonografia se insere como técnica complementar, aumentando a sensibilidade do rastreamento e permitindo uma caracterização mais detalhada das lesões. O biomédico, ao dominar o funcionamento dessas metodologias e reconhecer suas vantagens e limitações, torna-se um profissional-chave na definição de estratégias diagnósticas combinadas, ampliando a capacidade de detecção precoce da doença e fortalecendo a qualidade da assistência prestada às pacientes.

Segundo Vasconcelos *et al.* (2011), a ultrassonografia mamária evoluiu, ao longo dos últimos anos, de uma técnica inicialmente complementar para uma ferramenta indispensável na prática clínica, especialmente após a padronização promovida pelo sistema BI-RADS® em 2003. Essa transformação refletiu não apenas nos protocolos diagnósticos, mas também no reconhecimento da importância de profissionais especializados, como os biomédicos, capazes de operar equipamentos de alta resolução, interpretar imagens complexas e acompanhar procedimentos invasivos guiados por imagem. Nesse cenário, a atuação do biomédico garante maior precisão diagnóstica, favorece a segurança das pacientes e amplia as possibilidades terapêuticas, consolidando-se como elo fundamental entre tecnologia e prática clínica.

Rocha *et al.* (2013) destacam que a precisão diagnóstica desses procedimentos depende diretamente da habilidade do profissional em manipular os equipamentos e interpretar os achados em tempo real, assegurando a coleta de amostras representativas e de qualidade. Nesse processo, o biomédico desempenha um papel

central, pois, ao garantir que a amostra obtida seja adequada, contribui para o fechamento diagnóstico com maior rapidez e confiabilidade, reduzindo riscos, custos e desconfortos para a paciente.

A formação do biomédico, ao contemplar tanto os aspectos biológicos das doenças quanto os princípios físicos e tecnológicos dos métodos de imagem, conferelhe a capacidade singular de transitar entre diferentes dimensões do processo diagnóstico. Conforme Seabra e Lourenço (2013), a interpretação adequada de exames de imagem exige não apenas o conhecimento das técnicas radiológicas, mas também a capacidade de correlacionar os achados com a clínica apresentada pelo paciente, o que requer raciocínio crítico e profundo entendimento da fisiopatologia.

Outro aspecto importante a ser considerado é a necessidade de atualização constante do biomédico que atua na imagenologia. A tecnologia de imagem, em constante evolução, requer profissionais capacitados e preparados para incorporar novos recursos diagnósticos à sua prática. Chala e Barros (2007) salientam que a qualidade do diagnóstico depende tanto da sensibilidade e especificidade dos equipamentos utilizados quanto da competência técnica e interpretativa do profissional responsável. Assim, a educação continuada e o investimento em capacitação tornam-se imperativos para o biomédico, que precisa manter-se atualizado em relação às inovações científicas e tecnológicas da área, de modo a assegurar diagnósticos cada vez mais acurados e condutas terapêuticas mais assertivas.

REFERÊNCIAS

BARBALHO, Shirley Martins Roberto; SILVA, Túlio Gonçalves da; MARÇAL, Ana Paula Almeida; PEREIRA, Tauane dos Santos. Investigando os desafios e avanços no diagnóstico do carcinoma ductal in situ. **Revista Foco**, v. 17, n. 10, p. 152, 2024. Disponível em: <https://ojs.focopublicacoes.com.br/foco/article/view/6668/4751>. Acesso em: 14 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Controle do câncer de mama: documento de consenso**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, abr. 2004. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Consensointegra.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil**. Rio de

Janeiro: INCA, 2015. Disponível em:

https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//diretrizes_deteccao_precoce_cancer_mama_brasil.pdf. Acesso em: 12 out. 2025.

CERICATTO, Rodrigo; MENKE, Carlos Henrique; BIAZÚS, Jorge Villanova; XAVIER, Nilton Leite; CAVALHEIRO, José Antônio Crespo; BITTELBRUNN, Ana Cristina da Costa; RABIN, Eliane Goldberg. Manejo das lesões mamárias impalpáveis. **Revista HCPA**, Porto Alegre, v. 21, n. 2, p. 215–222, 2001. Disponível em:

<https://seer.ufrgs.br/hcpa/article/view/125896>. Acesso em: 12 out. 2025.

