

DIAGNÓSTICO PRECOCE DO CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO DOS MÉTODOS LABORATORIAIS E DE IMAGEM

Camila da Fonseca Silva¹, Kaylane Bernardo Rosa¹, Isadora Barrere Bortolini¹,
Julianne Soares Jardim Lacerda Batista²

¹Acadêmicas de Biomedicina - Multivix São Mateus (ES)

² Doutora/Docente - Multivix São Mateus (ES)

RESUMO

O câncer de mama representa uma preocupação significativa para a saúde pública. Fatores como idade, hereditariedade, consumo de álcool, tabagismo e condições ambientais são determinantes na predisposição ao desenvolvimento da doença. Quanto mais rápido e eficaz for o diagnóstico, melhor as chances de cura. Diante disso, o objetivo deste trabalho é analisar os principais métodos laboratoriais utilizados no diagnóstico precoce do câncer de mama, examinar os avanços nas técnicas de imagem aplicadas, comparando os benefícios e desafios da aplicação dos métodos laboratoriais e de imagem. Para isso foi realizada uma revisão de literatura, selecionando artigos, em sua maioria, dos últimos cinco e dez anos, das bases de dados: Pubmed, SciELO e periódicos da CAPES. O câncer tem sido objeto de estudos profundos e investimentos voltados para a promoção da saúde das mulheres. Embora importantes descobertas e avanços tenham sido feitos neste campo, ainda há lacunas claras, já que as taxas de incidência continuam a aumentar a detecção do câncer de mama é facilitada por métodos como o autoexame periódico das mamas e exames complementares que podem incluir exames de imagem, bioquímicos e genéticos. Estes fornecem uma base sólida que auxilia o diagnóstico precoce, ampliando as opções de tratamento e sobrevida do paciente. As investigações e reflexões realizadas ao longo deste estudo evidenciam que a identificação precoce é um dos elementos cruciais para otimizar o prognóstico, obter uso racional dos recursos e a sobrevivência das pacientes, ressaltando a necessidade de integrar diversas abordagens laboratoriais disponíveis e de imagem. Palavras-chave: câncer de mama; diagnóstico; biomarcadores; prevenção.

ABSTRACT

Breast cancer is a significant public health concern. Factors such as age, heredity, alcohol consumption, smoking and environmental conditions are determining factors in the predisposition to developing the disease. The faster and more effective the diagnosis, the better the chances of a cure. In view of this, the objective of this study is to analyze the main laboratory methods used in the early diagnosis of breast cancer, examine the advances in applied imaging techniques, and compare the benefits and challenges of applying laboratory and imaging methods. For this purpose, a literature review was conducted, selecting articles, mostly from the last five and ten years, from the databases: Pubmed, SciELO and CAPES journals. Cancer has been the subject of in-depth studies and investments aimed at promoting women's health. Although important discoveries and advances have been made in this field, there are still clear gaps, since incidence rates continue to increase. Breast cancer detection is facilitated by methods such as periodic breast self-examination and complementary exams that may include imaging, biochemical and genetic tests. These provide a solid basis that aids early diagnosis, expanding the patient's treatment options and survival. The investigations and reflections carried out throughout this study show that early identification is one of the crucial elements for optimizing prognosis, achieving rational use of resources and patient survival, highlighting the need to integrate various available laboratory and imaging approaches.

Keywords: Breast cancer; Diagnosis; Biomarkers; Prevention.

1 INTRODUÇÃO

O câncer de mama é uma realidade vivenciada por uma grande parcela da população, com cerca de 2,3 milhões de diagnósticos, registrados em 2022. Além disso, é a principal razão de falecimento por câncer nesse grupo, com 666.103 mortes previstas para o ano de 2022 (IARC, 2022).

Ao abordar o tema câncer de mama, diversas questões precisam ser levadas em consideração, como por exemplo, a vida reprodutiva, a idade, não eximindo a existência da probabilidade de fatores comportamentais e ambientais serem causadores desse tipo de câncer (INCA, 2023). A ingestão de bebidas alcoólicas, o sobrepeso, a falta de atividade física, exposição à radiação ionizante, o tabagismo e a manipulação de alguns produtos químicos são exemplos de fatores ambientes que

podem contribuir para o surgimento da doença, associados aos fatores genéticos do indivíduo (INCA, 2022; Batista *et al.*, 2020).

Além dos riscos citados acima, o fator hereditariedade deve ser levado em consideração. Mesmo não sendo considerado o principal fator de risco para os casos de câncer de mama, esse fator é sempre analisado e pontuado com muito critério e responsabilidade (Sociedade Brasileira de Mastologia, 2024).

Silva e Riul (2011) retrataram que o histórico familiar e pessoal, que inclui, parentes de 1º ou 2º grau, com menor idade que 50 anos, que tiveram câncer de mama ou doença benigna na mama, é um fator de risco e deve ser analisado quando a paciente for consultada. Além disso, ressaltaram a hereditariedade patológica não é determinada pela idade, podendo ser vivenciada por pessoas de qualquer faixa etária.

Dessa forma, a prevenção é a forma mais viável de diagnosticar o câncer de mama ainda na fase inicial e tratá-lo de maneira eficaz, conforme destacam Silva e Riul (2011). Além disso, Rodrigues, Cruz e Paixão (2015. p. 2) reforçam que “as ações de prevenção ajudam a minimizar o custo de cuidado com saúde, além de melhorar a qualidade de vida das pessoas”.

De forma inicial e essencial, o autoexame das mamas e campanhas de conscientização, como o Outubro Rosa, têm um papel fundamental na educação da população e na detecção de sinais precoces do câncer. Estudos demonstram que mulheres que praticam o autoexame regularmente têm uma chance aumentada de detectar mudanças em seus corpos que podem indicar a presença de tumores, embora o autoexame não substitua exames de imagem mais avançados (Ferreira *et al.*, 2023).

O diagnóstico do câncer de mama depende de uma série de exames complementares, que se somam à avaliação clínica para garantir uma análise precisa e individualizada. A mamografia permanece como o exame de triagem mais utilizado, especialmente para mulheres acima dos quarenta anos, sendo recomendada periodicamente para a detecção precoce de lesões suspeitas. Além da mamografia, outros exames de imagem, como a ultrassonografia e a ressonância magnética, são indicados para complementar o diagnóstico, principalmente em casos de alta densidade mamária ou quando há necessidade de maior detalhamento de áreas específicas da mama (Baquero *et al.*, 2021).

A ultrassonografia mamária tem se mostrado uma ferramenta útil, principalmente em pacientes jovens ou com mamas densas, onde a mamografia apresenta limitações. Já a ressonância magnética destaca-se por sua alta sensibilidade, sendo indicada para pacientes com histórico familiar significativo ou para aquelas que apresentam alto risco para o desenvolvimento da doença. Entretanto, esses exames possuem limitações financeiras e técnicas que podem restringir seu uso amplo, especialmente em sistemas de saúde pública (Silva; Silva, 2012).

Nos últimos anos, novos métodos têm sido explorados no diagnóstico do câncer de mama, entre eles a tomossíntese, uma forma avançada de mamografia tridimensional que permite visualizar melhor as estruturas mamárias, reduzindo o número de falsos positivos e proporcionando maior precisão na detecção de lesões iniciais. Além disso, os exames de biópsia com diagnóstico molecular ganham relevância no cenário atual, permitindo a análise de marcadores genéticos e proteicos associados ao câncer de mama. Estes exames, que incluem a identificação de mutações nos genes BRCA1 e BRCA2 e de receptores hormonais, têm contribuído para o avanço da medicina personalizada, possibilitando tratamentos direcionados conforme as características moleculares do tumor (Coelho *et al.*, 2018).

