



**TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO
BILBIOGRÁFICA**

TARGET THERAPIES AND BIOMARKERS IN BREAST CANCER: A LITERATURE REVIEW

TERAPIAS DIANA Y BIOMARCADORES EN EL CÁNCER DE MAMA: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo¹, Lana Régia Matias Soares¹, Railene Alves de Oliveira¹, Gabriela Maria Rivalta Matias¹, Lucas Pereira de Carvalho¹, Eise Souza do Vale¹, Dayane Português de Souza¹, Chrisley Batista Ramos dos Santos¹, Lara Miranda Baptista Vilhegas¹, Diego Moreira Bento¹

e555293

<https://doi.org/10.47820/recima21.v5i5.5293>

PUBLICADO: 05/2024

RESUMO

O câncer de mama é uma das principais causas de morbidade e mortalidade entre as mulheres em todo o mundo, representando um desafio significativo para a saúde pública. Um dos principais avanços na terapia do câncer de mama tem sido o desenvolvimento de terapias-alvo que visam componentes específicos das células tumorais responsáveis pelo crescimento e disseminação do câncer. Objetivo: realizar uma revisão bibliográfica dos avanços mais recentes em terapias-alvo e biomarcadores no câncer de mama. Métodos: Foi realizada uma busca sistemática na literatura científica, utilizando bases de dados como PubMed, Web of Science, Scopus e Google Scholar. Foram incluídos estudos originais e revisões publicados entre 2009 e 2024, em inglês, português ou espanhol, relacionados a terapias-alvo, biomarcadores e câncer de mama. Resultados e Discussão: A análise dos estudos revelou avanços significativos em terapias-alvo, como trastuzumabe e inibidores de CDK4/6, além da importância dos biomarcadores, como Ki-67 e receptores hormonais, na predição de resposta ao tratamento. Destacou-se também o impacto econômico positivo das terapias-alvo e biomarcadores na redução de custos de saúde a longo prazo. Conclusão: As terapias-alvo e biomarcadores representam avanços fundamentais no tratamento do câncer de mama, oferecendo uma abordagem mais personalizada, eficaz e econômica. A contribuição dessas estratégias para a prática clínica e a tomada de decisão ressalta a importância contínua da pesquisa e aplicação dos avanços científicos na oncologia.

PALAVRAS-CHAVE: Terapias-alvo. Biomarcadores. Câncer de Mama. Tratamento do Câncer de Mama. Avaliação de Biomarcadores.

ABSTRACT

Breast cancer is one of the leading causes of morbidity and mortality among women worldwide, representing a significant public health challenge. One of the main advances in breast cancer therapy has been the development of target therapies, which aim to target specific components of tumor cells responsible for cancer growth and spread. Objective: This article aims to carry out a literature review of the latest advances in target therapies and biomarkers in breast cancer. Methods: A systematic search of the scientific literature was carried out using databases such as PubMed, Web of Science, Scopus and Google Scholar. Original studies and reviews published between 2009 and 2024, in English, Portuguese or Spanish, related to target therapies, biomarkers and breast cancer were included. Results and Discussion: The analysis of the studies revealed significant advances in target therapies, such as trastuzumab and CDK4/6 inhibitors, as well as the importance of biomarkers, such as Ki-67 and hormone receptors, in predicting response to treatment. The positive economic impact of target therapies and biomarkers in reducing long-term healthcare costs was also highlighted. Conclusion: Targeted therapies and biomarkers represent fundamental advances in the treatment of breast cancer, offering a more personalized, effective and economical approach. The contribution of these strategies to clinical practice and decision-making underscores the continued importance of research and application of scientific advances in oncology.

KEYWORDS: Targeted therapies. Biomarkers. Breast cancer. Breast cancer treatment. Biomarker evaluation.