CHALA, Luciano Fernandes; BARROS, Nestor de. Avaliação das mamas com métodos de imagem. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. IV–VII, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rb/a/Qv5hdXVhB4VRRdRn3VWRNVQ/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 12 out. 2025.

D'AVILA, Conrado Luiz Pais. **Biópsia mamária assistida por vácuo**

(Mammotome®): experiência inicial no Brasil. 2005. 103 f. Dissertação (Mestrado em Tocoginecologia) – Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2005.

Disponível

em:

<https://repositorio.ufsc.br/xmlui/bitstream/handle/123456789/118295/225076.pdf?sequence=1&isAllowed=y>. Acesso em: 12 out. 2025.

FARIA, Moacir Serralvo; GASPAROTTO, Odival Cezar; LEITE, Laura Difini; PINTO, Cristina Maria Henrique. **Fisiologia humana**. 1. ed. Florianópolis: Universidade Federal de Santa Catarina, CED, LANTEC, 2014. 253 p. ISBN 978-85-6148-513-9.

Disponível em: <https://antigo.uab.ufsc.br/biologia/files/2020/08/FisiologiaHumana.pdf>.

Acesso em: 12 out. 2025.

HALL, John E. Guyton & Hall: **tratado de fisiologia médica**. 13. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2017. 1176 p. Disponível em:

<https://perfusaobrasil.com.br/wpcontent/uploads/2024/09/guyton-e-hall-tratado-de-fisiol-john-e.-hall-13-ed-4.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER JOSÉ ALENCAR GOMES DA SILVA (INCA). **Atualização em mamografia para técnicos em radiologia**. 2. ed. rev. e atual. Rio de Janeiro: Ministério da Saúde, 2019. Disponível em:

https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files//media/document//2a_edicao_atualizacao_em_mamografia_para_tecnicos_em_radiologia_2019.pdf. Acesso em: 24 ago. 2025.

MELDAU, Débora Carvalho. **Carcinogênese**. InfoEscola: Navegando e Aprendendo, 2009. Disponível em: <https://www.infoescola.com/cancer/carcinogenese/>. Acesso em: 16 jun. 2025.

MOUTINHO, Maria Silvia Petty *et al.* Acurácia diagnóstica da biópsia percutânea com agulha grossa orientada por estereotaxia nas lesões mamárias categoria BIRADS® 4. **Revista Brasileira de Mastologia**, São Paulo, v. 17, n. 2, p. 61–66, abr./jun. 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rbgo/a/XG4qnjySb9rCPzd3487Fdjd/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 12 out. 2025.

NASCIMENTO, Fabianne Borges do; PITTA, Maira Galdino da Rocha; RÊGO, Moacyr Jesus Barreto de Melo. **Análise dos principais métodos de diagnóstico de câncer de mama como propulsores no processo inovativo**. *Arquivos de Medicina*, Porto, v. 29, n. 6, p. 153–159, dez. 2015. Disponível em:

<https://scielo.pt/scielo.php?lng=pt&nrm=iso&pid=S0871-34132015000600003>.

Acesso em: 14 abr. 2025.

NASTRI, Carolina Oliveira; MARTINS, Wellington de Paula; LENHARTE, Rodrigo de Jesus. Ultrassonografia no rastreamento do câncer de mama. **Femina**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 97–102, fev. 2011. Disponível em: <https://www.femina.com.br>. Acesso em: 11 abr. 2025.

OLIVEIRA, Sarah Ramila Batista de; MORAES, Lucas D’Lúcio Sousa. Tipos de tratamento para o câncer de mama. **Revista Pub Saúde**, Ipatinga, MG, 2021. Disponível em: <https://pubsaude.com.br/wp-content/uploads/2021/05/144-Tipos-de-tratamento-para-o-cancer-de-mama.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

PEREIRA, Fernanda Philadelpho Arantes. BI-RADS® ultrassonográfico: análise de resultados iniciais. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. VII–VIII, ago. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 13 abr. 2025.