A incorporação de novas tecnologias no diagnóstico do câncer de mama, embora promissora, enfrenta desafios consideráveis. A implementação de métodos avançados como a ressonância magnética e a tomossíntese é limitada, especialmente em países em desenvolvimento, devido aos altos custos dos equipamentos e à necessidade de profissionais especializados. Esses fatores restringem o acesso universal a diagnósticos mais sofisticados e dificultam a adoção de abordagens mais personalizadas no tratamento. Para além das barreiras financeiras, o treinamento e a qualificação de profissionais da saúde para a correta interpretação de exames moleculares e de imagem avançada também representam um desafio, impactando diretamente na eficácia e na precisão dos diagnósticos (Santiago, 2016).

A importância desses exames complementares é incontestável, pois eles permitem uma detecção mais precoce e específica do câncer de mama, reduzindo a mortalidade associada à doença e possibilitando intervenções terapêuticas mais eficazes. No entanto, a ampliação do acesso e a redução das disparidades no

diagnóstico representam pontos críticos que devem ser abordados por políticas públicas e investimentos na infraestrutura de saúde (França *et al.*, 2017).

Diante disso, o objetivo deste estudo foi analisar os principais métodos laboratoriais utilizados no diagnóstico precoce do câncer de mama, destacando suas indicações, especificidades e contribuições para a detecção precoce da doença,. Além disso, buscou-se examinar os avanços nas técnicas de imagem aplicadas ao diagnóstico do câncer de mama, abordando a eficácia e limitações, visando compreender como a integração dessas abordagens pode melhorar a precisão e a agilidade diagnóstica.

No que tange aos aspectos metodológicos, o estudo é definido como uma pesquisa bibliográfica, valendo-se de dados como na plataforma SciELO, Pubmed em periódicos da CAPES, livros e dissertações de mestrado com estudos feitos sobre o tema. Foram selecionados materiais que estejam publicados nos últimos cinco anos trazendo uma contextualização atual da realidade. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores “câncer de mama”, “diagnóstico”, “biomarcadores” e “prevenção”.

Dessa forma, foi feita a análise criteriosa dos resumos e títulos dos artigos pesquisados, sendo selecionados artigos que abordavam sobre os conceitos relacionados ao diagnóstico precoce do câncer de mama, sobretudo, no que tange aos métodos laboratoriais e de imagem. Na pesquisa foram encontrados trinta artigos que foram publicados nos últimos cinco anos, sendo esses utilizados como fonte de pesquisa. Os critérios de inclusão foram com base no foco dos estudos, sendo levado em consideração pesquisas que retratavam a importância do diagnóstico precoce na prevenção e combate ao câncer, evidenciando os avanços tecnológicos e o papel dos exames de imagens para um tratamento eficaz.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

2.1 FATORES DE RISCO PARA O CÂNCER DE MAMA

O câncer de mama é uma das neoplasias mais prevalentes entre as mulheres, sendo um importante desafio de saúde pública em todo o mundo (INCA, 2023).

De acordo com dados do Instituto Nacional de Câncer, a incidência dessa doença tem aumentado nas últimas décadas, exigindo uma atenção especial para os fatores que podem contribuir para seu desenvolvimento. Sendo assim, a

compreensão dos fatores de risco associados ao câncer de mama é fundamental para a implementação de estratégias de prevenção eficazes e direcionamento do diagnóstico (INCA, 2023). Neste contexto, a identificação e a análise dos fatores de risco são cruciais não apenas para a detecção precoce da doença, mas também para o desenvolvimento de políticas públicas que promovam a saúde da mulher. Através da conscientização e educação sobre esses riscos, é possível empoderar as mulheres e suas comunidades, promovendo hábitos saudáveis e fomentando uma cultura de prevenção. Assim, a investigação dos fatores de risco do câncer de mama se torna uma prioridade, visando não apenas a redução da incidência da doença, mas também a melhoria da qualidade de vida das mulheres afetadas (Jomar *et al.*, 2023).

Os fatores de risco para o câncer de mama podem ser classificados em não modificáveis, como idade, genética e histórico familiar, e modificáveis, que incluem comportamentos e condições de vida, como consumo de álcool, obesidade, sedentarismo e exposição a agentes químicos. Mulheres com histórico familiar de câncer podem estar geneticamente predispostas, sendo estimado que entre 5% a 10% dos casos de câncer de mama tenham origem hereditária.

Diante disso, recomenda-se acompanhamento médico e exames anuais para que a predisposição genética não resulte no desenvolvimento da doença (Silva; Riul, 2011). Além disso, diversos estudos demonstraram que mutações nos genes BRCA1 e BRCA2 aumentam o risco de desenvolver a doença em até 70%, especialmente em casos hereditários. Outros fatores incluem o início precoce da menstruação, menopausa tardia, e a exposição a altos níveis de estrogênio, especialmente em pacientes que utilizam terapias de reposição hormonal (TRH) prolongadas (Tesser, 2024) (Tabela 1).

Tabela 1 - Fatores de Risco e Métodos de Prevenção.

Fatores de Risco	Descrição	Métodos de Prevenção	Descrição
Genético	Mutação nos genes que aumenta o risco hereditário do câncer de mama.	Testes Genéticos	Exames para identificar mutações que elevam o risco de desenvolver câncer de mama.
Idade	Maior incidência em mulheres acima de 50 anos.	Rastreio Periódico	Mamografia e exames clínicos regulares para detecção precoce.
Histórico Familiar	Parentes de primeiro grau com histórico de câncer de mama.	Acompanhamento Preventivo	Acompanhamento médico para monitorar sinais precoces.
Exposição a Estrogênio (TRH)	Uso prolongado de terapia de reposição hormonal, que aumenta a exposição ao estrogênio.	Estilo de Vida Saudável	Redução do consumo de álcool, alimentação balanceada, prática de atividade física.
Estilo de Vida (tabagismo, álcool).	Fatores de risco associados ao uso de tabaco e consumo excessivo de álcool.	Conscientização e Autoexame	Educação para detecção precoce de sinais e conscientização pública (ex.: Outubro Rosa).

Fonte: Adaptado Reis (2020).

Embora a hereditariedade desempenhe um papel significativo, estudos mostram que a maioria dos casos de câncer de mama estão relacionados com fatores ambientais e comportamentais que podem ser alterados por meio de intervenções adequadas (INCA, 2023; Centro de Oncologia de Campinas, 2024).

De acordo com Silva e Silva (2005), tanto o histórico reprodutivo de uma mulher quanto suas condições endócrinas podem aumentar o risco de desenvolvimento da doença, uma vez que ambas as situações estão relacionadas à produção de estrogênio endógeno e exógeno, o que pode aumentar sua vulnerabilidade. Fatores adicionais incluem menarca precoce (antes dos 12 anos), menopausa tardia (após os

55 anos), primeira gestação após os 30 anos, uso contínuo de contraceptivos orais contendo estrogênio-progesterona, terapia hormonal pós-menopausa e infertilidade. Apenas a presença de um desses fatores já torna a mulher mais suscetível ao desenvolvimento da doença, não sendo necessária a combinação de múltiplos fatores. Além disso, alterações biológicas decorrentes do envelhecimento constituem um fator de risco adicional, de modo que mulheres acima de 50 anos são consideradas em grupo de risco para o câncer de mama (INCA, 2023).

