



## **CLIPES MARCADORES TUMORAIS NO TRATAMENTO DO CÂNCER DE MAMA**

Sabriny Noleto Kasburg<sup>1</sup>, Wladimir Pereira Courte Junior<sup>1</sup>, Brunna Amorim Rabelo<sup>1</sup>, Isadora Leal Beltrami<sup>1</sup>, Mariana Leão Beltrami<sup>1</sup>, Ana Clara Ramos Silva<sup>2</sup>, Polyana Takatu Marques Castro<sup>2</sup>, Augusto José de Oliveira Pereira<sup>2</sup>, Gustavo Henrique Rodrigues Mesquita<sup>3</sup>, Silas Silva de Melo Roldão<sup>4</sup>, Isadora Cruvinel Santos Garcia Neves<sup>5</sup>, Maria Eduarda Magalhães Costa<sup>6</sup>, César Augusto Gastaldon Rios<sup>7</sup>, Josy Barros Noleto de Souza<sup>8</sup>

### *Artigos de revisão*

#### **RESUMO**

**Introdução:** O câncer de mama é uma neoplasia prevalente entre mulheres globalmente, com evolução significativa nos métodos diagnósticos e terapêuticos. A detecção precoce e o tratamento preciso são cruciais para melhorar os desfechos clínicos e a qualidade de vida das pacientes. **Objetivo:** Este estudo visa avaliar de forma abrangente a eficácia e as limitações dos cliques marcadores tumorais no tratamento do câncer de mama, além de analisar avanços recentes na técnica, contribuindo para a compreensão atualizada do papel desses dispositivos na prática clínica. **Metodologia:** Realizamos uma revisão sistemática de estudos publicados entre 2018 e 2024 que abordam o uso de cliques marcadores tumorais em câncer de mama. Foram selecionados 10 artigos após critérios rigorosos de inclusão, considerando a relevância, metodologia e resultados. **Resultados e Discussão:** Os cliques marcadores tumorais permitem uma localização precisa do tumor durante cirurgias conservadoras da mama e orientam procedimentos de biópsia, facilitando o planejamento da radioterapia adjuvante. Embora ofereçam benefícios substanciais na redução da remoção de tecido saudável, sua utilização enfrenta desafios como complicações durante a inserção e dificuldades de localização em tecidos densos. **Conclusão:** A integração dos cliques marcadores no manejo do câncer de mama representa avanços significativos, promovendo uma abordagem mais personalizada e eficaz no tratamento, com potencial impacto positivo nos desfechos clínicos das pacientes.

**Palavras-chave:** Câncer de Mama, Cliques Marcadores, Cirurgia Minimamente Invasiva, Radioterapia.

# TUMOR MARKER CLIPS IN BREAST CANCER TREATMENT

## ABSTRACT

**Introduction:** Breast cancer is a prevalent neoplasm among women globally, with significant advancements in diagnostic and therapeutic methods. Early detection and precise treatment are crucial for improving clinical outcomes and quality of life for patients. **Objective:** This study aims to comprehensively evaluate the effectiveness and limitations of tumor marker clips in breast cancer treatment, along with recent advances in the technique, contributing to an updated understanding of the role of these devices in clinical practice. **Methodology:** We conducted a systematic review of studies published between 2018 and 2024 that address the use of tumor marker clips in breast cancer. Ten articles were selected following rigorous inclusion criteria, considering relevance, methodology, and results. **Results and Discussion:** Tumor marker clips allow precise localization of tumors during breast-conserving surgeries and guide biopsy procedures, facilitating adjuvant radiotherapy planning. While they offer substantial benefits in reducing healthy tissue removal, their use faces challenges such as insertion complications and difficulties in localization in dense tissues. **Conclusion:** The integration of tumor marker clips in breast cancer management represents significant advancements, promoting a more personalized and effective treatment approach with potential positive impact on patient clinical outcomes.

**Keywords:** Breast Cancer, Tumor Marker Clips, Minimally Invasive Surgery, Radiotherapy.

**Instituição afiliada** – 1 – Graduando(a) em Medicina Pela Faculdade Presidente Antônio Carlos – FAPAC Porto Nacional, 2 – Graduando(a) em Medicina pela UniEVANGÉLICA, 3 – Graduado em Medicina pela Universidade de Uberaba – UNIUBE, 4 – Graduado em Medicina pela Universidade UNIC, 5 – Graduada em Medicina pela Faculdade Morgana Potrich – FAMP, 6 – Graduanda em Medicina pelo Centro Universitário Alfredo Nasser – UNIFAN, 7 – Graduado em Medicina pela UniEVANGÉLICA, 8 – Bacharel em Enfermagem e Professora Pela Faculdade Presidente Antônio Carlos – FAPAC Porto Nacional.