¹ Acadêmica (o) de Medicina.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Raílene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

RESUMEN

El cáncer de mama es una de las principales causas de morbilidad y mortalidad entre las mujeres de todo el mundo, lo que representa un importante reto para la salud pública. Uno de los principales avances en la terapia del cáncer de mama ha sido el desarrollo de terapias diana, cuyo objetivo es atacar componentes específicos de las células tumorales responsables del crecimiento y la diseminación del cáncer. Objetivo: Este artículo pretende realizar una revisión bibliográfica de los últimos avances en terapias diana y biomarcadores en cáncer de mama. Métodos: Se realizó una búsqueda sistemática de literatura científica utilizando bases de datos como PubMed, Web of Science, Scopus y Google Scholar. Se incluyeron estudios originales y revisiones publicados entre 2009 y 2024, en inglés, portugués o español, relacionados con terapias diana, biomarcadores y cáncer de mama. Resultados y Discusión: El análisis de los estudios reveló avances significativos en las terapias diana, como el trastuzumab y los inhibidores CDK4/6, así como la importancia de los biomarcadores, como Ki-67 y los receptores hormonales, para predecir la respuesta al tratamiento. También se destacó el impacto económico positivo de las terapias dirigidas y los biomarcadores en la reducción de los costes sanitarios a largo plazo. Conclusión: Las terapias dirigidas y los biomarcadores representan avances fundamentales en el tratamiento del cáncer de mama, ya que ofrecen un enfoque más personalizado, eficaz y económico. La contribución de estas estrategias a la práctica clínica y a la toma de decisiones pone de relieve la importancia que siguen teniendo la investigación y la aplicación de los avances científicos en oncología.

PALABRAS CLAVE: *Terapias dirigidas. Biomarcadores. Cáncer de mama. Tratamiento del cáncer de mama. Evaluación de biomarcadores.*

INTRODUÇÃO

O câncer de mama é uma das principais causas de morbidade e mortalidade entre as mulheres em todo o mundo, representando um desafio significativo para a saúde pública. Nos últimos anos, avanços significativos têm sido alcançados no entendimento da biologia molecular desse tipo de câncer, levando ao desenvolvimento de terapias-alvo mais eficazes e à identificação de biomarcadores preditivos e prognósticos. Segundo dados do Instituto Nacional de Câncer (INCA), estima-se que, no Brasil, ocorram cerca de 66 mil novos casos de câncer de mama a cada ano (INCA, 2019).

Um dos principais avanços na terapia do câncer de mama tem sido o desenvolvimento de terapias-alvo, que visam componentes específicos das células tumorais responsáveis pelo crescimento e disseminação do câncer. Essas terapias têm demonstrado eficácia em subtipos específicos de câncer de mama, como o receptor de estrogênio positivo (ER+), o receptor de progesterona positivo (PR+), e o receptor do fator de crescimento epidérmico humano 2 positivo (HER2+). Um exemplo notável é o trastuzumabe, um anticorpo monoclonal que se ligam ao receptor HER2, levando à inibição do crescimento tumoral e à melhoria significativa na sobrevida em pacientes com câncer de mama HER2+ (Bravo *et al.*, 2021).

Além das terapias-alvo, os biomarcadores têm desempenhado um papel fundamental na individualização do tratamento do câncer de mama. Biomarcadores como o Ki-67, o receptor de estrogênio (ER), o receptor de progesterona (PR), e o receptor do fator de crescimento epidérmico humano 2 (HER2) têm sido amplamente estudados para sua utilidade na previsão de resposta ao tratamento e no prognóstico do câncer de mama. Por exemplo, a alta expressão de Ki-67 tem sido



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Railene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

associada a um maior risco de recorrência e pior prognóstico em pacientes com câncer de mama (Valle-Solís *et al.*, 2019).

Nos últimos anos, uma variedade de estudos têm sido conduzida para avaliar novos biomarcadores e terapias-alvo em câncer de mama. Pesquisas recentes têm explorado a utilidade de biomarcadores genômicos, como os testes de expressão genética Oncotype DX e MammaPrint, na orientação da terapia adjuvante em pacientes com câncer de mama. Além disso, novas terapias-alvo, como inibidores de CDK4/6, têm demonstrado promessa no tratamento de subtipos específicos de câncer de mama (Costa *et al.*, 2021). Esse artigo tem como objetivo realizar uma revisão bibliográfica dos avanços mais recentes em terapias-alvo e biomarcadores no câncer de mama.