Outro aspecto relevante a ser considerado é o ambiente em que a mulher vive ou trabalha, que pode contribuir para a exposição a agentes cancerígenos. Exposições a substâncias como benzeno, campos magnéticos, compostos orgânicos voláteis, agrotóxicos, dioxinas e hormônios, entre outros, aumentam a vulnerabilidade ao câncer de mama. Profissionais como operadores de rádio e telefone, auxiliares de enfermagem, cabeleireiros e trabalhadores de indústrias (plástico, borracha, refinarias de petróleo e indústrias químicas) estão particularmente expostos a esses riscos (Rodrigues *et al.*, 2012).

Em contrapartida, fatores como prática regular de atividade física, alimentação equilibrada e, em especial, a amamentação, são associados a uma redução do risco de câncer de mama. A prática de atividade física reduz os níveis de estrogênio circulante e melhora o metabolismo geral, o que pode diminuir a chance de surgimento de tumores mamários (Ferreira *et al.*, 2023).

2.2 DIAGNÓSTICO DO CÂNCER DE MAMA

Apesar dos avanços significativos na medicina e do aumento do conhecimento disponível para a população, o câncer de mama permanece como a principal causa de morte por câncer entre mulheres no Brasil, ficando atrás apenas do câncer de pulmão em escala mundial (Jomar *et al.*, 2023). Tal situação exige um enfoque prioritário na detecção precoce e no manejo adequado da doença. A identificação rápida dos sinais e sintomas é essencial para garantir um diagnóstico oportuno, o que, por sua vez, está intimamente relacionado ao aumento das taxas de sobrevivência.

O conhecimento sobre a sintomatologia do câncer de mama e a realização de exames preventivos desempenham um papel crucial na efetividade do diagnóstico (Brasil, 2023).

Os sinais e sintomas iniciais do câncer de mama podem ser sutis e muitas vezes são ignorados pelas mulheres, o que pode resultar em diagnósticos tardios e complicações associadas ao tratamento. Edema, alterações na textura da pele, dor, inversão do mamilo e secreção são alguns dos sinais que podem indicar a presença da doença. Além disso, diante da variabilidade das manifestações clínicas, torna-se vital a realização de exames de imagem, como mamografia e ultrassonografia, que complementam a avaliação clínica e permitem uma análise mais detalhada das mamas (Brasil, 2023).

A detecção precoce do câncer de mama não se limita apenas à capacidade de reconhecer sintomas físicos, mas também envolve a promoção da conscientização sobre a importância do autoexame e da consulta regular ao médico. Silva et al. (2008) e Silva (2009) ressaltam que esta é uma das formas mais simples, acessíveis e fundamentais de detecção de possíveis anormalidades nas mamas podendo ser realizado a qualquer momento do dia e em qualquer fase do ciclo. Embora o autoexame seja uma prática importante, as mulheres não devem negligenciar consultas de rotina e exames complementares. Assim, é essencial que a conscientização sobre a doença não seja limitada a períodos específicos do ano, mas ocorra de forma contínua (Tesser, 2024). A educação sobre a sintomatologia e os métodos de diagnóstico é fundamental para que as mulheres se sintam motivadas a buscar assistência médica, favorecendo um ciclo de cuidados preventivos que pode impactar significativamente os desfechos clínicos (Ferreira *et al.*, 2023).

Tesser (2024) resalta que outro exame que pode complementar a investigação das mamas é a ultrassonografia mamária, capaz de evidenciar áreas mais profundas e esclarecer possíveis dúvidas. Contudo, muitas vezes esse exame sequer é requisitado, dada a eficácia e a clareza com que a mamografia atende à maioria dos casos.

Nesse sentido, Martins (2005) observa que, com base nas pesquisas revisadas, o conhecimento transmitido pelas unidades de saúde e assimilado pelas mulheres é de extrema relevância para o diagnóstico precoce da doença. Isso evidencia a importância de um acompanhamento médico regular, pois o câncer de mama não segue uma cronologia previsível para se manifestar.

2.2.1 Autoexame das mamas

O autoexame das mamas é uma prática simples e acessível que contribui para o autoconhecimento corporal e para a identificação precoce de possíveis alterações nas mamas. Ao realizar o autoexame, as mulheres se familiarizam com a textura e o formato de suas mamas, o que pode facilitar a percepção de mudanças que poderiam passar despercebidas. A detecção precoce é crucial, pois quanto mais cedo uma anomalia é identificada, maiores são as chances de um tratamento menos invasivo e de um prognóstico positivo (Migowski *et al.*, 2018).

É importante destacar que, embora seja uma ferramenta valiosa, o autoexame não substitui a mamografia ou outros exames de imagem, que conseguem identificar alterações invisíveis ao toque. No entanto, a prática regular do autoexame pode auxiliar na detecção de nódulos e alterações externas que devem ser avaliadas por um profissional de saúde. Recomenda-se que o autoexame seja realizado mensalmente, preferencialmente alguns dias após o término da menstruação, quando as mamas estão menos sensíveis e inchadas. Mulheres na menopausa podem escolher um dia fixo no mês para a prática (Ohl *et al.*, 2016).

De modo geral, ao realizar o autoexame, alguns sinais e características devem ser observados com atenção, pois podem indicar a presença de uma alteração suspeita. Entre os principais critérios de alerta, destaca-se a identificação de nódulos ou massas. Caso seja percebido um nódulo endurecido, com bordas irregulares e fixo em uma região da mama, deve-se buscar avaliação médica, uma vez que esses podem ser sinais de um possível tumor maligno (Grego *et al.*, 2011).

Alterações na pele da mama também constituem sinais de alerta. A presença de áreas com aspecto enrugado, semelhante a uma “casca de laranja”, além de vermelhidão e inchaço, pode ser indicativa de um câncer inflamatório, um tipo agressivo de câncer de mama. Outros sinais externos incluem modificações no mamilo, como retração (o mamilo fica voltado para dentro) e secreções anormais, especialmente se forem sanguinolentas. Alterações de forma e assimetria entre as mamas, sem razão aparente, também são consideradas suspeitas e devem ser investigadas (Grego *et al.*, 2011).

Embora a dor mamária geralmente não esteja associada ao câncer de mama, casos de dor localizada e persistente devem ser considerados, especialmente se houver outros sintomas associados. Em qualquer situação de alteração percebida, é fundamental que a mulher procure um médico para uma avaliação detalhada e, se necessário, a realização de exames complementares como ultrassonografia e mamografia (Ohl *et al.*, 2016).

2.2.2 Exames de imagem na detecção do câncer de mama

A mamografia é o principal exame de imagem para rastreamento do câncer de mama em mulheres com idade acima de 40 anos, sendo recomendada a cada dois anos. Utilizando raios-X, esse exame cria imagens detalhadas das mamas, permitindo que o radiologista visualize alterações que podem indicar a presença de lesões benignas ou malignas (Baquero *et al.*, 2021). No entanto, em mulheres com histórico familiar de câncer ou mamas densas, exames como a ultrassonografia ou a ressonância magnética podem ser utilizados para complementar a mamografia. Estudos mostram que a combinação desses exames aumenta a sensibilidade do diagnóstico em cerca de 85% em comparação com o uso de um único método (Tesser, 2024).