**Dados da publicação:** Artigo recebido em 12 de Junho e publicado em 02 de Agosto de 2024.

**DOI:** <https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n8p-274-289>

**Autor correspondente:** Wladimir Pereira Courte Junior [wladimir.courte@hotmail.com](mailto:wladimir.courte@hotmail.com)

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



## **INTRODUÇÃO**

O câncer de mama é uma das neoplasias mais prevalentes entre as mulheres em todo o mundo, representando uma significativa preocupação de saúde pública. Historicamente, o diagnóstico e tratamento do câncer de mama têm evoluído consideravelmente, desde as primeiras descrições de tumores mamários na antiguidade até as sofisticadas abordagens multidisciplinares da atualidade. Inicialmente, as terapias eram limitadas e frequentemente invasivas, mas com o avanço da ciência médica, surgiram técnicas menos invasivas e mais eficazes, incluindo a mamografia, ultrassonografia e a ressonância magnética, que revolucionaram a detecção precoce da doença (Bravo, 2021).

Nas últimas décadas, o uso de cliques marcadores tumorais tornou-se uma prática comum e essencial na gestão do câncer de mama. Esses dispositivos, inseridos diretamente no tecido tumoral, permitem uma localização precisa do tumor durante a cirurgia conservadora da mama e nos procedimentos de biópsia. Os cliques mamários foram introduzidos como uma resposta à necessidade de melhorar a precisão no tratamento e facilitar o acompanhamento da resposta ao tratamento neoadjuvante (Brito, 2022).

Desde a primeira descrição dos cliques metálicos no final da década de 1990, diversos tipos de cliques foram desenvolvidos para aprimorar a reprodutibilidade e a confiabilidade da marcação de lesões de câncer de mama. Além disso, como o manejo axilar de linfonodos positivos confirmados por biópsia pode mudar de uma dissecação dos linfonodos axilares para uma dissecação axilar direcionada, a marcação dos linfonodos afetados com clipe também pode se tornar um procedimento padrão. A exatidão e confiabilidade no corte do tumor e dos gânglios linfáticos determinam o tratamento adicional e, conseqüentemente, o prognóstico dos pacientes (Ruland et al., 2018).

A colocação de clipe mamário guiada por ultrassom é um procedimento minimamente invasivo usado para diversas finalidades em imagens de mama, como marcar uma área específica de preocupação identificada durante estudos de imagem ou orientar procedimentos futuros. Essa técnica envolve a inserção de um pequeno clipe

metálico no tecido mamário, que serve como marcador para referência futura. O clipe normalmente é inserido sob orientação de ultrassom, garantindo um posicionamento preciso e desconforto mínimo para o paciente. Estudos revelam que a colocação de cliques guiados por ultrassom é uma técnica útil para marcar uma região de interesse que não é evidente na mamografia ou para marcar um local específico para biópsia em pacientes com tecido mamário denso (Friedewald et al., 2018).

Na prática clínica, os cliques marcadores são usados principalmente para marcar lesões suspeitas ou confirmadas no tecido mamário. Esse processo envolve a inserção do clipe no tecido afetado por células tumorais durante procedimentos diagnósticos, ajudando a delimitar a área exata a ser tratada. A utilização de cliques marcadores na prática clínica oferece diversos benefícios, como a precisão na localização do tumor durante a cirurgia, a minimização da remoção de tecido saudável e a facilitação do planejamento da radioterapia adjuvante. No entanto, existem limitações, incluindo possíveis complicações durante a inserção e a dificuldade de localização em alguns casos específicos, o que demanda uma técnica adequada e profissionais treinados (Winkelmann & Carvalho, 2024).

Os cliques marcadores tumorais desempenham um papel crucial como coadjuvantes no tratamento do câncer de mama, não apenas na localização precisa do tumor durante a cirurgia conservadora da mama e nas biópsias, mas também no planejamento da radioterapia adjuvante. Além disso, sua utilização facilita o acompanhamento da resposta ao tratamento neoadjuvante, permitindo ajustes terapêuticos com base na evolução da doença. Esses dispositivos não só melhoram a precisão da intervenção cirúrgica, minimizando a remoção de tecido saudável, como também contribuem para uma abordagem mais personalizada e eficiente no manejo do câncer de mama, impactando positivamente os desfechos clínicos das pacientes (Azevedo, 2022).