PEREIRA, Naara Karolyne Moraes. **Um estudo quantitativo sobre o câncer de mama**. Campinas: Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica, 2017. Disponível em: <https://www.ime.unicamp.br/pos-graduacao/mestrado-profissional/um-estudoquantitativo-sobre-cancer-mama>. Acesso em: 15 out. 2025.

PERIÓDICOS (Org.). **Estudos interdisciplinares em ciências da saúde**. v. 18. João Pessoa: Editora Acadêmica Periodicojs, 2022. Disponível em: <https://periodicojs.com.br/index.php/easn/issue/view/228>. Acesso em: 12 out. 2025.

PINHEIRO, Célia. **Benefício da ecografia mamária quando combinada com mamografia no rastreio de câncer da mama em mulheres de alto risco?** USF Cova da Piedade – CS Almada, 2012. Disponível em: <https://rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/10516/10252>. Acesso em: 12 out. 2025.

ROVEDA, Júlia Mannrich; CASAGRANDE, Débora Dagostin; FORMIGHIERI, Flávia

Soldatelli; DAL TOÉ, Camila Pezente; MACHADO, Rafaela Bruna; ROVEDA, André Mannrich. Carcinoma lobular invasivo de mama: um relato de caso. **Revista Inova Saúde**, Criciúma, v. 13, n. 3, 2023. ISSN 2317-2460. Disponível em: <https://periodicos.unesc.net/ojs/index.php/Inovasaude/article/view/8318/6842>. Acesso em: 14 out. 2025.

RAMOS, Fábio Montanha. **Aplicação de realidade virtual para construção de atlas de anatomia e fisiopatologia do câncer de mama**. 2005. 98 f. Dissertação (Mestrado em Ciência da Computação) – Centro Universitário Eurípides de Marília – Fundação de Ensino Eurípides Soares da Rocha, Marília, 2005. Disponível em: <https://lapis.each.usp.br/files/researches/dissertacao-aplicacao-de-realidade-virtualpara-construcao-de-atlas-de-anatomia-e-fisiopatologia-do-ca.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

RIBEIRO, V. L. M. *et al.* Sistema imunitário: parte I. Fundamentos da imunidade inata. **Revista Brasileira de Reumatologia**, v. 50, n. 5, p. 434–445, 2010. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbr/a/QdW9KFBP3XsLvCYRJ8Q7SRb>. Acesso em: 16 jun. 2025.

RIBEIRO-SILVA, Alfredo. Core biopsy: uma técnica confiável para o diagnóstico histopatológico do câncer de mama? **Jornal Brasileiro de Patologia e Medicina Laboratorial**, Rio de Janeiro, v. 48, n. 1, p. 8, fev. 2012. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/jbpml/a/78N97WDK3dRC6rRVpntZvQm/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2025.

ROCHA, Rafael Dahmer *et al.* **Passo-a-passo da core biópsia de mama guiada por ultrassonografia: revisão e técnica**. Radiologia Brasileira, São Paulo, v. 46, n. 4, p. 234–241, jul./ago. 2013. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/FzpMhXgHTcKFrB6B6VfXbGK/?format=pdf&lang=pt>. Acesso em: 12 out. 2025.

SANARMED. **Doenças ambientais: uma revisão fisiopatológica da influência de fatores climáticos, químicos, físicos e comportamentais na saúde da população**, 2021. Disponível em: <https://sanarmed.com/doencas-ambientais>. Acesso em: 16 jun. 2025.

SANTOS JUNIOR, J. C.; SOARES, L. F. M. Câncer de mama. In: VIEIRA, S. C. (org.) Oncologia básica. Teresina, PI: **Fundação Quixote**, 2012. p. 41–60. Disponível em: <https://doutorsabas.com.br/wp-content/uploads/2018/04/LivroOncologia-Ba%CC%81sica.pdf>. Acesso em: 14 out. 2025.

