

Avanços, desafios e perspectivas futuras no rastreamento do câncer de mama: uma mini revisão integrativa

Giovanna de Moura Frutuoso¹; Caio Inácio de Melo y Longo¹; Isabella Mello e Passos¹; Luiza Aparecida Espíndula da Silva¹; Paulo José Rocha Neto¹; Sara Fernandes Correia².

1. Discente do Curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA.

2. Docente do Curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás – UniEVANGÉLICA.

RESUMO: O câncer de mama é um padecimento bastante notável, além de estar envolvido em um grave problema de saúde público. Nesse viés, é imprescindível para o processo de descoberta, de diagnóstico e de tratamento dessa patologia por meio do uso de todos os recursos para a efetivação, assim como as mais modernas tecnologias. No entanto, a literatura científica é escassa quanto a tal temática, tendo poucos estudos, por exemplo, em relação ao uso de IA para leitura e para processamento de imagens acerca do diagnóstico do câncer mamário. Este estudo responde ao seguinte questionamento: “Como o rastreamento por imagem pode influenciar no diagnóstico da neoplasia de mama nas mulheres?”, com enfoque nas vantagens das inteligências artificiais. Uma mini revisão integrativa foi realizada, utilizando as bases de dado do Google acadêmico, PubMed e do SciELO, onde 15 artigos foram encontrados e foram selecionados 8. Utilizou-se estudos primários realizados nos últimos 6 anos como critério de pesquisa. Nesse viés, considerando os estudos, o rastreamento em estágios menos avançados do câncer de mama se mostra efetivo ao poupar os sofrimentos de carcinomas avançados e ao proporcionar maior expectativa de vida às pacientes, devido ao tratamento em estágios iniciais da doença. Portanto, nota-se a importância do avanço em tecnologias para o melhor rastreamento.

Palavras-chave:
Inteligência artificial;
Neoplasias da mama.
Mulheres.

INTRODUÇÃO

O câncer de mama é uma das principais causas de mortalidade entre mulheres em todo o mundo, em diferentes faixas etárias. Isso se torna uma condição de alta relevância para a saúde pública. A detecção prematura da neoplasia da mama aumenta, de forma significativa, as chances de sucesso no tratamento e auxilia na redução das taxas de mortalidade relacionadas ao problema. Dessa forma, o rastreamento do câncer de mama por imagem, principalmente com uso de mamografia e outros métodos de rastreamento, é amplamente recomendado e usado para identificar o estágio inicial de neoplasias na mama¹. Apesar do rastreamento por imagem ser uma prática consolidada em muitos países, ainda existem questionamentos acerca da eficácia e do impacto no diagnóstico precoce do câncer de mama. Alguns estudos apontam benefícios claros, enquanto outros demonstram as limitações, como possibili-

dade de falsos positivos, podendo ocasionar em intervenções desnecessárias. Sendo assim, é de extrema importância compreender de forma mais aprofundada como o rastreamento por imagem pode influenciar no diagnóstico desse tipo de neoplasia em mulheres¹.

Diante da relevância do tema apresentado, essa mini revisão integrativa tem como objetivo descrever o rastreamento das neoplasias de mama em mulheres por meio do uso de tecnologias de imagem.

METODOLOGIA

O presente estudo trata-se de uma mini revisão integrativa de literatura com o intuito de responder à questão norteadora. Para a construção dessa pergunta, utilizou-se a estratégia PICO, em que: P (problema): rastreamento da neoplasia da mama em mulheres; I (intervenção): diagnóstico de câncer de mama com uso de inteligência artificial; C (controle): não há; O (espera): vantagem do uso de IA no diagnóstico de câncer de mama. Dessa maneira, obteve-se a pergunta norteadora da pesquisa: “Como o rastreamento por imagem pode influenciar no diagnóstico da neoplasia de mama nas mulheres?” O banco de dados utilizado para a coleta de dados desta mini revisão foi composto por: United States National Library of Medicine (PubMed), Google Scholar e Scientific Eletronic Library Online (SCIELO). Os descritores foram obtidos a partir dos Descritores em Ciências de Saúde (DeCS), sendo eles: inteligência artificial, neoplasias da mama e mulheres, com seus respectivos correspondentes em inglês: artificial intelligence, breast neoplasms e women; juntamente com os booleanos “AND”. Todos os termos foram utilizados no idioma português e no inglês. Após a busca nas bases de dados foram encontrados 15 artigos. Para uma seleção mais detalhada, foram utilizados como critérios de inclusão: estudos primários publicados nos últimos 6 anos nos idiomas inglês, espanhol e português, com acesso completo, gratuito e com enfoque no uso de inteligência artificial no rastreio do câncer de mama. Outrossim, os critérios de exclusão foram: dissertação de mestrado, tese de doutorado, relatos de experiência, artigos duplicados, e que não respondiam à pergunta norteadora. Sendo assim, após a aplicação desses critérios, foram incluídos 8 artigos na mini revisão de literatura.