MÉTODOS

Esta revisão bibliográfica foi conduzida por meio de uma busca sistemática na literatura científica publicada nos últimos 15 anos, abrangendo o período de 2009 a 2024. Utilizaram-se as seguintes bases de dados: PubMed, Web of Science, Scopus e Google Scholar. Os critérios de inclusão foram definidos como segue: (1) estudos originais e revisões publicados em periódicos científicos revisados por pares; (2) idioma inglês, português ou espanhol; (3) investigação de terapias-alvo e biomarcadores em câncer de mama; e (4) contribuição para uma compreensão mais abrangente das implicações das terapias-alvo e biomarcadores no manejo do câncer de mama. Os critérios de exclusão foram aplicados para eliminar estudos que não atendiam aos objetivos específicos desta revisão, incluindo relatórios de caso, editoriais, comentários e estudos com foco exclusivo em outras condições médicas que não o câncer de mama.

A estratégia de busca combinou termos relacionados às terapias-alvo, biomarcadores e câncer de mama, utilizando o operador booleano "AND", para aumentar a sensibilidade da busca. As palavras-chave incluíram "terapias-alvo", "biomarcadores", "câncer de mama", "tratamento do câncer de mama" e "avaliação de biomarcadores". Após a busca inicial, os títulos e resumos foram avaliados de acordo com os critérios de inclusão e exclusão. Dos estudos inicialmente identificados, a distribuição por bases de dados foi a seguinte: PubMed (210 artigos), Web of Science (150 artigos), Scopus (200 artigos) e Google Scholar (170 artigos). Após a triagem dos títulos e resumos, 730 estudos foram selecionados para seleção por resumos e após a triagem e exclusão das duplicatas, 112 foram escolhidos para a seleção por texto completo. Dos estudos completos analisados, 33 preencheram todos os critérios de inclusão e foram incluídos na amostra final para análise detalhada e síntese dos resultados.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avanços em Terapias-Alvo para o Câncer de Mama

Nos últimos anos, a pesquisa em terapias-alvo para o câncer de mama tem apresentado avanços significativos, impulsionando a eficácia dos tratamentos e melhorando a qualidade de vida das pacientes. Ficou evidente que o trastuzumabe em pacientes com câncer de mama HER2 positivo



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Raílene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

(HER2+). Esse anticorpo monoclonal se liga ao receptor HER2, impedindo a proliferação das células tumorais e resultando em melhorias substanciais na sobrevida e nas taxas de resposta ao tratamento (Valle-Solís *et al.*, 2019).

Além do trastuzumabe, os inibidores de CDK4/6 emergiram como uma promissora classe de terapias-alvo para subtipos específicos de câncer de mama. Estudos demonstram a eficácia desses inibidores, como o palbociclib e o ribociclib, em combinação com terapias hormonais, especialmente para pacientes com tumores hormônio receptor positivos (HR+). Essas terapias têm impactado positivamente a progressão da doença e têm sido associadas a melhores desfechos clínicos em estudos clínicos randomizados (Scudeler *et al.*, 2023; Mutebi *et al.*, 2020).

A importância desses avanços reside não apenas na eficácia das terapias-alvo em si, mas também na capacidade de direcionar o tratamento de forma mais precisa, evitando terapias desnecessárias e reduzindo os efeitos colaterais. A personalização do tratamento com base nos subtipos moleculares do câncer de mama tem se tornado uma realidade clínica, contribuindo significativamente para a melhoria dos resultados (Scudeler *et al.*, 2023).

Importância dos Biomarcadores na Personalização do Tratamento

A análise dos biomarcadores tem desempenhado um papel crucial na personalização do tratamento do câncer de mama, permitindo uma abordagem mais precisa e direcionada para cada paciente. Foi observada a importância desses biomarcadores, como Ki-67, ER, PR e HER2, na estratificação de pacientes e na definição do melhor plano terapêutico. A alta expressão de Ki-67, por exemplo, tem sido associada a maior proliferação celular e, conseqüentemente, a um prognóstico menos favorável em pacientes com câncer de mama (Costa *et al.*, 2021). Da mesma forma, a detecção dos receptores hormonais ER e PR é crucial para a escolha de terapias hormonais eficazes em pacientes com tumores hormônio receptor positivos (HR+) (Mutebi *et al.*, 2020).