SANTOS, Taiane A. dos; GONZAGA, Márcia Féldreman Nunes. Fisiopatologia do câncer de mama e os fatores relacionados. **Revista Saúde em Foco**, Amparo-SP, n. 10, p. 359-366, 2018. Disponível em:

https://portal.unisepe.com.br/unifia/wpcontent/uploads/sites/10001/2018/06/048_FISIOPATOLOGIA-DO-C%C3%82NCERDE-MAMA-E-OS-FATORES.pdf Acesso em: 10 out. 2025.

SEABRA, M. P.; LOURENÇO, R. A. Aspectos imagiológicos das lesões mamárias: correlação clínica e radiológica. **Revista da Sociedade Portuguesa de Cirurgia**, v. 31, n. 1, p. 295–304, 2013. Disponível em: <https://revista.spcir.com/index.php/spcir/article/view/295/294>. Acesso em: 14 out. 2025.

SILVA, Pamella Araújo da; RIUL, Sueli da Silva. Câncer de mama: fatores de risco e detecção precoce. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 64, n. 6, p. 1016–1021, nov./dez. 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/TMQQbvwZ75LPkQy6KyRLLHx/?lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2025.

UNIVERSIDADE FEDERAL DO ACRE. **Neoplasia e agentes carcinogênicos**, 2018. Disponível em: <https://www2.ufac.br/geralpat/neoplasia/neoplasia>. Acesso em: 16 jun. 2025.

VASCONCELOS, Rogério Gonçalves *et al.* **Ultrassonografia mamária – aspectos contemporâneos**. Comunicações em Ciências da Saúde, Botucatu, v. 22, supl. 1, p. 129–140, 2011. Disponível em: https://bvsms.saude.gov.br/bvs/artigos/ultrassonografia_mamaria.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.

MAMOGRAFIA E ULTRASSONOGRAFIA: UMA ABORDAGEM COMBINADA PARA O DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA

RIBEIRO, C. V. P ¹

FERREIRA, L. C ²

RESUMO

O câncer de mama é uma das principais causas de morte entre mulheres, e o diagnóstico precoce configura-se como essencial para aumentar a eficácia do tratamento. Este estudo analisou a contribuição da associação entre mamografia e ultrassonografia para a acurácia diagnóstica, destacando as vantagens da utilização combinada desses exames de imagem na diferenciação de lesões benignas e malignas. Para o desenvolvimento da pesquisa, realizou-se uma revisão bibliográfica integrativa em bases como Scielo, Google Acadêmico e Lilacs, considerando artigos publicados entre 2001 e 2025. Os resultados evidenciam que a combinação entre os dois métodos amplia a sensibilidade e a especificidade na detecção de alterações mamárias, especialmente em casos de mamas densas. Conclui-se que a associação das técnicas representa uma estratégia eficaz para o rastreamento precoce do câncer de mama, contribuindo para diagnósticos mais assertivos, condutas clínicas seguras e maior sobrevida das pacientes.

Palavras-chave: Câncer de mama; Mamografia; Ultrassonografia.

ABSTRACT

Breast cancer is one of the leading causes of death among women, and early diagnosis is essential to increase treatment effectiveness. This study analyzed the contribution of the association between mammography and ultrasonography to diagnostic accuracy, highlighting the advantages of combining these imaging exams in differentiating benign from malignant lesions. An integrative literature review was conducted in databases such as Scielo, Google Scholar and Lilacs, including articles published between 2001 and 2025. The findings show that the combined use of both methods enhances sensitivity and specificity in detecting breast alterations, especially in dense breast tissue. It is concluded that this association represents an effective strategy for early breast cancer screening, contributing to more accurate diagnoses, safer clinical decisions, and improved patient outcomes.