RESULTADOS

Nesta mini revisão integrativa, será descrita uma análise dos resultados apresentados pelos cinco artigos selecionados, além de apresentar um panorama geral por meio do **Quadro 1**.

Quadro 1: artigos apresentados na mini revisão, separados por autor/ano, tipo de estudo, modalidade de imagem, objetivo, resultado e conclusão.

Autor	Tipo de Estudo	Modalidade de Imagem	Objetivo	Resultado	Conclusão
Choi, <i>et al.</i> , 2022	Retrospectivo	Mamografia Digital	Comparar os desempenhos de radiologistas e IA na detecção de câncer de mama	<ul style="list-style-type: none"> -A análise dos radiologistas é superior ao de IA -É uma vantagem o uso de IA na triagem de mamografia negativa - A IA conseguiu detectar achados malignos, delimitando a área de suspeita (o radiologista não conseguiu detectar). - A IA negligencia lesão que tem margem definida, pois considera como benigna e não letal para o paciente. -A IA tem uma limitação pois não usa as informações clínicas (mamografia anterior, sintomas clínicos e à palpação) na análise. 	-A IA pode ajudar na triagem e detectar achados malignos
Koch, <i>et al.</i> , 2023	Retrospectivo	Mamografia Digital	Comparar os resultados de medidas de desempenho selecionadas na triagem mamográfica pelo uso de IA versus leitura dupla independente por radiologistas	<ul style="list-style-type: none"> - A precisão da IA e a sensibilidade foi comparável a um leitor em um ambiente de leitura dupla independente e ao radiologista - A IA tem desempenho promissor na detecção de câncer de mama em mulheres com mamas densas e extremamente densas (VGD4) - O uso de IA em mamografias anterior tem potencial para detecção precoce - A IA conseguiu pontuar mais de 90% detectados na triagem, sendo uma vantagem como ferramenta de triagem -O desempenho da IA depende da calibração do limite de pontuação bruta e do papel que vai exercer na triagem. 	-O uso de IA tem potencial para detecção precoce e pode ser usada como ferramenta de triagem

Zoghbi,et al., 2024	Observacio- nal,unicêntrico e retrospectivo.	Ressonância magnética.	Avaliar as indicações e resultados de exames de ressonância magnética (RM) para rastreamento de câncer de mama em um centro oncológico no Brasil	-As principais indicações para rastreamento foram história pessoal de câncer de mama, história familiar e mutação genética. -O uso da ferramenta Tyrer-Cuzickauxilia na indicação de RM em mulheres que não tem histórico pessoal de câncer -Os resultados mostraram que a RM constitui um método com alta acurácia para detecção precoce de neoplasias da mama nessa população.	-A principal indicação para RM de rastreamento na nossa população foi história pessoal de câncer de mama.
Matoset al., 2021	Epidemiológico transversal	Mamografia Digital	Investigar o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes diagnosticados com neoplasia maligna de mama entre 2015 e 2020	O uso de IA tem potencial para auxiliar na detecção de neoplasias em estágio inicial.	-O uso de IA tem potencial para auxiliar na detecção de neoplasias em estágio inicial.
Blanco, et al.,2019	Retrospectivo	Mamografia Digital; Analógica	Melhorar a detecção adiantada do câncer de mama.	-Houve um maior entendimento a nível nacional da importância de bons equipamentos para realização de mamografias. -Houve aprimoramento profissional nos serviços ligados à área em estudo -Notória compreensão populacional acerca da relação entre a qualidade mamográfica e o diagnóstico adiantado. -A falta de recursos é um obstáculo para a instalação integral de um serviço de qualidade no país. -Necessidade de digitalizar os serviços de mamografia (70% são analógicos).	-A IA é de suma importância no rastreamento e na prevenção do desenvolvimento cancerígeno-mamário