Por meio da mamografia podem ser observadas microcalcificações, que são pequenos depósitos de cálcio que podem aparecer nas mamas. Algumas microcalcificações são benignas, mas certos padrões, como agrupamentos ou formas irregulares, podem levantar suspeitas e indicar a necessidade de investigação adicional, massa ou nódulo, ou seja, nódulos com bordas irregulares e aparência densa são considerados suspeitos. A mamografia permite avaliar o formato, o tamanho e os contornos desses nódulos, ajudando a determinar se são benignos ou potencialmente malignos. Assimetria no tecido mamário, observando a diferenças entre as mamas, especialmente em áreas que antes eram simétricas, podem sugerir uma alteração que merece atenção, distorção arquitetural, que é quando o tecido mamário apresenta uma alteração na estrutura normal, como se estivesse “puxado” em direção a um ponto, essa distorção pode ser um sinal de malignidade e justifica exames adicionais (Martins, 2005).

Já a ultrassonografia mamária é um exame complementar à mamografia, especialmente útil para avaliar mamas densas (que dificultam a visualização de detalhes na mamografia) e para caracterizar melhor nódulos detectados em outros exames. Esse exame usa ondas sonoras para gerar imagens das estruturas internas da mama (Pinheiro; Elias; Nazário, 2014).

Através da ultrassonografia podem ser observados cistos, que são bolsas cheias de líquido, geralmente benignas, que podem ser observadas claramente na ultrassonografia. Eles aparecem como estruturas bem definidas, com paredes finas e conteúdo anecoico (escuro) no exame. Nódulos sólidos, e a ultrassonografia ajuda a distinguir entre cistos (cheios de líquido) e nódulos sólidos, que requerem mais atenção. Nódulos com bordas irregulares, espiculados (com projeções para fora) ou com aumento de vascularização são considerados suspeitos. Dilatação ductal, dutos mamários dilatados podem indicar processos inflamatórios ou outras alterações. A presença de secreção sanguinolenta nos ductos também é observada com atenção (Pinheiro; Elias; Nazário, 2014).

Além desses exames, a ressonância magnética é indicada em casos específicos, como para mulheres de alto risco, detecção de tumores ocultos (não visíveis na mamografia ou ultrassonografia) e avaliação pré-operatória. Esse exame fornece imagens muito detalhadas e é sensível a alterações vasculares, detectando aumento no fluxo sanguíneo ao redor de áreas suspeitas (França *et al.*, 2017).

Pode ser observado na ressonância magnética o realce de contraste em áreas suspeitas. A ressonância utiliza um meio de contraste para destacar áreas com maior vascularização, o que pode indicar a presença de tumor, já que o câncer frequentemente gera novos vasos sanguíneos para seu crescimento, lesões com margens irregulares, assim como na mamografia, lesões com bordas espiculadas ou assimétricas são um sinal de alerta. A ressonância ainda detecta padrões de crescimento suspeitos, permitindo observar o padrão de crescimento e invasão de uma lesão, possibilitando a diferenciação entre tumores benignos e malignos (França *et al.*, 2017).

Os achados mais comuns nos exames de rotina incluem cistos benignos, fibroadenomas (nódulos benignos comuns em mulheres jovens) e pequenos agrupamentos de microcalcificações, que geralmente são benignos. No entanto, achados como microcalcificações agrupadas, nódulos com contornos irregulares e

distorção arquitetural devem ser avaliados com atenção, pois podem indicar uma neoplasia (Tesser, 2024).

Os radiologistas utilizam o sistema BI-RADS (*Breast Imaging Reporting and Data System*) para categorizar as imagens, que vai do grau 0 (inconclusivo) ao grau 6 (câncer comprovado). Exames classificados como BI-RADS 4 e 5 indicam alta suspeita e requerem investigação com biópsia (Godinho; Koch, 2004).

2.2.3 Marcadores tumorais bioquímicos no diagnóstico do câncer de mama

Os exames bioquímicos são ferramentas laboratoriais essenciais na oncologia, especialmente para o câncer de mama. Esses exames baseiam-se na identificação e quantificação de marcadores tumorais, que são substâncias produzidas diretamente pelas células cancerígenas ou, indiretamente, pelo corpo em resposta ao crescimento tumoral. Ao serem liberados na corrente sanguínea, esses marcadores podem ser detectados em exames laboratoriais, servindo como indicadores da atividade tumoral (Jacinto; Brum, 2023).

Para o câncer de mama, os marcadores bioquímicos desempenham papel crítico, pois ajudam a avaliar a presença da doença, sua evolução e a resposta ao tratamento. Estudos mostram que, quando esses marcadores são monitorados ao longo do tempo, eles podem fornecer informações importantes sobre a recidiva da doença ou a eficácia de tratamentos específicos, como a quimioterapia e a terapia hormonal. Dessa forma, os exames bioquímicos complementam as informações dos exames de imagem, que visualizam mudanças estruturais nas mamas, enquanto os exames bioquímicos oferecem um panorama da atividade biológica e do comportamento das células cancerígenas (Santiago, 2016).

Existem diversos marcadores tumorais bioquímicos relevantes para o câncer de mama. Esses marcadores, embora não sejam completamente específicos para essa doença, são fundamentais para o monitoramento e, em alguns casos, para o diagnóstico complementar (Santiago, 2016).

O Antígeno de câncer 15-3 (CA 15-3) é um dos principais marcadores bioquímicos monitorados em pacientes com câncer de mama. Ele é uma glicoproteína associada às células mamárias e pode estar elevado em casos de câncer de mama, especialmente nas fases mais avançadas ou metastáticas da doença. Embora não seja recomendado como um teste de triagem (por ser encontrado em níveis elevados

em outras condições, como doenças hepáticas), o CA 15-3 é amplamente utilizado para monitorar a resposta ao tratamento e a possível recorrência do câncer. Estudos indicam que aumentos nos níveis de CA 15-3 podem sugerir progressão da doença ou falha terapêutica, sendo um alerta para revisão do tratamento (Jacinto; Brum, 2023).

O Antígeno de câncer 27-29 (CA 27-29) é uma variante do CA 15-3 e está diretamente relacionado ao câncer de mama. Ele é frequentemente usado para monitorar a recidiva e a resposta ao tratamento. Por ser mais específico para o câncer de mama em comparação com outros marcadores, o CA 27-29 se torna uma ferramenta importante na oncologia. Níveis elevados desse marcador podem ser encontrados em fases mais avançadas da doença, sendo um sinal de que a atividade tumoral pode estar ativa ou crescente (Farias; Bezerra, 2023).

Outro antígeno pesquisado é o Antígeno Carcinoembrionário (CEA) é um marcador que, embora utilizado em vários tipos de câncer (como o câncer colorretal), pode ser encontrado em níveis elevados em pacientes com câncer de mama, especialmente quando a doença está em estágio avançado e com possível metástase. O CEA pode ser útil para monitorar a progressão de casos metastáticos de câncer de mama e é frequentemente utilizado como um complemento ao CA 15-3, proporcionando uma visão mais ampla da condição do paciente. A elevação do CEA no câncer de mama pode indicar uma expansão para outros órgãos, exigindo uma reavaliação terapêutica (Farias; Bezerra, 2023).