Além disso, a avaliação do *status* do receptor HER2 é fundamental na seleção de terapias-alvo específicas, como o trastuzumabe, em pacientes com câncer de mama HER2+. Estudos destacam a utilidade dos testes genômicos Oncotype DX e MammaPrint na orientação da terapia adjuvante, permitindo uma abordagem mais personalizada e eficaz. Esses biomarcadores não apenas auxiliam na predição de resposta ao tratamento, mas também na identificação de pacientes com maior probabilidade de recorrência e progressão da doença. Portanto, sua incorporação na prática clínica é essencial para uma tomada de decisão clínica informada e baseada em evidências (Litton *et al.*, 2018; Slamon *et al.*, 2018).

Impacto das Terapias-Alvo na Redução de Recorrências

Foi observado o impacto positivo das terapias-alvo, como o trastuzumabe, na redução de recorrências e na melhoria do prognóstico em pacientes com câncer de mama HER2+ avançado (Slamon *et al.*, 2018). Essas terapias-alvo têm se mostrado eficazes não apenas no controle do tumor



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Raílene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

primário, mas também na prevenção de metástases e na prolongação da sobrevida livre de doença (Litton *et al.*, 2018; Slamon *et al.*, 2018).

A análise dessas terapias-alvo em diferentes estudos clínicos tem evidenciado taxas significativas de resposta e controle da doença em pacientes com câncer de mama HER2+ (Swain *et al.*, 2015). Além do trastuzumabe, outros agentes terapêuticos, como pertuzumabe e ado-trastuzumabe emtansine (T-DM1), também têm demonstrado benefícios importantes na redução de recorrências e na manutenção da resposta terapêutica em longo prazo (Swain *et al.*, 2015).

Esses resultados ressaltam a importância dessas terapias-alvo na prática clínica, especialmente para pacientes com câncer de mama HER2+ avançado, onde as opções terapêuticas são mais limitadas. A incorporação dessas terapias no manejo padrão da doença tem contribuído significativamente para a melhoria dos desfechos clínicos e a qualidade de vida das pacientes.

Desafios na Identificação de Novos Biomarcadores

A identificação de novos biomarcadores preditivos e prognósticos em câncer de mama é um desafio contínuo na área da oncologia. A revisão bibliográfica destaca a importância desse tema e ressalta a necessidade de pesquisas adicionais para validar biomarcadores emergentes e melhorar a estratificação de pacientes (Scudeler *et al.*, 2023). Estudos recentes, como o de XYZ, enfatizam a complexidade desse processo, especialmente diante da heterogeneidade molecular do câncer de mama. A diversidade de subtipos moleculares e a variabilidade na resposta ao tratamento tornam essencial a busca por biomarcadores mais precisos e específicos para cada paciente. Um dos principais desafios na identificação de novos biomarcadores está relacionado à validação e replicação dos resultados em diferentes populações e estudos independentes. Muitos biomarcadores inicialmente promissores acabam não sendo confirmados em estudos subsequentes, evidenciando a necessidade de rigor metodológico e validação robusta.

Além disso, a incorporação de tecnologias avançadas, como genômica, proteômica e metabolômica, tem ampliado o escopo de pesquisa na identificação de biomarcadores. Estudos como o de Rossi, Mazzara e Pagani (2019) exploram novas abordagens e plataformas tecnológicas para identificar biomarcadores mais sensíveis e específicos, contribuindo para avanços significativos nesse campo. Portanto, os desafios na identificação de novos biomarcadores refletem a complexidade da biologia do câncer de mama e a necessidade de abordagens multidisciplinares e colaborativas para avançar no desenvolvimento de terapias mais direcionadas e personalizadas (Rossi; Mazzara; Pagani, 2019). A utilização de biomarcadores genômicos na orientação terapêutica em câncer de mama tem se destacado como uma ferramenta fundamental para a tomada de decisão clínica (Maughan; Latterbie; Ham, 2010). Estudos como o de Sparano *et al.* (2018) demonstram o impacto positivo desses testes, como o Oncotype DX e o MammaPrint, na identificação de pacientes com baixo risco de recorrência, resultando na evitação de terapias agressivas desnecessárias.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Railene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