Os avanços tecnológicos e metodológicos nos últimos anos têm aprimorado a eficácia e segurança da inserção dos cliques marcadores. A técnica de inserção, geralmente guiada por ultrassom ou mamografia, envolve a introdução de um pequeno dispositivo metálico no centro do tumor, o que pode ser realizado de forma ambulatorial e com anestesia local. Este procedimento é rápido e minimamente invasivo, permitindo

uma recuperação rápida da paciente (Bampi, 2018).

O objetivo deste estudo é avaliar a eficácia e as limitações do uso de cliques marcadores tumorais no tratamento do câncer de mama, bem como analisar os avanços recentes nessa técnica e sua contribuição para a melhoria dos desfechos clínicos das pacientes. Através de uma revisão abrangente da literatura e da análise de casos clínicos, buscamos fornecer uma visão detalhada sobre o impacto desses dispositivos na prática oncológica moderna.

## **METODOLOGIA**

O presente estudo abrange um recorte temporal de seis anos, compreendido entre janeiro de 2018 e julho de 2024. Este período foi escolhido para incluir os desenvolvimentos mais recentes na técnica de utilização de cliques mamários na identificação e tratamento do câncer de mama, garantindo a relevância e atualidade das informações analisadas.

Para garantir a relevância e a qualidade das fontes utilizadas na construção deste estudo, foram estabelecidos os seguintes critérios de inclusão e exclusão: artigos publicados entre janeiro de 2018 e julho de 2024; estudos que abordem diretamente a utilização de cliques mamários na identificação e tratamento do câncer de mama; artigos revisados por pares; publicações em inglês, português e espanhol; e estudos com metodologias claras e bem definidas.

Por outro lado, excluí-se artigos publicados fora do período de 2018 a 2024; estudos que não abordam diretamente o uso de cliques mamários em câncer de mama; publicações sem revisão por pares; artigos cuja metodologia seja considerada inadequada ou mal descrita; e publicações em línguas diferentes de inglês, português e espanhol.

A seleção dos artigos seguiu uma cronologia rigorosa e bem definida. Primeiramente, foram realizadas buscas em bases de dados científicas como PubMed, Scopus, Web of Science e Google Scholar, utilizando palavras-chave específicas como "clipe mamário", "câncer de mama", "marcação de lesão", "radioterapia", "ultrassonografia" e "cirurgia minimamente invasiva".

A partir das buscas, foram identificados 68 artigos potenciais. Os títulos e

resumos desses artigos foram lidos e avaliados com base nos critérios de inclusão e exclusão estabelecidos. Após a leitura dos resumos, 23 artigos foram selecionados por abordarem diretamente o tema de interesse. Esses artigos passaram por uma análise mais detalhada, envolvendo a leitura completa para avaliar a qualidade e a pertinência dos conteúdos apresentados. Finalmente, 10 artigos foram escolhidos para a construção do estudo. Esses artigos foram considerados os mais relevantes e robustos em termos de metodologia e resultados, fornecendo uma base sólida para a análise e discussão do tema.

Os dados coletados dos artigos selecionados foram sistematicamente organizados e analisados. A análise incluiu uma revisão crítica das metodologias, resultados e conclusões dos estudos, bem como a identificação de padrões, avanços e limitações na utilização de clipes mamários no tratamento do câncer de mama. Todos os artigos utilizados neste estudo foram revisados por pares e publicados em revistas científicas reconhecidas, garantindo a integridade e a ética das informações analisadas. Além disso, o presente estudo respeitou todas as diretrizes éticas para a condução de pesquisas bibliográficas, assegurando a devida citação e reconhecimento das fontes originais.

A metodologia adotada para este estudo garante uma abordagem rigorosa e sistemática na seleção e análise dos artigos, assegurando a relevância e a qualidade das informações apresentadas. A escolha cuidadosa dos estudos permite uma compreensão abrangente e atualizada sobre a utilização de clipes mamários na identificação e tratamento do câncer de mama, contribuindo significativamente para o avanço do conhecimento nessa área.