Além desses marcadores, a pesquisa da proteína “Receptor do Fator de Crescimento Epidérmico Humano 2” (HER2) também pode ser recomendada. Esta proteína é um receptor de membrana que, quando expresso, está associado a uma forma mais agressiva de câncer de mama. A análise da presença do HER2 é feita tanto por exames bioquímicos quanto por métodos imunohistoquímicos em biópsias de tecido mamário. A superexpressão do HER2 indica um pior prognóstico e, ao mesmo tempo, orienta para terapias direcionadas, como o uso de medicamentos que bloqueiam esse receptor (ex.: trastuzumabe). A detecção e quantificação do HER2 são importantes, pois essa informação permite a personalização do tratamento e pode impactar diretamente a sobrevivência do paciente (Vieira, 2008).

Outro biomarcador importante é o Ki-67, uma proteína nuclear associada à proliferação celular. Estudos apontam que altos níveis de Ki-67 indicam uma maior taxa de crescimento tumoral, podendo ajudar a definir a agressividade do câncer e orientar a escolha do tratamento (Pestana *et al.*, 2023).

2.2.4 Diagnóstico molecular do câncer de mama

O diagnóstico molecular representa um grande avanço na detecção do câncer de mama, pois permite uma análise detalhada das alterações genéticas e moleculares das células tumorais. Com a capacidade de identificar mutações específicas e variações genéticas, o diagnóstico molecular possibilita um tratamento mais personalizado, aumentando as chances de sucesso e reduzindo os efeitos adversos (Peres *et al.*, 2023).

Nos últimos anos, o avanço da biologia molecular tem proporcionado uma compreensão mais profunda das bases genéticas e moleculares do câncer, permitindo a identificação de genes e marcadores proteicos que desempenham papéis cruciais na sua etiologia e progressão. Entre os principais genes envolvidos no câncer de mama, os genes BRCA1 e BRCA2 são os mais conhecidos. Estes genes são responsáveis pela reparação do DNA. Por conseguinte, alterações ou mutações nesses genes aumentam significativamente o risco de desenvolvimento de câncer de mama e ovário, justificando a importância do rastreamento genético em mulheres com histórico familiar da doença. Por esse motivo, testes genéticos para detectar essas mutações têm se tornado uma ferramenta valiosa na avaliação de risco e na orientação de estratégias preventivas, como mastectomia profilática e vigilância intensificada (Agi; Oliveira; Silva, 2022; Correia *et al.*, 2021).

Além das mutações genéticas, os marcadores proteicos também desempenham um papel crítico no diagnóstico e na classificação do câncer de mama. Um dos marcadores mais estudados é o receptor hormonal, incluindo os receptores de estrogênio (ER) e progesterona (PR). A presença ou ausência desses receptores ajuda a determinar a subtipagem do tumor e a guiar o tratamento, especialmente no uso de terapias hormonais (Coelho *et al.*, 2018; da Silva *et al.*, 2024).

Apoiando as análises de expressão gênica, como o Oncotype DX, MammaPrint e Prosigna, têm sido amplamente utilizados para estimar o risco de recorrência do câncer de mama e a necessidade de quimioterapia. Esses testes analisam a expressão de múltiplos genes e ajudam a prever a resposta da paciente ao tratamento, permitindo a personalização da abordagem terapêutica. Pesquisas mostram que esses testes podem reduzir o uso de quimioterapia em pacientes com baixo risco, melhorando a qualidade de vida (Peres *et al.*, 2023).

Além desses métodos, a imagem molecular, como o PET-CT com uso de fluorodeoxiglicose (FDG), fornece informações sobre o metabolismo das células tumorais. Essa tecnologia permite detectar áreas de atividade metabólica anormal, identificando lesões antes mesmo que se tornem visíveis em exames de imagem convencionais, como mamografia. Estudos mostram que o PET-CT aumenta a precisão do diagnóstico e pode ser particularmente útil em casos complexos ou em pacientes com suspeita de metástase (Peres *et al.*, 2023).

O metabolismo das células tumorais é um campo de estudo fundamental na biologia do câncer, sendo essencial para compreender os mecanismos que sustentam o crescimento descontrolado, a sobrevivência e a progressão tumoral (Peres *et al.*, 2023).

As células tumorais apresentam alterações metabólicas que se diferenciam das células normais, permitindo que se adaptem às condições adversas do microambiente tumoral. Essas adaptações são conhecidas coletivamente como reprogramação metabólica, em que as células preferem a glicólise aeróbica à fosforilação oxidativa, mesmo na presença de oxigênio. Isso facilita a produção rápida de energia, a biossíntese de macromoléculas e a acidificação do microambiente tumoral (Peres *et al.*, 2023).

Além da glicose, as células tumorais dependem de glutamina, utilizada na síntese de biomoléculas e na manutenção do equilíbrio redox. O metabolismo lipídico também é reprogramado, com aumento da síntese de ácidos graxos para construção de membranas e geração de energia (Peres *et al.*, 2023).

Essas alterações são reguladas por oncogenes e fatores como MYC e HIF-1, que promovem a adaptação ao microambiente tumoral, especialmente em condições de hipoxia. A interação com células do microambiente, como macrófagos associados ao tumor, também modula o metabolismo (Peres *et al.*, 2023).

Do ponto de vista terapêutico, a reprogramação metabólica oferece alvos promissores, como inibidores da glicólise, do metabolismo de glutamina e da síntese lipídica. No entanto, a heterogeneidade tumoral e a resistência metabólica permanecem desafios significativos. Compreender o metabolismo tumoral é crucial para o desenvolvimento de tratamentos personalizados e mais eficazes (Peres *et al.*, 2023).

De modo geral, a implementação do diagnóstico molecular tem proporcionado uma transformação nas taxas de sobrevida das pacientes com câncer de mama, principalmente devido à capacidade de detecção em estágios iniciais e à personalização do tratamento. Estudos tem demonstrado que diagnóstico molecular é capaz de identificar tumores pequenos e indolentes que não seriam detectados por métodos convencionais, permitindo o início do tratamento antes que o câncer avance (Reis *et al.*, 2020).

Além dos benefícios clínicos, o diagnóstico molecular também representa uma vantagem econômica, pois permite um uso mais eficaz dos recursos de saúde. Ao identificar quais pacientes necessitam de tratamentos mais agressivos e quais podem ser tratadas com terapias menos invasivas, o diagnóstico molecular contribui para a alocação eficiente dos recursos e reduz os custos associados a tratamentos prolongados ou complexos. Do ponto de vista social, essa tecnologia oferece uma maior qualidade de vida às pacientes, reduzindo o impacto do câncer de mama em suas vidas e nas de suas famílias, ao mesmo tempo que promove uma abordagem mais humana e personalizada no cuidado à saúde (Reis *et al.*, 2020).

O diagnóstico e tratamento precoce do câncer de mama aumentam significativamente as chances de conter o avanço da doença, além de ampliar as possibilidades de cura (Ministério da Saúde, 2013). Dessa forma, fica ainda mais evidente a importância do trabalho preventivo, como a conscientização das mulheres por meio da disseminação de informações, promoção de projetos de prevenção (palestras, visitas, incentivo ao autoexame), além de outras iniciativas que fomentem o conhecimento. A saúde, neste contexto, está intimamente ligada à educação da população, particularmente das mulheres.

Com base nessas abordagens, reforçam-se as considerações de Cardoso (2012) e Oliveira *et al.* (2013), que indicam que muitas mortes por câncer de mama poderiam ser evitadas por meio de prevenção e tratamento adequados. A Tabela 2 apresentam os métodos Laboratoriais e de Imagem.