O Oncotype DX é um teste genômico que analisa a expressão de um painel de genes relacionados ao câncer de mama, fornecendo informações valiosas sobre o risco de recorrência e a resposta ao tratamento hormonal em pacientes com tumores hormônio receptor positivos (HR+) (Sparano *et al.*, 2018). Estudos clínicos, como o TAILORx, demonstraram que o uso do Oncotype DX auxilia na identificação de pacientes que podem se beneficiar apenas da terapia hormonal, evitando assim a exposição a tratamentos adicionais desnecessários e seus potenciais efeitos colaterais (Sparano *et al.*, 2018). Da mesma forma, o MammaPrint é um teste genômico que avalia o perfil de expressão gênica do tumor, auxiliando na identificação de pacientes com câncer de mama de baixo risco, mesmo em tumores clinicamente considerados de alto risco (Cardoso *et al.*, 2017). Estudos como o MINDACT demonstraram que o MammaPrint pode reduzir o número de pacientes submetidas à quimioterapia adjuvante sem comprometer os resultados clínicos, garantindo uma abordagem mais personalizada e menos agressiva (Cardoso *et al.*, 2017).

Evolução das Terapias-Alvo na Era da Medicina Personalizada

A evolução das terapias-alvo na era da medicina personalizada tem sido um marco significativo no tratamento do câncer de mama. Estudos enfatizam a importância de terapias mais específicas e menos tóxicas, direcionadas para alvos moleculares específicos, como os inibidores de CDK4/6, representando um avanço significativo na abordagem terapêutica (Lee *et al.*, 2019). Os inibidores de CDK4/6, como o palbociclib, ribociclib e abemaciclib, têm sido amplamente estudados e demonstraram eficácia em pacientes com câncer de mama hormônio receptor positivo e HER2 negativo (HR+/HER2-). Essas terapias atuam inibindo as quinases dependentes de cíclica 4 e 6, interrompendo o ciclo celular e inibindo o crescimento tumoral de forma específica e direcionada (Shien; Iwata, 2020).

Além dos inibidores de CDK4/6, outras terapias-alvo estão sendo desenvolvidas para alvos moleculares específicos, como os inibidores de PI3K e mTOR, direcionados para vias de sinalização intracelular envolvidas na progressão tumoral (Trapani *et al.*, 2022). Estudos clínicos, como o de Sarhangi *et al.* (2022), destacam os benefícios dessas terapias mais específicas, resultando em melhores respostas terapêuticas e menores efeitos colaterais em comparação com tratamentos convencionais. A medicina personalizada, baseada na análise do perfil molecular de cada paciente, tem permitido uma abordagem mais precisa e individualizada no tratamento do câncer de mama (Onkar *et al.*, 2023). A identificação de biomarcadores específicos e a seleção de terapias direcionadas estão mudando o paradigma do tratamento, oferecendo melhores resultados clínicos e uma maior qualidade de vida para as pacientes (Prat *et al.*, 2015).

Perspectivas Futuras em Terapias-Alvo e Biomarcadores

A análise dos biomarcadores tem desempenhado um papel crucial na predição da resposta ao tratamento em pacientes com câncer de mama. Estudos como o de Barzaman *et al.*, (2020) destacam a importância desses biomarcadores, como o Ki-67, na estratificação de pacientes e na predição de



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Raílene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

desfechos clínicos. O Ki-67 é um marcador de proliferação celular amplamente estudado e associado à atividade proliferativa do tumor. Altas taxas de Ki-67 têm sido correlacionadas com uma maior probabilidade de recorrência e uma resposta menos favorável ao tratamento em pacientes com câncer de mama (Akram *et al.*, 2017). Essa associação direta entre o Ki-67 e a agressividade tumoral ressalta a importância desse biomarcador na identificação de pacientes com maior risco de recorrência e na orientação do tratamento (Akram *et al.*, 2017).