## **RESULTADOS**

Nos últimos anos, a utilização de clipes marcadores tumorais tem se destacado como uma técnica coadjuvante promissora no tratamento do câncer de mama, auxiliando na localização precisa de tumores durante e após a quimioterapia neoadjuvante (NACT). A fim de sintetizar e avaliar as evidências mais recentes, foi construída uma tabela com os 10 estudos mais recentes sobre o uso de clipes marcadores tumorais. Estes estudos analisam diversos aspectos como eficácia, taxa de deslocamento, visibilidade em

diferentes modalidades de imagem, e impacto na prática clínica. A compilação desses dados fornece uma visão abrangente sobre os benefícios e desafios associados ao uso de cliques marcadores, destacando sua importância no planejamento cirúrgico e na personalização do tratamento para pacientes com câncer de mama.

**Tabela 01 - Estudos que abordam a temática sobre o uso de cliques marcadores tumorais no câncer de mama.**

<b>Nº</b>	<b>Título</b>	<b>Autor/Ano</b>	<b>Resultados</b>
<b>01</b>	Análise e construção de método eficaz para detecção do câncer de mama.	Romão, 2019.	O constante aumento de novos casos de câncer de mama exige inovações tecnológicas para melhorar a detecção precoce e as chances de cura. A mamografia é o exame padrão-ouro, sendo acessível e econômico, mas apresenta limitações como baixa sensibilidade e especificidade. A tomossíntese digital mamária (TDM), aprovada em 2011, oferece imagens 3D e maior precisão, embora seu uso clínico ainda seja limitado. A ressonância magnética, embora sensível, é cara e apresenta limitações específicas. Comparando métodos, a mamografia continua sendo a mais adequada para o setor público devido ao custo-benefício. O ultrassom, apesar de acessível, é menos eficaz na detecção de calcificações. Biossensores emergem como promissores para detecção de biomarcadores de câncer, mas requerem mais investimentos e capacitação. Conclui-se que, atualmente, a mamografia é a melhor opção, com outros métodos servindo como complementares em casos específicos.
<b>02</b>	O valor da marcação tumoral prévia à quimioterapia neoadjuvante e sua relação com a resposta patológica e o tratamento cirúrgico do carcinoma mamário localmente avançado.	Vieira et al., 2021.	A marcação do leito tumoral antes da quimioterapia neoadjuvante (QTN) é crucial para reduzir o risco de recorrência local, mas ainda não há um método padrão estabelecido. Cirurgiões enfrentam o dilema de ressecar margens clinicamente normais que podem conter focos microscópicos da doença. Existem cinco métodos principais de identificação do leito tumoral no pré-operatório: fotografia, tatuagem cutânea, clipe metálico central, quatro cliques metálicos em torno da lesão e material não absorvível nas margens. Cada método possui suas vantagens e desvantagens, como a simplicidade e baixo custo da tatuagem cutânea, mas com o inconveniente de exigir remoção da pele, e a precisão dos cliques metálicos, que elevam os custos e podem migrar. Estudos prospectivos controlados são necessários para determinar o método mais eficaz, já que a literatura atual não apresenta consenso sobre qual abordagem é superior.

<b>03</b>	Colocação de cliques marcadores tumorais em mamas guiado por ultrassom.	Lara, Viana & Tauhata, 2023.	Os estudos revisados indicam que a colocação de cliques intramamários guiados por ultrassom é uma técnica segura, eficaz e economicamente viável para identificar o leito tumoral e monitorar a resposta ao tratamento em pacientes com câncer de mama submetidas à quimioterapia neoadjuvante. A precisão e estabilidade dos cliques ajudam a reduzir a necessidade de ressecções extensas, facilitando a correlação entre diferentes modalidades de imagem e orientando os cirurgiões para a remoção completa do tumor. Embora haja variações nas práticas de colocação, espera-se que protocolos padronizados aumentem a consistência e confiabilidade dessa técnica, contribuindo para preservar a integridade física e psicológica das pacientes e otimizando os resultados cirúrgicos. A disseminação e adoção dessa técnica promissora podem melhorar significativamente os resultados clínicos e a qualidade de vida das pacientes com câncer de mama em estágios iniciais, e sua prática deve continuar a ser estudada e aprimorada.
<b>04</b>	A importância da utilização de cliques cirúrgicos na delimitação do volume de tratamento do reforço de dose no planejamento radioterápico.	Marta, 2018.	Pacientes com câncer de mama que passam por cirurgia conservadora devem receber radioterapia adjuvante em toda a mama, com um reforço de dose (boost) no leito tumoral para reduzir a taxa de recidiva local. A cirurgia oncoplastica, que remodela o tecido mamário, pode dificultar a definição precisa do leito cirúrgico. Nesse contexto, a utilização de cliques cirúrgicos no leito operatório é fundamental, pois ajuda a definir com precisão o volume do boost de radioterapia, minimizando significativamente a probabilidade de erros na sua localização.
<b>05</b>	El problema de la estadificación axilar en el cáncer de mama tras quimioterapia neoadyuvante. Papel de la disección axilar dirigida y tipos de marcadores ganglionares.	Flores-Funes, 2020.	Os cliques utilizados como marcadores ganglionares são feitos principalmente de metal (aço ou titânio) ou de materiais parcialmente reabsorvíveis (colágeno ou ácido poliglicólico). A principal função desses cliques é possibilitar a localização posterior durante a cirurgia, utilizando ecografia, seja intraoperatória ou com marcação pré operatória com arpão. Entre as vantagens, destacam-se a facilidade de implantação e o custo acessível. Contudo, uma desvantagem significativa é a alta probabilidade de migração durante o período de QTNA e a dificuldade de localização por ecografia. Para melhorar a visualização ecográfica, alguns cliques são fabricados com base de hidrogel. Mesmo assim, a localização e recuperação do gânglio marcado pode ser difícil em até 30% dos casos. As técnicas mais utilizadas para essa recuperação são: arpão ecoguiado, que consiste na colocação guiada por ecografia de um arpão no gânglio marcado durante o pré operatório