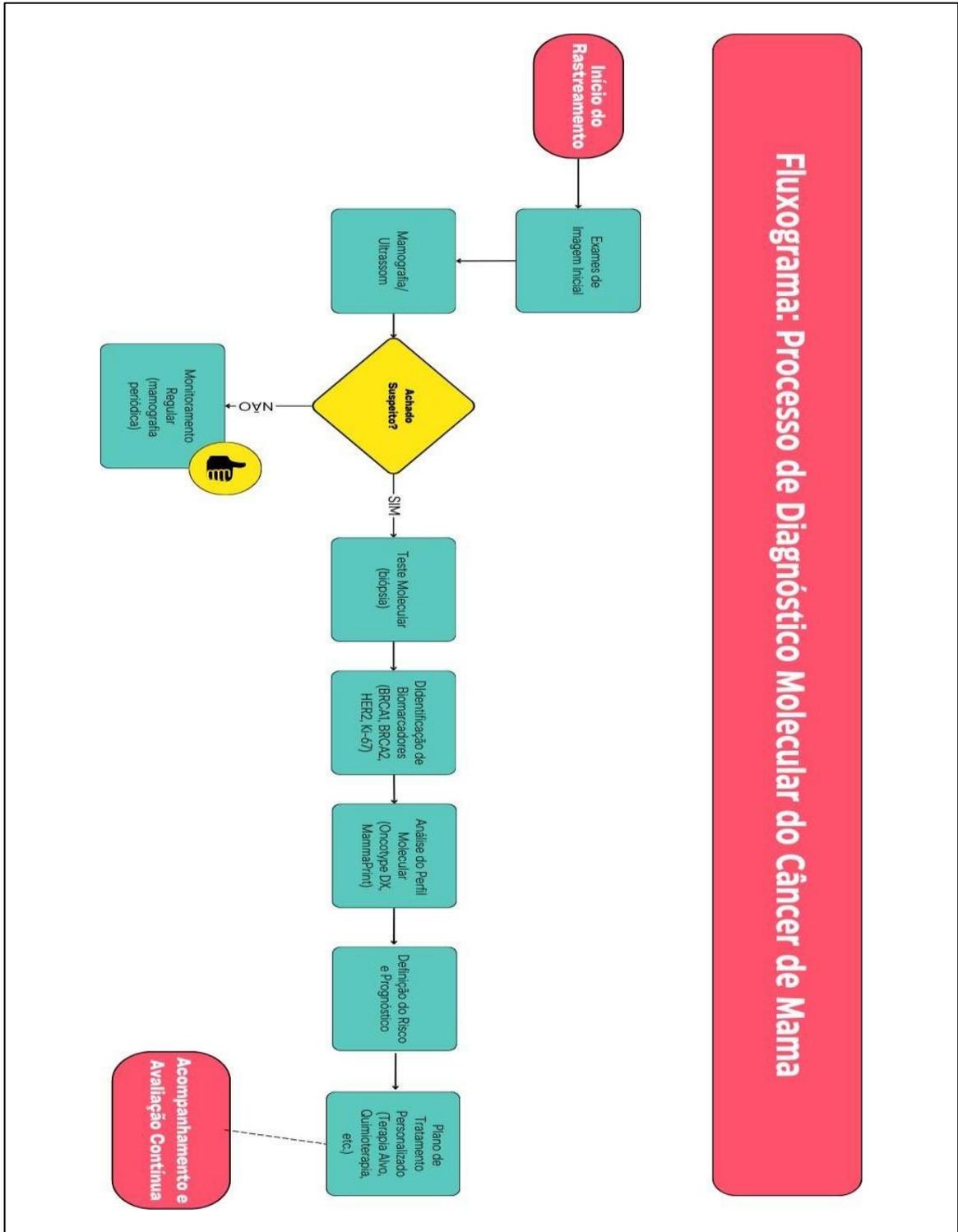
Tabela 2 - Métodos Laboratoriais e de Imagem: Vantagens e desvantagens.

Métodos	Vantagens	Desvantagens
Mamografia	<ul style="list-style-type: none"> - Método padrão para rastreamento. - Detecta microcalcificações. - Reduz mortalidade em populações-alvo. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menor sensibilidade em mamas densas. - Exposição à radiação ionizante. - Resultados falso-negativos.
Ultrassonografia (USG)	<ul style="list-style-type: none"> - Boa para mamas densas e diferenciação de cistos sólidos. - Não usa radiação ionizante. 	<ul style="list-style-type: none"> - Menos sensível para lesões pequenas. - Dependente da experiência do operador.
Ressonância Magnética (RM)	<ul style="list-style-type: none"> - Alta sensibilidade para tumores pequenos. - Útil em casos de alto risco ou mamas densas. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto custo. - Possibilidade de falso-positivos. - - Requer contraste intravenoso.
Tomografia Computadorizada (TC)	<ul style="list-style-type: none"> - Avalia metástases em órgãos distantes. - Bom para estadiamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alta dose de radiação. - Menor sensibilidade para lesões mamárias iniciais.
Biópsia (Core-biopsy/FNA)	<ul style="list-style-type: none"> - Confirma diagnóstico histológico. - Identifica características moleculares e receptoras. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimento invasivo. - Possível desconforto ou complicações locais.
PET-CT (Tomografia por Emissão de Pósitrons)	<ul style="list-style-type: none"> - Detecta metástases e avalia atividade metabólica do tumor. - Útil no estadiamento e resposta ao tratamento. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo elevado. - Exposição à radiação. - Menor sensibilidade para lesões pequenas (<1 cm).
Exames Moleculares (ex. RT-PCR)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica marcadores genéticos e moleculares. - Auxilia no prognóstico e tratamento personalizado. 	<ul style="list-style-type: none"> - Alto custo. - Necessidade de tecido ou amostra celular adequada. - Nem sempre amplamente disponível.
Imunohistoquímica (IHC)	<ul style="list-style-type: none"> - Identifica receptores hormonais e HER2. - Auxilia na escolha terapêutica. 	<ul style="list-style-type: none"> - Procedimento dependente de amostras de biópsia. - Interpretação sujeita a variabilidade.
Teste de Perfil Genômico	<ul style="list-style-type: none"> - Prediz risco de recorrência. - Direciona uso de quimioterapia. 	<ul style="list-style-type: none"> - Custo elevado. - Não disponível em todos os centros. - Indicado apenas em casos

		específicos.
--	--	--------------

Fonte: Adaptado, Cardoso (2012) e Oliveira et al. (2013).

Figura 1- Processo de diagnóstico molecular do câncer de mama



Fonte: Adaptado Tesser (2024).

3 METODOLOGIA

Quanto aos aspectos metodológicos, o estudo é definido como uma pesquisa bibliográfica, valendo-se de dados como na plataforma SciELO, Pubmed em periódicos da CAPES, livros e dissertações de mestrado com estudos feitos sobre o tema.

Foram selecionados materiais que estejam publicados nos últimos cinco anos trazendo uma contextualização atual da realidade. Para a pesquisa foram utilizados os seguintes descritores “câncer de mama”, “diagnóstico”, “biomarcadores” e “prevenção”.

Foi feita a análise criteriosa dos resumos e títulos dos artigos pesquisados, sendo selecionados artigos que abordavam sobre os conceitos relacionados ao diagnóstico precoce do câncer de mama, sobretudo, no que tange aos métodos laboratoriais e de imagem. Na pesquisa foram encontrados trinta artigos que foram publicados nos últimos cinco anos, sendo esses utilizados como fonte de pesquisa.