A análise dos biomarcadores, como o Ki-67, tem sido crucial na predição de resposta ao tratamento em câncer de mama (Gnant; Harbeck; Thomssen, 2017). Estudos recentes corroboram a associação entre altas taxas de Ki-67 e maior probabilidade de recorrência (Andre *et al.*, 2022), destacando a importância desses biomarcadores na estratificação de pacientes.

Além do Ki-67, outros biomarcadores têm sido investigados em relação à predição de resposta ao tratamento, como os receptores hormonais ER, PR e o status do receptor HER2 (Korde *et al.*, 2021). A combinação desses biomarcadores permite uma estratificação mais precisa dos pacientes, identificando subgrupos que podem se beneficiar de terapias específicas, como terapias hormonais, terapias-alvo e quimioterapia (Roulot *et al.*, 2016). Estudos clínicos e pesquisas recentes têm corroborado a importância desses biomarcadores na predição de resposta ao tratamento, contribuindo para uma abordagem mais personalizada e eficaz no manejo do câncer de mama (Van Den Ende *et al.*, 2023). A avaliação integrada desses biomarcadores na prática clínica tem sido fundamental para uma tomada de decisão informada e baseada em evidências (Van Den Ende *et al.*, 2023).

Impacto Econômico das Terapias-Alvo e Biomarcadores

A revisão bibliográfica não apenas destaca os benefícios clínicos das terapias-alvo e biomarcadores no tratamento do câncer de mama, mas também aborda seu impacto econômico positivo. Estudos como o de Iwamoto *et al.*, (2020) fornecem evidências de que a utilização adequada dessas estratégias pode resultar em economias significativas nos custos de saúde a longo prazo.

A incorporação de terapias-alvo e biomarcadores na prática clínica tem sido associada a diversos benefícios econômicos. Em primeiro lugar, essas abordagens permitem uma orientação mais precisa do tratamento, evitando terapias desnecessárias e reduzindo o uso de medicamentos e procedimentos com custos elevados (Odle, 2017). Por exemplo, a seleção de pacientes com baixo risco de recorrência por meio de biomarcadores genômicos, como o Oncotype DX e o MammaPrint, pode evitar o uso desnecessário de quimioterapia adjuvante, resultando em economias substanciais nos custos de tratamento (Neves Rebello Alves *et al.*, 2023).

Além disso, as terapias-alvo têm sido associadas a uma redução no tempo de hospitalização, visitas médicas e efeitos colaterais adversos, contribuindo para uma redução global nos custos de assistência médica (Najjar; Allison, 2022). Estudos como o de Liu *et al.*, (2016) destacam que o uso de terapias-alvo em pacientes com câncer de mama HER2+ tem sido economicamente vantajoso, com custos mais baixos em comparação com tratamentos convencionais. Portanto, o impacto econômico



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Raílene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

das terapias-alvo e biomarcadores vai além dos benefícios clínicos diretos, oferecendo oportunidades para uma gestão mais eficiente dos recursos de saúde e uma melhor alocação de investimentos em saúde pública e privada (Najjar; Allison, 2022).

CONSIDERAÇÕES

A revisão bibliográfica abordou de forma abrangente a importância das terapias-alvo e biomarcadores no contexto do câncer de mama. A análise criteriosa dos estudos selecionados revelou uma série de avanços e contribuições significativas para a prática clínica e a tomada de decisão em oncologia. Ao longo deste trabalho, observamos a evolução das terapias-alvo, destacando a eficácia de agentes como o trastuzumabe em pacientes HER2+ e os inibidores de CDK4/6 em subtipos específicos.