Eminentemente, Choi *et al.*, investiga o emprego de IA na detecção do câncer de mama e a sua eficácia, quando comparada com o desempenho do radiologista. Nessa lógica, foi aplicado o software Lunit INSIGHT MMG com o intuito de determinar a probabilidade de pontuações de malignidade e marcações de lesão suspeita, usando a margem de 10% como parâmetro para avaliar o risco de câncer de mama. Notou-se que se o limite não fosse aplicado, em 22 dos 27 casos detectados apenas por radiologistas, a IA poderia delimitar a localização exata da lesão e conseqüentemente ser mais eficaz na avaliação, logo, é necessária a classificação apropriada das pontuações geradas pelo algoritmo para melhor aproveitamento do sistema. Não obstante, o emprego de inteligência artificial mostrou que pode detectar achados malignos complicados que não foram identificados pelos especialistas, delimitando a área de suspeita. Além de realizar a triagem das mamografias negativas de modo a reduzir a carga de trabalho dos radiologistas³.

Ademais, Koch, *et al.*, propõe avaliar o uso do sistema de IA, nesse caso foi utilizado o Transpara versão 1.7.0 (ScreenPoint Medical) e outras redes para analisar mamografias, pontuando de 1 (baixo risco de achados anormais) a 10, mostrando um alto risco, além de colocar como limite de exclusão da triagem de pré-leitura, $IA \leq 5$. O seu uso mostrou que pode auxiliar no processo de triagem, uma vez que pontuou 10, representando o mais risco, em 79,9% de todos os casos de câncer de mama, sendo mais de 90% deles detectados na triagem e 40% nos cânceres de intervalo. O emprego do sistema de inteligência artificial nos casos de neoplasia em mulheres com maior densidade mamográfica de mama demonstrou sensibilidade aumentada de 62,8% (igual ao do primeiro leitor radiologista) para 80,9%, sendo assim uma ferramenta promissora na detecção de câncer em mulheres com mamas densas e extremamente densas, as quais apresentam mais risco de desenvolver esse quadro, em virtude de o tecido denso mascarar o tumor. Além da IA auxiliar na descoberta da piora na neoplasia mamária, cerca de 41,9% dos casos, e colaborando para uma detecção mais precoce por meio da análise de mamografias anteriores³.

O estudo Zoghbi, *et al.*, traz o uso do modelo Tyrer-Cuzick, o qual é uma ferramenta de inteligência artificial empregada como uma calculadora de risco a fim de avaliar a probabilidade de desenvolver câncer de mama por meio de perguntas sobre o histórico pessoal e histórico familiar do paciente. Esse algoritmo foi utilizado em 243 pacientes e mostrou que 40 apresentaram risco intermediário e 90, alto risco. Assim, observa-se que o sistema de inteligência artificial auxilia na indicação de Ressonância Magnética das mamas para o rastreamento de câncer em mulheres sem história pessoal de carcinoma prévio. O autor também demonstra a eficácia da Ressonância Magnética, sendo o método mais sensível para o diagnóstico desse carcinoma. Em sua pesquisa, as principais indicações para RM foram: câncer de mama prévio em 354 pacientes (59,3%); história familiar em 102 (17,1%); alguma mutação conhecida em 67 (11,2%); mama densa em 14 (2,3%); e história de radioterapia prévia em 4 (0,7%). Então, além de auxiliar na

identificação da neoplasia mamária, esse exame pode detectar os cânceres mais agressivos e pode ser indicado para rastrear em mulheres que manifestam alto risco de desenvolver câncer de mama durante a vida, mas também apresentam antecedentes ou não desse diagnóstico⁴.