¹ Camili Victoria Pires Ribeiro. Graduanda do Curso de Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2025. E-mail – camilivictoria321@gmail.com

² Luciano Cesar Ferreira. Orientador da pesquisa. Docente Especialista do Curso de Bacharelado em Biomedicina da Faculdade de Apucarana – FAP. Apucarana – PR. 2025. E-mail - luciano.cesar107@gmail.com

Keywords: Breast cancer; Mammography; Ultrasonography.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama constitui, na atualidade, uma das principais causas de morbimortalidade entre as mulheres em âmbito mundial, configurando-se como um desafio permanente para os sistemas de saúde. No Brasil, trata-se da neoplasia maligna mais incidente na população feminina, superada apenas pelos tumores de pele não melanoma, e figura entre as primeiras causas de morte por câncer, segundo dados do Instituto Nacional de Câncer (Brasil, 2015).

Apesar dos avanços obtidos por meio de campanhas de conscientização e programas de rastreamento, muitas mulheres ainda recebem o diagnóstico em estágios avançados, quando as opções terapêuticas são mais limitadas e invasivas. Essa realidade compromete não apenas a expectativa de vida, mas também a qualidade de vida das pacientes. Além do impacto individual, a doença repercute sobre o contexto familiar e social, demandando suporte emocional, econômico e institucional (Brasil, 2015).

Sob a perspectiva científica, sistematizar as evidências sobre o uso combinado da mamografia e da ultrassonografia contribui para fortalecer as práticas de rastreamento, tornando-as mais sensíveis e efetivas na detecção precoce do câncer de mama. O conhecimento sobre os benefícios e limitações desses métodos é fundamental para subsidiar protocolos clínicos mais precisos e reduzir a incidência de diagnósticos tardios (Pinheiro, 2012).

Diante dessa realidade, o presente estudo tem como objetivo geral analisar de que forma a combinação da ultrassonografia e da mamografia contribui para aumentar a precisão diagnóstica do câncer de mama, aprimorando a detecção e a diferenciação entre lesões benignas e malignas (Barbalho *et al.*, 2024).

METODOLOGIA

A pesquisa foi desenvolvida por meio de uma revisão bibliográfica integrativa, método amplamente utilizado na área da saúde por permitir reunir e analisar

criticamente as evidências disponíveis sobre determinado tema. Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2008), essa abordagem possibilita identificar não apenas resultados consolidados, mas também lacunas de conhecimento, contribuindo para o aprimoramento das práticas clínicas.

Conforme Souza, Silva e Carvalho (2010), a revisão integrativa envolve etapas sistematizadas, como definição da questão norteadora, critérios de inclusão e exclusão, coleta de dados, análise crítica e síntese das evidências, assegurando rigor e confiabilidade ao processo investigativo.

Foram selecionados artigos científicos, revisões sistemáticas, dissertações e diretrizes clínicas publicados entre 2001 e 2025, disponíveis nas bases SciELO, Google Acadêmico e Lilacs. Foram incluídos estudos que abordassem especificamente a mamografia, a ultrassonografia e a eficácia do uso combinado desses exames na detecção precoce do câncer de mama. Excluíram-se trabalhos sem dados empíricos, duplicados em diferentes bases e publicações que tratassem do tema de forma genérica, sem enfoque no diagnóstico por imagem.

Essa sistematização dos dados organizados em categorias temáticas carcinogênese, tipos histológicos, métodos de imagem, padronização dos laudos e eficácia da associação diagnóstica possibilitou construir um panorama crítico do estado da arte, assegurando maior confiabilidade às conclusões.

RESULTADOS E DISCUSSÕES

Os dados obtidos foram organizados e interpretados conforme os princípios da análise de conteúdo, segundo Bardin (2011), permitindo identificar temas recorrentes, convergências e lacunas na literatura. Ao todo, foram selecionados 10 artigos para compor a análise, servindo como base para a construção dos resultados.