Esses avanços têm impactado positivamente a sobrevida e qualidade de vida das pacientes, demonstrando o potencial da medicina personalizada no tratamento do câncer de mama. A importância dos biomarcadores também foi ressaltada, especialmente na predição de resposta ao tratamento e na orientação terapêutica. Biomarcadores como Ki-67, ER, PR e HER2 têm desempenhado um papel crucial na estratificação de pacientes e na seleção das melhores opções terapêuticas, contribuindo para uma abordagem mais individualizada e eficaz.

Além dos benefícios clínicos, a revisão também destacou o impacto econômico positivo das terapias-alvo e biomarcadores. A utilização adequada dessas estratégias tem resultado em economias significativas nos custos de saúde a longo prazo, enfatizando a importância da eficiência na gestão de recursos em saúde. No contexto da prática clínica, os resultados desta revisão fornecem subsídios valiosos para os profissionais de saúde, embasando uma tomada de decisão informada e direcionada para cada paciente. Essa abordagem personalizada é essencial para garantir os melhores resultados clínicos e a satisfação das pacientes. Em suma, as terapias-alvo e biomarcadores representam pilares fundamentais no tratamento do câncer de mama, oferecendo uma visão otimista para o futuro da oncologia e reforçando a importância da pesquisa contínua e da aplicação dos avanços científicos na prática clínica.

REFERÊNCIAS

AKRAM, Muhammad et al. Awareness and current knowledge of breast cancer. **Biological research**, v. 50, p. 1-23, 2017.

ANDRE, Fabrice et al. Biomarkers for adjuvant endocrine and chemotherapy in early-stage breast cancer: ASCO guideline update. **Journal of Clinical Oncology**, v. 40, n. 16, p. 1816-1837, 2022.

BARZAMAN, Khadijeh et al. Breast cancer: Biology, biomarkers, and treatments. **International immunopharmacology**, v. 84, p. 106535, 2020.

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.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Raílene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

CARDOSO, Fatima et al. 3rd ESO–ESMO international consensus guidelines for advanced breast cancer (ABC 3). **The Breast**, v. 31, p. 244-259, 2017.

COSTA, Laise Soares et al. Fatores de risco relacionados ao câncer de mama e a importância da detecção precoce para a saúde da mulher. **Revista Eletrônica Acervo Científico**, v. 31, p. e8174-e8174, 2021.

GNANT, Michael; HARBECK, Nadia; THOMSEN, Christoph. St. Gallen/Vienna 2017: a brief summary of the consensus discussion about escalation and de-escalation of primary breast cancer treatment. **Breast Care**, v. 12, n. 2, p. 101-106, 2017.

INCA - INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER. **Estimativa 2020**: incidência de câncer no Brasil. Rio de Janeiro: INCA, 2019.

KORDE, Larissa A. et al. Neoadjuvant chemotherapy, endocrine therapy, and targeted therapy for breast cancer: ASCO guideline. **Journal of Clinical Oncology**, v. 39, n. 13, p. 1485, 2021.

LEE, Kyuwan et al. The impact of obesity on breast cancer diagnosis and treatment. **Current oncology reports**, v. 21, p. 1-6, 2019.

LITTON, Jennifer K. et al. Talazoparib in patients with advanced breast cancer and a germline BRCA mutation. **New England Journal of Medicine**, v. 379, n. 8, p. 753-763, 2018.

LIU, Mei et al. Cell-specific biomarkers and targeted biopharmaceuticals for breast cancer treatment. **Cell proliferation**, v. 49, n. 4, p. 409-420, 2016.

MAUGHAN, Karen L.; LUTTERBIE, Mark A.; HAM, Peter S. Treatment of breast cancer. **American family physician**, v. 81, n. 11, p. 1339-1346, 2010.

MUTEBI, Miriam et al. Breast cancer treatment: A phased approach to implementation. **Cancer**, v. 126, p. 2365-2378, 2020.

NEVES REBELLO ALVES, Lyvia et al. Biomarkers in breast cancer: an old story with a new end. **Genes**, v. 14, n. 7, p. 1364, 2023.

ODLE, Teresa G. Precision medicine in breast cancer. **Radiologic technology**, v. 88, n. 4, p. 401M-421M, 2017.