			<p>imediate para auxiliar o cirurgião na recuperação. Em 2015, estudos relataram que 97,3% de sucesso na recuperação do gânglio durante a cirurgia. No entanto, estudos subsequentes identificaram limitações, como a dificuldade em visualizar o gânglio marcado por ecografia e uma taxa de falha de 30% na recuperação do clipe.</p>
<b>06</b>	<p>Surgical breast clipping for delimitation of radiotherapy dose in breast cancer.</p>	<p>Mendes et al., 2018.</p>	<p>A colocação de cliques no leito cirúrgico após o tratamento conservador do câncer de mama proporciona uma redução significativa de 36,7% no volume da mama irradiada, permitindo uma radioterapia mais precisa e focada. Essa técnica também diminui o volume total de reforço (boost) e a quantidade de tecido pulmonar irradiado, resultando em um tratamento mais eficaz e com menos efeitos colaterais. A precisão proporcionada pelos cliques melhora os resultados clínicos e reduz os riscos associados à radiação, beneficiando significativamente a qualidade de vida das pacientes.</p>
<b>07</b>	<p>Different strategies in marking axillary lymph nodes in breast cancer patients undergoing neoadjuvant medical treatment: a systematic review.</p>	<p>Man &amp; Kwong, 2021.</p>	<p>A análise de quinze estudos, envolvendo um total de 703 pacientes, mostrou que a marcação de linfonodos axilares com cliques ou tatuagem antes do início do tratamento neoadjuvante resultou em uma alta taxa de recuperação desses linfonodos. Especificamente, 88% dos linfonodos com cliques e 97% dos linfonodos tatuados foram recuperados com sucesso. Além disso, 77% dos linfonodos axilares marcados também eram linfonodos sentinelas. Isso demonstra a viabilidade de marcar e remover seletivamente linfonodos axilares metastáticos comprovados por citologia após o tratamento neoadjuvante. A alta taxa de recuperação nodal, alcançada através de diferentes métodos de marcação e técnicas de localização, indica que estas abordagens são eficazes e podem melhorar significativamente a precisão e a eficácia do tratamento do câncer de mama, facilitando a remoção adequada dos linfonodos afetados e potencialmente reduzindo a recorrência da doença.</p>
<b>08</b>	<p>Using a new marker clip system in breast cancer: tumark vision® clip-feasibility testing in everyday clinical practice.</p>	<p>Rulanda et al., 2018.</p>	<p>O uso preciso de cliques marcadores no câncer de mama antes da quimioterapia neoadjuvante (NACT) enfrenta desafios devido à deslocalização dos cliques e à detecção ineficaz por ultrassonografia após a NACT. A necessidade de ferramentas inovadoras que permaneçam visíveis mesmo após a resposta patológica completa é clara. Dois centros de câncer de mama relataram suas primeiras experiências com um novo sistema de clipe 3D, o Tumark Vision, utilizado tanto para marcação de tumores quanto de linfonodos afetados. O Tumark Vision mostrou-se confiável e</p>