Autores / Ano	Objetivo	Resultados
BRASIL. Ministério da Saúde, 2004	Criar orientações que ajudem a controlar e reduzir os casos de câncer de mama no Brasil, promovendo mais saúde e prevenção.	Destaca a importância da implementação de programas de rastreamento, educação em saúde e prevenção; recomenda ações de políticas públicas para detecção precoce; enfatiza a necessidade de acesso equitativo a exames diagnósticos em todo o país.
BRASIL. INCA, 2015	Criar orientações que incentivem o diagnóstico do câncer de mama o mais cedo possível, ajudando a descobrir a doença no começo e a salvar mais vidas de mulheres.	Destaca a mamografia como principal exame de rastreamento e a ultrassonografia como apoio em mamas densas, mostrando que o uso combinado melhora a precisão e favorece o tratamento mais rápido e eficaz.
CHALA, L. F.; BARROS, N., 2007	Apontar os principais exames de imagem empregados na observação das mamas e explicar como contribuem para identificar o câncer de mama.	Analisa mamografia e ultrassonografia, destacando que a interpretação das imagens é crucial para a acurácia; aponta fatores que podem gerar erros diagnósticos, como densidade mamária e experiência do radiologista; enfatiza a importância de padrões rígidos de exame e qualidade do equipamento.

NASCIMENTO, F. B. do; PITTA, M. G. da R.; RÊGO, M. J. B. de M., 2015	Examinar os principais métodos utilizados no diagnóstico do câncer de mama e verificar de que forma sua utilização pode favorecer a detecção precoce e aprimorar as práticas de rastreamento.	Identifica mamografia, ultrassonografia e ressonância magnética como pilares da inovação; ressalta limitações de cada técnica, como sensibilidade reduzida em mamas densas e falsos negativos; aponta avanços tecnológicos como tomossíntese e diagnóstico assistido por computador (CAD) que aumentam precisão.
NASTRI, C. O.; MARTINS, W. de P.; LENHARTE, R. de J., 2011	Investigar a importância da ultrassonografia na identificação precoce e no acompanhamento do câncer de mama.	Mostra que a US é um complemento eficaz à mamografia, especialmente em mulheres com mamas densas ou alto risco genético; aumenta a detecção de lesões não palpáveis; pode identificar tumores pequenos e multifocais que a mamografia sozinha não consegue.
PEREIRA, F. P. A., 2009	Observar e compreender os resultados iniciais do BI-RADS®.	Demonstra que o BI-RADS® padroniza a classificação de lesões detectadas por US; melhora comunicação entre radiologistas e clínicos; aumenta acurácia diagnóstica e auxilia na decisão sobre biópsias ou acompanhamento, reduzindo variabilidade de interpretação.

PINHEIRO, C., 2012	Avaliar benefício da ecografia mamária combinada à mamografia em mulheres de alto risco.	A combinação de US com mamografia aumenta sensibilidade e especificidade; melhora a detecção precoce de tumores ocultos na mamografia; reduz falso negativo e permite planejamento terapêutico
--------------------	--	--

		mais assertivo; particularmente útil em mulheres com histórico familiar ou mamas densas.
ROCHA, R. D. <i>et al.</i> , 2013	Apresentar de forma detalhada como é feita a biópsia por agulha grossa com orientação por ultrassom.	Core biópsia guiada por US é segura, minimamente invasiva e fornece amostras adequadas para análise histopatológica; aumenta precisão diagnóstica; reduz necessidade de procedimentos cirúrgicos adicionais; melhora planejamento terapêutico; permite detecção de microlesões não palpáveis.
SILVA, P. A.; RIUL, S. S., 2011	Mostrar os fatores de risco e à identificação precoce do câncer de mama.	Fatores de risco incluem idade avançada, histórico familiar e uso de hormônios; a detecção precoce, por meio de rastreamento adequado, aumenta significativamente a chance de cura; destaca importância da educação da população e treinamento profissional; enfatiza que diagnóstico tardio está associado a pior prognóstico.

VASCONCELOS, R. G. <i>et al.</i> , 2011	Mostrar as novidades e melhorias mais recentes no uso da ultrassonografia para avaliar as mamas.	US evoluiu tecnologicamente, com melhor resolução, Doppler colorido, tomografia tridimensional e avaliação perioperatória; é não invasiva, sem radiação e bem tolerada; útil como complemento à mamografia, principalmente em mamas
		densas; contribui para rastreamento precoce, monitoramento de resposta terapêutica e redução de erros diagnósticos.