Os critérios de inclusão foram com base no foco dos estudos, sendo levado em consideração pesquisas que retratavam a importância do diagnóstico precoce na prevenção e combate ao câncer, evidenciando os avanços tecnológicos e o papel dos exames de imagens para um tratamento eficaz.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante um extenso período, que abrange várias décadas, o câncer tem sido alvo de pesquisas intensivas e investimentos focados na promoção da saúde feminina. Apesar de importantes descobertas e progressos nesse setor, ainda existem lacunas evidentes, uma vez que as taxas de incidência continuam a crescer. As ações voltadas para o atendimento do público feminino têm se ampliado, entretanto, o acesso das mulheres aos serviços de saúde ainda representa um desafio.

A presente pesquisa ressalta a importância da contínua análise e aprimoramento das práticas diagnósticas no campo do câncer de mama, dada a sua complexidade e o impacto na saúde das pacientes. Os estudos e reflexões conduzidos ao longo deste trabalho destacam que a detecção precoce é um dos fatores-chave para melhorar o prognóstico e a sobrevivência das pacientes,

evidenciando a necessidade de integrar diferentes abordagens laboratoriais e de imagem.

Ao examinar os principais métodos laboratoriais e suas especificidades identificou-se que cada técnica possui contribuições valiosas para o diagnóstico precoce, especialmente na caracterização de marcadores moleculares e biomarcadores, que proporcionam uma análise mais detalhada dos perfis tumorais, possibilitando um diagnóstico precoce. Complementarmente, as técnicas de imagem têm avançado consideravelmente em termos de sensibilidade e eficácia, facilitando a identificação de lesões em estágios iniciais e ampliando as possibilidades de intervenção precoce.

A comparação entre métodos laboratoriais e de imagem evidenciou que ambos os enfoques apresentam vantagens e limitações próprias. Contudo, a integração de ambas as abordagens se mostra promissora, podendo não apenas aumentar a precisão diagnóstica, mas também otimizar o processo, tornando-o mais ágil e acessível. Tais achados reafirmam a necessidade de um diagnóstico precoce, baseado em metodologias complementares, visando reduzir a mortalidade e melhorar a qualidade de vida das mulheres afetadas pelo câncer de mama.

No Brasil, as ações na área da saúde destinadas a combater o câncer estão majoritariamente centradas na execução de testes de triagem, deixando em segundoplano a relevância da promoção da saúde e das alterações de hábitos - aspectos que têm um papel crucial na aparição e evolução do câncer de mama. É necessário investir na aplicação de diferentes técnicas de diagnóstico, que embora mais custosas, podem apresentar um maior custo-benefício ao longo do tempo, provendo o uso racional dos recursos.

REFERÊNCIAS

AGI, Lara Letícia Freitas; de Oliveira, Rafaela Meirelles; Silva, Daniel Garcia. A influência dos genes BRCA1 e BRCA2 no diagnóstico e Prognóstico do carcinoma mamário. **Revista Ibero-Americana de Humanidades, Ciências e Educação**, v. 8, n. 9, p. 743-753, 2022. Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/6771>. Acesso em: 25 out. 2024.

BAQUERO, Oswaldo Santos et al. Outubro Rosa e mamografias: quando a comunicação em saúde erra o alvo. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 37, p. e00149620, 2021. Disponível em: <https://www.scielo.org/pdf/csp/2021.v37n11/e00149620>. Acesso em: 31 out. 2024.

BATISTA, Geovanne Valdevino et al. Câncer de mama: fatores de risco e métodos de prevenção. **Research, Society and Development**, v. 9, n. 12, p. e15191211077- e15191211077, 2020. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/347683007_Cancer_de_mama_fatores_d_e_risco_e_metodos_de_prevencao. Acesso em: 30 ago 2024.

BRASIL. INCA. **Câncer de mama: Vamos falar sobre isso?** Cartilha_câncer_de_mama_2023_8_ed. 2023a. Disponível em: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.inca.gov.br/sites/ufu.sti.inca.local/files/media/document/cartil1.pdf>. Acesso em: 12 set .2024.

BRASIL. INCA. **Fatores de risco**. Fatores relacionados ao aumento do risco de desenvolver o câncer de mama. 2023b. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer-de-mama/fatores-de-risco>. Acesso em: 20 set. 2024.

BRASIL. INCA. **Conceito e Magnitude**. Definição do câncer de mama e dados de incidência e mortalidade no Brasil. 2022. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer-de-mama/conceito-e-magnitude>. Acesso em: 24 out 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Departamento de Vigilância de doença transmissível**. Brasília, 2013. Disponível em: https://bvsmms.saude.gov.br/bvs/publicacoes/saude_brasil_2013_analise_situacao_saude.pdf. Acesso em: 10 maio 2024.

BRASIL. Ministério da Saúde. **Câncer de mama: o que é, causas, sintomas, tratamento, diagnóstico e prevenção**. 2013. Disponível em: <http://portalms.saude.gov.br/saude-de-a-z/hpv>. Acesso em: 06 set. 2023.

CARDOSO, J. F. et al. Profilaxia do Câncer. **Rev. Conexão Eletrônica**, Três Lagoas-MS, v.12. n.1. 2012. Disponível em: <<http://www.aems.edu.br/conexao/edicaoatual/Sumario/downloads/HPV.pdf> Acesso em: 22 mar. 2024.

COC. Centro de Oncologia de Campinas. **Álcool, tabaco, obesidade e câncer, uma relação preocupante.** 2024. Disponível em: <https://oncologia.com.br/noticias/alcool-tabaco-obesidade-cancer/>. Acesso em: 27 out. 2024.

COELHO, A. S. et al... Predisposição hereditária ao câncer de mama e sua relação com os genes BRCA1 e BRCA2: revisão da literatura. **Revista Brasileira De Análises Clínicas.** 2018. Disponível em: <https://www.rbac.org.br/artigos/predisposicao-hereditaria-ao-cancer-de-mama-e-sua-relacao-com-os-genes-brca1-e-brca2-revisao-da-literatura/>. Acesso em: 02 out 2024.

CORREIA, Leoná Soares. **Prevalência de mutações nos genes BRCA1, BRCA2 e CDH1 em portadores de cancro de mama no Alentejo.** 2021. Dissertação de Mestrado. Universidade de Évora (Portugal). Disponível em: https://dspace.uevora.pt/rdpc/bitstream/10174/32002/1/Mestrado-Bioqu%C3%ADmica-Leona_Soares_Correia.pdf. Acesso em: 25 out. 2024.

DA SILVA; Victor Hugo Patuci et al. Imuno-histoquímica no Diagnóstico de Câncer de Mama: Principais Marcadores Proteicos. **Journal of Research in Medicine and Health,** v. 2, 2024. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/381477783_Imuno-histoquimica_no_Diagnostico_de_Cancer_de_Mama_Principais_Marcadores_Proteicos. Acesso em: 02 out. 2024.

FARIAS; Arthur Lopes do Amaral Oliveira; Bezerra, Thiago Vieira. **Marcadores tumorais para diagnóstico do câncer**. 2023. (Monografia) Disponível em: <https://tcc.fps.edu.br/jspui/bitstream/fpsrepo/1439/1/Marcadores%20tumorais%20para%20diagn%C3%B3stico%20do%20c%C3%A2ncer.pdf>. Acesso em: 01 nov. 2024.