			<p>fácil de usar, destacando-se pela sua forma arredondada e comportamento hiperecogênico, facilitando sua detecção por ultrassonografia. A estrutura 3D proporciona boa visibilidade em ambos os eixos horizontal e vertical, demonstrando estabilidade superior, o que pode resultar em menor taxa de deslocalização comparado a cliques mais antigos. O uso deste clipe pode reduzir a necessidade de exames pré-operatórios adicionais, como ressonância magnética ou mamografia, melhorando o conforto do paciente e a eficiência do fluxo de trabalho, além de diminuir custos com radiologia e tempo de cirurgia. Embora comparações diretas com outros cliques comerciais não tenham sido feitas, estudos anteriores indicam que cliques autoexpansíveis mais novos têm taxas de deslocalização mais baixas. Estudos futuros são necessários para validar os méritos do Tumark Vision, especialmente sua visibilidade em pacientes com remissão patológica completa. A inclusão do Tumark Vision no estudo SenTa, que investiga a praticidade e confiabilidade da dissecação axilar direcionada, é promissora. Em resumo, os dados iniciais mostram que o Tumark Vision combina visibilidade excepcional com uma taxa de deslocalização promissora, mas estudos adicionais sobre sua eficácia e estabilidade são necessários.</p>
09	Comparison of breast tissue markers for tumor localization in breast cancer patients undergoing neoadjuvant chemotherapy	Koo et al., 2019.	<p>A quimioterapia neoadjuvante (NAC) é um tratamento amplamente reconhecido para o câncer de mama, capaz de induzir uma resposta patológica completa (pCR) em até 32,9% dos casos, conforme alguns estudos. No entanto, essa excelente resposta pode dificultar a localização de lesões residuais, que muitas vezes não são visíveis em exames de imagem. Estudos apontam que até 46,9% das lesões não são visualizadas por ultrassonografia (US) ou mamografia após a NAC, tornando indispensável o uso de marcadores de tecido mamário para a definição do volume cirúrgico e orientação do patologista. A visibilidade desses marcadores é crucial e pode ser realizada por US, mamografia ou ressonância magnética (MRI), sendo o US a modalidade mais prática, embora apresente visibilidade inferior. A pesquisa comparou diferentes tipos de marcadores, como LigaClip, Cormark e UltraClip, e concluiu que LigaClip e Cormark têm visibilidade superior no US devido à sua composição e espessura. Em contrapartida, o UltraClip, feito de polímero de álcool polivinílico (PVA) com um clipe metálico, mostrou visibilidade inferior. Isso ressalta a necessidade de escolher o tipo de marcador considerando a resposta esperada à NAC. Apesar das limitações do estudo, como seu caráter</p>

			retrospectivo e o pequeno número de casos com tumores não visíveis, os achados destacam a importância da escolha do marcador de tecido mamário para garantir a efetividade da localização pós-NAC, sobretudo à medida que aumentam os casos de pCR com os avanços no tratamento neoadjuvante e na terapia alvo.
10	Breast tissue markers: Why? What's out there? How do I choose?	Shah et al., 2018.	Os marcadores de tecido mamário tornaram-se uma parte essencial do procedimento de biópsia percutânea de mama. Com a variedade de marcadores comercialmente disponíveis, é crucial que os radiologistas entendam as características específicas de cada tipo para fazer uma escolha informada, adequada ao paciente e ao cenário clínico. Na seleção do marcador, deve-se considerar a possibilidade de hipersensibilidade ao metal e diátese hemorrágica do paciente. Essa análise cuidadosa permite não apenas a otimização dos resultados diagnósticos e terapêuticos, mas também a minimização de potenciais complicações, garantindo um manejo mais seguro e personalizado do câncer de mama.

Fonte: Elaborado pelos autores.

A detecção precoce do câncer de mama é crucial diante do contínuo aumento da incidência da doença. Embora a mamografia seja amplamente utilizada devido à sua acessibilidade e custo-benefício no setor público, suas limitações em sensibilidade e especificidade destacam a necessidade de avanços tecnológicos. A introdução da tomossíntese digital mamária (TDM) em 2011 ofereceu imagens 3D que melhoram a precisão diagnóstica, mas seu uso clínico ainda é limitado devido a questões financeiras e disponibilidade. Por outro lado, a ressonância magnética é altamente sensível, porém cara e com limitações técnicas específicas. Enquanto isso, o ultrassom, acessível, é menos eficaz na detecção de calcificações, sendo mais indicado para casos específicos. A pesquisa em biossensores para biomarcadores de câncer mostra promessa, mas requer investimento e capacitação adicionais para se tornar amplamente aplicável (Romão, 2019; Mendes et al., 2018).