CONCLUSÃO

O câncer de mama, como discutido ao longo deste artigo, permanece sendo uma das neoplasias mais prevalentes e letais entre as mulheres, representando um desafio significativo para a saúde pública no Brasil e no mundo. Retomando a problemática apresentada na introdução, observa-se que a principal dificuldade não reside apenas na incidência da doença, mas sobretudo na sua detecção tardia, que compromete a eficácia dos tratamentos e reduz as chances de sobrevivência. Nesse sentido, a revisão bibliográfica realizada confirmou que a utilização combinada de mamografia e ultrassonografia constitui uma estratégia diagnóstica mais sensível e eficaz, capaz de reduzir falsos negativos e identificar alterações em estágios iniciais, quando as possibilidades terapêuticas são mais favoráveis.

No que se refere aos objetivos traçados, o estudo alcançou êxito ao demonstrar que a mamografia e a ultrassonografia, quando utilizadas em conjunto, apresentam

desempenho superior em comparação à aplicação isolada de cada técnica. A mamografia mostrou-se indispensável na detecção de microcalcificações, enquanto a ultrassonografia revelou maior eficácia em mamas densas e na caracterização de nódulos sólidos ou císticos. O uso associado, aliado à padronização proporcionada pelo sistema BI-RADS®, fortalece a confiabilidade dos laudos, aprimora a comunicação entre profissionais e garante condutas médicas mais seguras, o que evidencia a relevância da integração metodológica no diagnóstico precoce do câncer de mama.

Por fim, conclui-se que a associação entre mamografia e ultrassonografia deve ser entendida não apenas como uma recomendação técnica, mas como uma necessidade prática para o enfrentamento efetivo do câncer de mama. O estudo reforça que investir na capacitação de profissionais, no acesso a tecnologias diagnósticas e na padronização de protocolos são medidas fundamentais para ampliar a detecção precoce e, conseqüentemente, reduzir a mortalidade associada à doença. Dessa forma, a presente pesquisa contribui para consolidar a importância do diagnóstico por imagem no cuidado integral à saúde da mulher, reiterando que o rastreamento precoce continua sendo a ferramenta mais poderosa para salvar vidas e transformar realidades.

REFERÊNCIAS

BARDIN, L. **Análise de conteúdo**. 4. ed. Lisboa: Edições 70, 2011. Disponível em: <https://ia802902.us.archive.org/8/items/bardin-laurence-analise-de-conteudo/bardinlaurence-analise-de-conteudo.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Controle do câncer de mama: documento de consenso**. Brasília, DF: Ministério da Saúde, abr. 2004. Disponível em: <https://bvsms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/Consensointegra.pdf>. Acesso em: 10 out. 2025.

BRASIL. Ministério da Saúde. Instituto Nacional de Câncer José Alencar Gomes da Silva. **Diretrizes para a detecção precoce do câncer de mama no Brasil**. Rio de Janeiro: INCA, 2015. Disponível em: <https://www.gov.br/conitec/ptbr/midias/protocolos/diretrizes_deteccao_precoce_cm.pdf>. Acesso em: 3 out. 2025.

CHALA, Luciano Fernandes; BARROS, Nestor de. Avaliação das mamas com métodos de imagem. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 40, n. 1, p. IV–VII, 2007. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/rb/a/Qv5hdXVhB4VRRdRn3VWRNVQ/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 12 out. 2025

FACULDADE DE APUCARANA-FAP. Normas para publicação de trabalhos: normas para a publicação de artigos na revista FAP Ciência. Disponível em: fap.com.br/normas-para-trabalhos/. Acesso em: 09 out. 2025.