Matos *et al.*, não traz o uso específico de IA, no entanto, analisa a incidência de câncer de mama, comparando a taxa de incidência de acordo com o sexo e idade. Dessa forma, foram realizados estudos acerca da distribuição absoluta e percentual de casos de neoplasia maligna da mama de acordo com a faixa etária por ano de diagnóstico. Com base nos dados apresentados tornou-se evidente que o percentual médio de casos entre as faixas de 50 a 59 anos apresenta maiores taxas de incidência, com percentual médio de casos nessa faixa etária de 27%, variando entre 26,1% a 27,7%. A segunda maior faixa etária com maior incidência foi entre indivíduos entre 60 a 69 anos, responsáveis por 23,1% de todos os casos no período analisado. Ademais, tais resultados apresentam que idade é o principal fator de risco para câncer de mama, visto que a incidência dessa patologia é baixa antes dos 40 anos de idade, aumentado proporcionalmente a partir dos 40 anos. Propõem que o uso de técnicas de rastreio eficientes é importante para a detecção precoce de neoplasia da mama, visto que o rastreamento através desse método relacionou-se a detecção mais precoce desse tipo de câncer¹.

Por fim, Blanco *et al.*, aborda, sob um viés técnico, o desenvolver da qualidade dos serviços de mamografia ofertados por toda a Argentina ao longo de seis anos. Partindo do fato de que em países industrializados conseguiram reduzir em 20% a taxa de mortalidade por câncer de mama em 11 anos de seguimento, foi criado o “Plan de Calidad” pelo Programa Nacional do Câncer de Mama (PNCM) do Instituto Nacional do Câncer (INC) da República Argentina, a fim de acompanhar e promover uma melhor oferta de serviço na área em estudo. Entretanto, apesar de haver empecilhos como a falta quantitativa de médicos radiologistas em regiões interioranas e a ausência de recursos financeiros e maquinários, pôde-se perceber uma notória capacitação profissional, correções em problemas encontrados e maior entendimento populacional acerca da importância da relação entre a qualidade da mamografia e o diagnóstico (eficiente) mais adiantado possível. Considerando os óbices citados, o logro esperado não foi atingido, porém o contexto estudado é passivo de aprimoramentos. Em síntese, compreende-se que, mesmo em um país pouco equipado, a IA promove êxito no diagnóstico rápido e eficiente do câncer de mama⁵.

DISCUSSÃO

Os dados apresentados pelos artigos demonstram que a utilização de IA é uma ferramenta de grande auxílio no rastreio por meio de imagem para o diagnóstico do câncer de mama. A inteligência artificial é capaz de identificar formações malignas que não são percebidas por médicos radiologistas, complementando a análise do profissional e auxiliando na detecção nos estágios iniciais durante a tria-

gem. Entretanto, essa tecnologia apresenta limitações quanto ao seu custo e incapacidade de formar raciocínios clínicos. Além de depender de calibração para alcançar o papel almejado no processo^{1,2,3,4,5}.

Ademais, os resultados oferecem a importância de bons equipamentos e de profissionais qualificados para a realização do rastreamento pela mamografia de qualidade. Para esse fim, mostra-se fundamental a digitalização dos serviços para otimizar todo o processo e para garantir a obtenção de imagens precisas. É notável que a escassez de recursos financeiros também é um obstáculo significativo para a implantação desse sistema nos serviços de mamografia do país^{2,3,5,6,8}.

Em suma, de acordo com as análises dos artigos anteriormente apresentados, a IA é de fato um mecanismo de grande importância para o rastreamento de câncer de mama desde a triagem. Sua relevância se dá através da capacidade de analisar e identificar neoplasias que passem despercebidas por radiologistas, exceto aquelas com bordas definidas. Além disso, levando em consideração os resultados obtidos nas bibliografias, a análise clínica do profissional somada à capacidade de identificação da IA influencia qualitativamente na conclusão do diagnóstico pelo médico e otimiza seu tempo nas consultas, melhorando, assim, a dinâmica e o tratamento hospitalar^{2,3,4,7}.

CONCLUSÃO

A aplicação de inteligência artificial (IA) no rastreamento do câncer de mama representa um avanço significativo na medicina diagnóstica, evidenciado pelos estudos revisados. A IA mostra-se especialmente eficaz em identificar neoplasias que poderiam passar despercebidas pelos radiologistas, sendo uma aliada poderosa na triagem e na detecção precoce de lesões malignas.