FERREIRA, Márcia de Castro Martins et al. Detecção precoce e prevenção do câncer de mama: conhecimentos, atitudes e práticas de profissionais da Estratégia Saúde da Família de cidade de porte médio de MG, Brasil. **Cadernos Saúde Coletiva**, v. 31, n. 3, p. e31030394, 2023. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/cadsc/a/hGxJVz6TxjjPw4jVXzXfZqj/?format=pdf>. Acesso em: 02 out 2024.

FRANÇA, Luciana Karla Lira et al. Role of magnetic resonance imaging in the planning of breast cancer treatment strategies: comparison with conventional imaging techniques. **Radiologia Brasileira**, v. 50, p. 76-81, 2017. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2015.0124>. Acesso em: 31 out. 2024.

GODINHO, Eduardo Rodrigues. KOCH, Hilton Augusto. **Breast imaging reporting and data system (BI-RADS™): como tem sido utilizado?** 2004. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-39842004000600006>. Acesso em: 31 out. 2024.

GREGO, Maria da Conceição et al. Oficina de autoexame de mamas: uma estratégia para o autoconhecimento de adolescentes. **Acta Paulista de Enfermagem**, v. 24, p. 493-499, 2011. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0103-21002011000400008>. Acesso em: 30 out. 2024.

INTERNATIONAL AGENCY FOR RESEARCH ON CANCER. **Cancer today**. Lyon: WHO, 2022. Disponível em: <https://gco.iarc.fr/today/home> Acesso em: 30 ago. 2024.

JACINTO, Stela Moraes; BRUM, Helineide Cristina Campos. Câncer de mama: importância dos marcadores tumorais. **Research, Society and Development**, v. 12, n. 6, p. e5012641945-e5012641945, 2023. Disponível em: <https://rsdjournal.org/index.php/rsd/article/view/41945>. Acesso em: 01 nov. 2024.

JOMAR, Rafael Tavares *et al.* **Fatores associados ao tempo para submissão ao primeiro tratamento do câncer de mama.** 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1413-81232023287.14982022>. Acesso em: 02 out. 2024.

MARTINS, M. A. O *check up* do *check up*. **Editorial. Rev Assoc Med Bras**, v. 51, n. 3, p.121-32, 2005. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/245846194_Check-up_do_check-up. Acesso em: 24 out 2024.

MIGOWSKI, Arn *et al.* Diretrizes para detecção precoce do câncer de mama no Brasil. II-Novas recomendações nacionais, principais evidências e controvérsias. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 34, p. e00074817, 2018. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0102-311X00074817>. Acesso em: 30 out. 2024.

OHL, Isabella Cristina Barduchi *et al.* Ações públicas para o controle do câncer de mama no Brasil: revisão integrativa. **Revista Brasileira de Enfermagem**. 2016 Jul;69:793-803. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0034-7167.2016690424i>. Acesso em: 30 out. 2024.

OLIVEIRA, M. C. *et al.* Carcinogênese: revisão bibliográfica. **Revista Brasileira de Otorrino**, v. 69, n. 4, p. 553-559, 2013.

PERES, Stela Verzinhasse *et al.* Subtipos moleculares como fator prognóstico do câncer de mama em mulheres usuárias do sistema público de saúde de São Paulo, Brasil. **Revista Brasileira de Epidemiologia**, v. 26, p. e230028, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/1980-549720230028>. Acesso em: 25 out. 2024.

PESTANA, Rodrigo Mendonça Cardoso *et al.* Novos Biomarcadores Cardiovasculares em Pacientes com Câncer de Mama Submetidas a Quimioterapia à Base de Doxorubicina. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, v. 120, n. 12, p. e20230167, 2023. Disponível em: <https://doi.org/10.36660/abc.20230167>. Acesso em: 25 out.2024.

PINHEIRO, Denise Joffily Pereira da Costa; ELIAS, Simone; NAZÁRIO, Afonso Celso Pinto. Linfonodos axilares em pacientes com câncer de mama: avaliação ultrassonográfica. **Radiologia Brasileira**, v. 47, p. 240-244, 2014. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2013.1689>. Acesso em: 31 out. 2024.

REIS, Ana Paula Almeida Miranda et al. Estudo sociodemográfico e clínico-patológico de legendas moleculares de carcinoma de mama em uma unidade de referência do Maranhão. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 42, p. 820-828, 2020. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10309198/>. Acesso em: 26 out. 2024.

RODRIGUES, B.M. et.al. **Educação em Saúde para a Prevenção do Câncer**. Revista Brasileira De Educação Médica, Universidade de Brasília, Brasília, 36 (1, Supl. 1): 149-154; 2015.

SANTIAGO, Rodrigo Pimentel. **Diagnóstico do câncer da mama através de marcadores tumorais séricos: uma revisão sistemática de literatura**. 2016. Disponível em chrome-extension://efaidnbnmnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.ufba.br/bitstream/r_i/20747/1/Rodrigo%20Pimentel%20Santiago%20%20Vers%C3%A3o%20Final%20Monografia.pdf. Acesso em: 01 nov. 2024.

SOCIEDADE BRASILEIRA DE MASTOLOGIA. **Hereditariedade não é o principal fator de risco para casos de câncer de mama**. 2024. Disponível em: <https://www.sbmastologia.com.br/hereditariedade-nao-e-o-principal-fator-de-risco-para-casos-de-cancer-de-mama/>. Acesso em: 05 out 2024.

SANTOS, Tainá Bastos dos et al. Prevalência e fatores associados ao diagnóstico de câncer de mama em estágio avançado. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, n. 02, p. 471-482, 2022. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/35137804/>. Acesso em: 02 out 2024.

SILVA, P.F. **Perfil de mulheres com câncer de mama atendidas em Vitória- ES: influência das variáveis sociodemográficas com o estadiamento clínico do tumor antes do tratamento.** Dissertação. Vitória: Universidade Federal do Espírito Santo; 2009. Disponível em: <https://repositorio.ufes.br/server/api/core/bitstreams/3dbd9391-b0e5-479d-aac1-9f22e4a8823d/content>. Acesso em: 20 set 2024.

SILVA, M. M.; Silva, V. H. Envelhecimento: importante fator de risco para o câncer. **Arquivos Médicos do ABC**, Santo André, v. 30, n. 1, p. 11-18, 2005. Disponível em: <https://www.portalnepas.org.br/amabc/article/view/273>. Acesso em: 17 maio 2024.

SILVA, M.R.B. SILVA, G.P. O Conhecimento, Atitudes E Prática Na Prevenção Do Câncer De Uma Unidade Da Zona Oeste Rio De Janeiro. **Revista de Pesquisa: Cuidado é Fundamental online**, 2012. jul./set. 4(3):2483-92. Disponível em: <https://www.redalyc.org/pdf/5057/505750894015.pdf>. Acesso em: 20 set 2024.

SILVA, Pamella Araújo da; RIUL, Sueli da Silva. Câncer de mama: fatores de risco e detecção precoce. **Rev. Bras. Enferm.** Dez 2011. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/reben/a/TMQQbvwZ75LPkQy6KyRLLHx/?lang=pt#>. Acesso em: 02 out 2024.

TESSER, Charles Dalcanale. A importância do dissenso interno às ciências: o caso do rastreamento mamográfico do câncer de mama. **Saúde e Sociedade**, v. 33, p. e230382pt, 2024. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0104-12902024230382pt>. Acesso em: 24 out. 2024.

VIEIRA, Daniella Serafin Couto et al. Carcinoma de mama: novos conceitos na classificação. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 30, p. 42-47, 2008. Disponível em: <https://doi.org/10.1590/S0100-72032008000100008>. Acesso em: 01 nov. 2024.