MENDES, Karina Dal Sasso; SILVEIRA, Renata Cristina de Campos Pereira; GALVÃO, Cristina Maria. **Revisão integrativa: método de pesquisa para a incorporação de evidências na saúde e na enfermagem**. *Texto & Contexto Enfermagem*, Florianópolis, v. 17, n. 4, p. 758-764, out.-dez. 2008. Disponível em:

<https://www.scielo.br/j/tce/a/XzFkq6tjWs4wHNqNjKJLkXQ/?format=pdf&lang=pt>.

Acesso em: 10 out. 2025.

NASCIMENTO, Fabianne Borges do; PITTA, Maira Galdino da Rocha; RÊGO, Moacyr Jesus Barreto de Melo. **Análise dos principais métodos de diagnóstico de câncer de mama como propulsores no processo inovativo**. *Arquivos de Medicina*, Porto, v. 29, n. 6, p. 153–159, dez. 2015. Disponível em: <https://scielo.pt/scielo.php?lng=pt&nrm=iso&pid=S0871-34132015000600003>.

Acesso em: 14 abr. 2025.

NASTRI, Carolina Oliveira; MARTINS, Wellington de Paula; LENHARTE, Rodrigo de Jesus. Ultrassonografia no rastreamento do câncer de mama. **Femina**, Rio de Janeiro, v. 39, n. 2, p. 97–102, fev. 2011. Disponível em: <https://www.femina.com.br>.

Acesso em: 11 abr. 2025.

OLIVEIRA, Sarah Ramila Batista de; MORAES, Lucas D'Lúcio Sousa. Tipos de tratamento para o câncer de mama. **Revista Pub Saúde**, Ipatinga, MG, 2021. Disponível em: <https://pubsaude.com.br/wp-content/uploads/2021/05/144-Tipos-de-tratamento-para-o-cancer-de-mama.pdf>. Acesso em: 12 out. 2025.

PEREIRA, Fernanda Philadelpho Arantes. BI-RADS® ultrassonográfico: análise de resultados iniciais. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 42, n. 4, p. VII–VIII, ago. 2009. Disponível em: <https://www.scielo.br>. Acesso em: 13 abr. 2025.

PINHEIRO, Célia. **Benefício da ecografia mamária quando combinada com mamografia no rastreio de câncer da mama em mulheres de alto risco?** USF Cova da Piedade – CS Almada, 2012. Disponível em: <https://rpmgf.pt/ojs/index.php/rpmgf/article/view/10516/10252>. Acesso em: 12 out. 2025.

ROCHA, Rafael Dahmer *et al.* Passo-a-passo da core biópsia de mama guiada por ultrassonografia: revisão e técnica. **Radiologia Brasileira**, São Paulo, v. 46, n. 4, p.

234–241, jul./ago. 2013. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/rb/a/FzpMhXgHTcKFrB6B6VfXbGK/?format=pdf&lang=pt>.
Acesso em: 12 out. 2025.

SILVA, Pamella Araújo da; RIUL, Sueli da Silva. Câncer de mama: fatores de risco e detecção precoce. **Revista Brasileira de Enfermagem**, Brasília, v. 64, n. 6, p. 1016–1021, nov./dez. 2011. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/reben/a/TMQQbvwZ75LPkQy6KyRLLHx/?lang=pt>. Acesso em: 14 out. 2025.

SOUZA, Marcela Tavares de; SILVA, Michelly Dias da; CARVALHO, Rachel de. Revisão integrativa: o que é e como fazer. **Einstein**, São Paulo, v. 8, n. 1, p. 102–106, 2010. Disponível em:
<https://www.scielo.br/j/eins/a/ZQTBkVJZqcWrTT34cXLjtBx/?format=pdf&lang=pt>.
Acesso em: 15 out. 2025.

VASCONCELOS, Rogério Gonçalves *et al.* **Ultrassonografia mamária – aspectos contemporâneos**. Comunicações em Ciências da Saúde, Botucatu, v. 22, supl. 1, p. 129–140, 2011. Disponível em:
https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/artigos/ultrassonografia_mamaria.pdf. Acesso em: 10 out. 2025.