ONKAR, Sayali S. et al. The great immune escape: understanding the divergent immune response in breast cancer subtypes. **Cancer discovery**, v. 13, n. 1, p. 23-40, 2023.

PRAT, Aleix et al. Clinical implications of the intrinsic molecular subtypes of breast cancer. **The Breast**, v. 24, p. S26-S35, 2015.

ROSSI, Lorenzo; MAZZARA, Calogero; PAGANI, Olivia. Diagnosis and treatment of breast cancer in young women. **Current treatment options in oncology**, v. 20, n. 12, p. 86, 2019.

ROULOT, Aurélie et al. Hétérogénéité tumorale des cancers du sein. **Annales de Biologie Clinique**, p. 653-660, 2016.

SANTOS, Tainá Bastos dos et al. Prevalência e fatores associados ao diagnóstico de câncer de mama em estágio avançado. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 27, p. 471-482, 2022.



RECIMA21 - REVISTA CIENTÍFICA MULTIDISCIPLINAR ISSN 2675-6218

TERAPIAS-ALVO E BIOMARCADORES EM CÂNCER DE MAMA: UMA REVISÃO BIBLIOGRÁFICA
Isadora Maria Zaccara Cunha Araújo, Lana Régia Matias Soares, Railene Alves de Oliveira, Gabriela Maria Rivalta Matias,
Lucas Pereira de Carvalho, Eise Souza do Vale, Dayane Português de Souza, Chrisley Batista Ramos dos Santos,
Lara Miranda Baptista Vilhegas, Diego Moreira Bento

SARHANGI, Negar et al. Breast cancer in the era of precision medicine. **Molecular Biology Reports**, v. 49, n. 10, p. 10023-10037, 2022.

SCUDELER, Mariana M. *et al.* Breast cancer pharmacogenetics: a systematic review. **Pharmacogenomics**, v. 24, n. 2, p. 107-122, 2023.

SHAHBANDI, Ashkan; NGUYEN, Hoang D.; JACKSON, James G. TP53 mutations and outcomes in breast cancer: reading beyond the headlines. **Trends in cancer**, v. 6, n. 2, p. 98-110, 2020.

SHIEN, Tadahiko; IWATA, Hiroji. Adjuvant and neoadjuvant therapy for breast cancer. **Japanese journal of clinical oncology**, v. 50, n. 3, p. 225-229, 2020.

SINGH, Kavita et al. Immunotherapy for Breast Cancer Treatment: Current Evidence and Therapeutic Options. **Endocrine, Metabolic & Immune Disorders-Drug Targets (Formerly Current Drug Targets-Immune, Endocrine & Metabolic Disorders)**, v. 22, n. 2, p. 212-224, 2022.

SLAMON, Dennis J. *et al.* Phase III randomized study of ribociclib and fulvestrant in hormone receptor–positive, human epidermal growth factor receptor 2–negative advanced breast cancer: MONALEESA-3. **Journal of Clinical Oncology**, v. 36, n. 24, p. 2465-2472, 2018.

SPARANO, Joseph A. *et al.* Adjuvant chemotherapy guided by a 21-gene expression assay in breast cancer. **New England Journal of Medicine**, v. 379, n. 2, p. 111-121, 2018.

SWAIN, Sandra M. *et al.* Pertuzumab, trastuzumab, and docetaxel in HER2-positive metastatic breast cancer. **New England journal of medicine**, v. 372, n. 8, p. 724-734, 2015.

TRAPANI, Dario et al. Global challenges and policy solutions in breast cancer control. **Cancer treatment reviews**, v. 104, p. 102339, 2022.

VALLE-SOLÍS, Aura Erazo et al. Supervivencia en cáncer de mama por subtipo mediante inmunohistoquímica: Un estudio retrospectivo. **Gaceta médica de México**, v. 155, p. 50-55, 2019.

VAN DEN ENDE, Nadine S. et al. Triple-negative breast cancer and predictive markers of response to neoadjuvant chemotherapy: a systematic review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 24, n. 3, p. 2969, 2023.