A marcação precisa do leito tumoral antes da quimioterapia neoadjuvante (QTN) é essencial para minimizar a recorrência local e orientar a ressecção cirúrgica subsequente. Vários métodos são empregados, cada um com vantagens e desvantagens distintas. A tatuagem cutânea, simples e de baixo custo, contrasta com a precisão

potencialmente superior dos cliques metálicos, embora estes apresentem riscos de migração e custos elevados. A falta de consenso na literatura sobre o método mais eficaz sublinha a necessidade de estudos prospectivos controlados para estabelecer diretrizes claras na escolha e aplicação dessas técnicas (Vieira et al., 2021).

A colocação de cliques intramamários guiados por ultrassom emergiu como uma técnica segura, eficaz e econômica para identificação do leito tumoral e monitoramento da resposta ao tratamento durante a QTN. A precisão e estabilidade desses cliques reduzem a necessidade de ressecções amplas, facilitando a correlação entre diferentes modalidades de imagem e garantindo a remoção completa do tumor. A padronização dos protocolos de colocação pode melhorar a consistência e confiabilidade dessa técnica, contribuindo para resultados cirúrgicos mais otimizados e preservando a qualidade de vida das pacientes (Lara, Viana & Tauhata, 2023).

Na radioterapia adjuvante, a colocação precisa de cliques no leito tumoral é crucial para definir o volume de reforço (boost) de radioterapia, reduzindo erros na sua localização e minimizando a quantidade de tecido normal irradiado. Isso não apenas melhora os desfechos clínicos, mas também reduz os efeitos adversos da radiação, proporcionando um tratamento mais eficaz e seguro (Marta, 2018).

A marcação eficaz de linfonodos axilares antes do tratamento neoadjuvante demonstrou altas taxas de recuperação, facilitando a remoção seletiva de linfonodos metastáticos comprovados. Métodos como cliques e tatuagens são eficazes, embora enfrentem desafios como migração e dificuldades na localização pós-tratamento. A introdução de sistemas como o Tumark Vision, um clipe 3D com boa visibilidade por ultrassonografia, representa uma promissora inovação que pode melhorar a precisão e estabilidade na marcação de tumores e linfonodos afetados, reduzindo a dependência de exames adicionais e otimizando o fluxo de trabalho clínico (Rulanda et al., 2018).

A resposta patológica completa (pCR) após a quimioterapia neoadjuvante pode dificultar a localização de lesões residuais por métodos convencionais de imagem. A utilização de marcadores de tecido mamário, como LigaClip e Cormark, é crucial para definir o volume cirúrgico e orientar o patologista, especialmente considerando a variabilidade na visibilidade desses marcadores por ultrassonografia. A escolha do marcador adequado é essencial, levando em conta características individuais do

paciente e expectativas quanto à resposta ao tratamento neoadjuvante, para garantir resultados diagnósticos e terapêuticos otimizados (Koo et al., 2019).

Em resumo, a integração de inovações tecnológicas e abordagens multifacetadas discutidas neste estudo reflete os avanços contínuos no manejo do câncer de mama. A necessidade de estudos adicionais e padronização na aplicação dessas técnicas é evidente para maximizar sua eficácia e segurança na prática clínica, proporcionando melhores desfechos clínicos e qualidade de vida às pacientes.

## CONCLUSÃO

Nos últimos anos, os cliques marcadores tumorais se estabeleceram como prática essencial no manejo do câncer de mama. Desde a introdução dos primeiros cliques metálicos no final da década de 1990, várias tecnologias foram desenvolvidas para melhorar a reprodutibilidade e confiabilidade da marcação de lesões mamárias, expandindo seu uso para também marcar linfonodos afetados. A colocação de cliques mamários guiada por ultrassom é um procedimento minimamente invasivo utilizado para marcar áreas de interesse identificadas durante exames de imagem ou orientar biópsias em pacientes com tecido mamário denso. Esta técnica, geralmente realizada sob orientação de ultrassom, garante um posicionamento preciso e minimiza o desconforto para as pacientes. Estudos demonstram sua utilidade na marcação de lesões não visíveis na mamografia e na facilitação de procedimentos futuros.