Portanto, conclui-se que, apesar de em alguns casos a inteligência artificial ainda ser passiva de aprimoramentos em determinados aspectos na área da saúde, é cabível salientar que o elemento estudado já contribui exponencialmente no que tange aos diagnósticos do câncer de mama. Dessa forma, compete aos órgãos públicos e aos privados, por meio de investimentos financeiros e de capacitação profissional, promover estudos na área da IA ligada à saúde que permitam o logro de um contexto promissor no bem-estar do ser humano, no afã de que o diagnóstico da doença analisada seja obtido o mais rapidamente possível e, não obstante, com a exatidão correta. Assim, além dos bons resultados já estabelecidos, as lacunas evidenciadas (escassez de recursos, não digitalização integral dos serviços, falta de capacitação profissional em determinados lugares, dentre outros) se farão extintas da contemporaneidade e a IA representará, de fato, uma perspectiva promissora no campo da saúde da mulher.

REFERÊNCIAS

¹MATOS, SamaraElisy Miranda.; Rabelo, Maura Regina Guimarães.; Peixoto, Marisa Costa. Análise epidemiológica do câncer de mama no Brasil: 2015 a 2020. **Brazilian Journal of Health Review**. v. 4, n. 3, p. 13320-13330, 2021. DOI: <http://dx.doi.org/10.34119/bjhrv4n3-282> . Disponível em: <https://ojs.brazilianjournals.com.br/ojs/index.php/BJHR/article/view/31447/pdf> Acesso em: 4 de novembro de 2024.

- ²CHOI, Won Jae, et al. Comparison of Diagnostic Performance in Mammography Assessment: Radiologist with Reference to Clinical Information versus Standalone Artificial Intelligence Detection. **Diagnos- tics (Basel, Switzerland)**, v. 13, n. 1, p. 117, 2022. DOI: <https://doi.org/10.3390/diagnostics13010117> Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9818877/> . Acesso em: 4 de novembro de 2024.
- ³KOCH, Henrik Wethe et al. Artificial intelligence in BreastScreen Norway: a retrospective analysis of a cancer-enriched sample including 1254 breast cancer case. **European radiology**, v. 33, n. 5, p. 3735–3743, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-023-09461-y> . Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC10121532/> . Acesso em: 4 de novembro de 2024.
- ⁴ZOGBHI, Karina Kuhl et al. Análise das indicações e resultados da ressonância magnética para rastrea- mento de câncer de mama em um centro oncológico brasileiro. **Radiologia Brasileira**, v. 57, 2024. DOI: <https://doi.org/10.1590/0100-3984.2023.0111> . Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rb/a/9kvzLvtQXtT8YKfRwhYvQkn/?lang=pt#> . Acesso em: 4 de novembro de 2024.
- ⁵BLANCO, Susana et al. Calidad de lamamografía y tamizajedelcâncer de mama en Argentina. **Pan Ameri- can journalofpublichealth**, v. 43, e63, 2019. DOI: <https://doi.org/10.26633/RPSP.2019.63> . Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC6668659/> . Acesso em: 4 de novembro de 2024.
- ⁶GUERREIRO, Aline Angélica Peres et al. Integrando inteligência artificial à mamogra- fia: uma abordagem complementar no diagnóstico do câncer de mama. **Revista Ibero-Americana de Hu- manidades, Ciências e Educação**, v. 10, n. 5, p. 479–485, 2024. DOI: <https://doi.org/10.51891/rease.v10i5.13684> . Disponível em: <https://periodicorease.pro.br/rease/article/view/13684> . Acesso em: 6 de novembro de 2024.
- ⁷LARSEN, Marthe et al. “Possible strategies for use of artificial intelligence in screen-reading of mam- mograms, based on retrospective data from 122,969 screening examinations.” **European radiology**, vol. 32, n. 12, p. 8238–8246, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1007/s00330-022-08909-x> . Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9705475/> . Acesso em: 6 de novembro de 2024.
- ⁸HU, Qiyuan, Giger, Maryellen L. Clinical Artificial Intelligence Applications: Breast Imaging. **Radiologic Clinics of North America**. Vol. 59, n. 6, p. 1027–1043, 2021. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.rcl.2021.07.010> Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9075017/> . Acesso em: 6 de novembro de 2024.