Na prática clínica, os cliques marcadores são fundamentais para marcar lesões suspeitas ou confirmadas no tecido mamário, delimitando áreas a serem tratadas com precisão durante a cirurgia e planejamento da radioterapia adjuvante. Apesar dos benefícios evidentes, como a redução na remoção de tecido saudável, sua utilização não está isenta de desafios, como complicações potenciais durante a inserção e dificuldades em localizações específicas, exigindo técnica adequada e profissionais qualificados.

Em resumo, a integração dos cliques marcadores tumorais no tratamento do câncer de mama reflete avanços significativos na medicina moderna, oferecendo uma abordagem mais precisa e personalizada que impacta positivamente os desfechos clínicos e a qualidade de vida das pacientes. A contínua evolução dessas tecnologias promete continuar a melhorar o manejo desta doença prevalente, proporcionando

benefícios cada vez mais significativos as pacientes.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, Gustavo Monteiro. Cancro da mama triplo negativo: revisão de novas abordagens terapêuticas. **Instituto de Ciências Biomédicas Abel Salazar**. 2022.

BAMPI, Ana Paula Zanon. Biopsia percutânea por agulha grossa vs. espécime cirurgico de tumores de mama: correlação de achados de exames anatomopatológico e imunoistoquímica. **Universidade Federal do Rio Grande do Sul**. 2018.

BRAVO, Barbara Silva et al. Câncer de mama: uma revisão de literatura. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 4, n. 3, p. 14254-14264, 2021.

BRITO, Érika de Abreu Costa. Resposta patológica do câncer de mama de pacientes tratadas por quimioterapia neoadjuvante e correlação com a sobrevida. **Repositório Universidade Federal de Sergipe**. 2022.

FLORES-FUNES, Diego et al. El problema de la estadificación axilar en el cáncer de mama tras quimioterapia neoadjuvante. Papel de la disección axilar dirigida y tipos de marcadores ganglionares. **Cirugía Española**, v. 98, n. 9, p. 510-515, 2020.

FRIEDWALD, S. M. et al. Desenvolvimento e Implementação de um Programa Multidisciplinar de Mama Clinicamente Integrado. **J Am Coll Radiol**. 2018; 15(2):331-336.

KOO, Ja Ho et al. Comparison of breast tissue markers for tumor localization in breast cancer patients undergoing neoadjuvant chemotherapy. **Ultrasonography**, v. 38, n. 4, p. 336, 2019.

LARA, Francinne Possidônio Leão; VIANA, Laís Pereira; TAUHATA, Júlia Laura Santana. Colocação de cliques marcadores tumorais em mamas guiado por ultrassom. **Brazilian Journal of Health Review**, v. 6, n. 6, p. 26649-26660, 2023.

MAN, Vivian; KWONG, Ava. Different strategies in marking axillary lymph nodes in breast cancer patients undergoing neoadjuvant medical treatment: a systematic review. **Breast Cancer Research and Treatment**, v. 186, p. 607-615, 2021.

MARTA, Gustavo Nader. A importância da utilização de cliques cirúrgicos na delimitação do volume de tratamento do reforço de dose no planejamento radioterápico. **Revista Brasileira de Mastologia**, v. 26, n. 4, p. 186-189, 2018.

MENDES, Jailson Rodrigues et al. Surgical breast clipping for delimitation of radiotherapy dose in breast cancer. **Mastology**, v. 28, n. 3, p. 163-168, 2018.



ROMÃO, Isabella Vasconcellos et al. Análise e construção de método eficaz para detecção do câncer de mama. **Repositório UFU**. 2020.

RULAND, A. M. et al. Using a New Marker Clip System in Breast Cancer: Tumark Vision® Clip - Feasibility Testing in Everyday Clinical Practice. **Breast Care (Basel)**. 2018 Apr;13(2):116-120.

SHAH, Ami D. et al. Breast tissue markers: Why? What's out there? How do I choose?. **Clinical imaging**, v. 52, p. 123-136, 2018.

VIEIRA, René Aloísio da Costa et al. O valor da marcação tumoral prévia à quimioterapia neoadjuvante e sua relação com a resposta patológica e sua relação com o tratamento cirúrgico do carcinoma mamário localmente avançado. **Revista Brasileira de Mastologia**, p. 140-146, 2021.

WINKELMANN, Clarissa Pieresan; CARVALHO, Ricardo Rodrigues Paiva de. Avaliação de upstage das lesões de potencial maligno incerto da mama (B3) após excisão cirúrgica no Serviço de Mastologia do Instituto Nacional de Câncer. 2024.