



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



Aplicações da inteligência artificial no diagnóstico precoce e preciso do câncer de mama.

**Bruna Heloísa de Oliveira Soares¹; Alan dos Santos Mascarenhas,
Carolina da Matta Pincowsky, Guilherme Dias de Moraes, Maria Eduarda
Matuck Ribeiro de Avelar, Rodrigo César Carvalho Freitas**

1 – UniFOA, Centro Universitário de Volta Redonda, Volta Redonda, RJ.
brunaheloisa.oliveira@gmail.com

0009-0007-9863-1896

0009-0009-8903-762X

0000-0002-2208-7907

0009-0001-8554-0588

0009-0007-7147-7745

0000-0002-8882-6960

Resumo: Nos últimos anos, a IA tem sido utilizada no diagnóstico, tratamento e pesquisa de câncer, destacando-se em áreas como imagiologia e rastreamento de doenças. Apesar de seu potencial para melhorar a precisão diagnóstica e a eficiência na alocação de recursos de saúde, a implementação da IA ainda enfrenta desafios relacionados à validação de protocolos, segurança, ética e aplicabilidade. Os objetivos do estudo incluem apresentar um panorama da IA na oncologia, examinando casos específicos como câncer de mama, onde a IA tem sido mais efetivamente aplicada. A radiômica e outras tecnologias por IA demonstraram resultados promissores na detecção e análise de lesões, melhorando a capacidade de diagnóstico e otimizando processos. A revisão da literatura revela que, embora haja uma variedade de inovações e aplicações práticas da IA, ainda é necessário um maior número de estudos e validações para garantir sua eficácia em contextos clínicos reais. O artigo conclui que, apesar dos desafios, a IA representa um avanço significativo na oncologia e pode transformar a prática médica no futuro.

Palavras-chave: inteligência artificial. câncer de mama. oncologia médica.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



1. INTRODUÇÃO

Na última década, a inteligência artificial (AI) contribuiu substancialmente para aprimorar e desenvolver abordagens e ferramentas que permeiam a relação entre o ser humano, a tecnologia e o ambiente. Diante deste avanço, compondo um campo das tecnologias de AI, o chamado Deep Learning (DL), caracterizado por sua capacidade automatizada de extração de dados, possui um grande poder de assimilação e avaliação de grandes amostras de informações complexas. Diante de uma grande quantidade de dados relacionados às doenças e do desenvolvimento de tecnologia computacional, a AI, especialmente o DL tem sido aplicado em vários aspectos da pesquisa em saúde e nas áreas médicas. (CHEN et al., 2021).

No âmbito da ciência médica, a aplicação da inteligência artificial (AI) vem se difundindo, sendo amplamente usada e estudada na imagiologia, no rastreamento de doenças, bem como na escolha e avaliação de tratamentos. Ademais, em potencial, a AI pode trazer soluções para problemas relacionados à distribuição desbalanceada de recursos em saúde. Diante disso, espera-se que no decorrer dos anos, a AI componha a prática médica e a pesquisa, possibilitando de maneira crescente soluções na área da saúde. Entretanto, apesar de extremamente promissora, a AI como tecnologia emergente em saúde permanece como um campo a ser explorado em seus detalhes e nuances. Cientificamente, para ampla implementação, as tecnologias e protocolos desenvolvidos, em sua grande maioria, ainda carecem de validação em grandes estudos e de olhares aprofundados direcionados a aspectos de segurança, ética, aplicabilidade e acurácia (WANG et al., 2023).

2. OBJETIVOS

Neste artigo de revisão, busca-se apresentar um panorama geral acerca da AI na área médica oncológica, os sítios de câncer onde a AI e o DL foram mais desenvolvidos nos últimos cinco anos e, posteriormente, objetiva-se explicitar uma aplicabilidade, em contexto atual, a fim de trazer palpabilidade ao assunto no que diz respeito ao câncer de mama.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



3. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Em um workshop realizado em Dartmouth, no verão de 1956, McCarthy e colaboradores introduziram o termo "inteligência artificial (IA)", também conhecida como "inteligência de máquina". Definida como uma máquina programada, que pode aprender e reconhecer padrões, relações entre dados, informações fornecidas e resultados, que utiliza tal conhecimento para tomar decisões com base em novos dados oferecidos (CHEN et al., 2021).

A capacidade de aprimoramento de uma Inteligência Artificial se dá principalmente através dos chamados Aprendizado de Máquina (ML) e Aprendizado Profundo (DL). No campo da ciência da computação, o ML é uma subárea da AI e o DL uma configuração específica do ML, tais componentes caracterizam a capacidade de evolução contínua de determinada Inteligência Artificial a partir do treinamento obtido com o fornecimento de novos dados (URSO et al., 2022).

Com o avanço dos últimos anos nas áreas de algoritmos, dados, força computacional e tecnologia de internet, o DL alcançou um sucesso significativo e sem precedentes em várias tarefas, como reconhecimento facial, classificação de imagens, reconhecimento de voz, tradução automática e saúde. Em oncologia, a AI e os modelos de DL têm sido amplamente estudados, pesquisados e utilizados na detecção, reconhecimento, segmentação e classificação de lesões cancerígenas, bem como na imagiologia e histopatologia voltada para a área.

No ano de 2016, a Administração de Alimentos e Medicamentos dos EUA (FDA), órgão regulamentador, realizou a primeira aprovação de tecnologia de AI em saúde, regularizando um protocolo voltado para a detecção de nódulos pulmonares, o que representa o início de um novo paradigma. Desde então, diversas tecnologias de AI foram aprovadas e, no ano de 2018, um plano de rápida aprovação para protocolos de AI na área da saúde foi instituído. (CHEN et al., 2021).

Neste cenário da aplicação da AI em oncologia, em termos estatísticos, o



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



diagnóstico em câncer, a medicina de precisão, a radioterapia e a pesquisa em câncer representam os temas com mais publicações na base de dados do PubMed nos últimos 5 anos. De outro modo, abordando os sítios específicos de câncer em aspectos estatísticos de publicação, os cânceres de mama, pulmão, cérebro, próstata e colo de útero, constituem-se respectivamente os que agregam o maior número de publicações.(CHEN et al., 2021).

De modo a contemplar os principais aspectos relacionados às tecnologias de AI e a articulação que se estabelece entre os cânceres mais abordados em termos de publicações científicas atualmente, será feita uma abordagem direcionada para o câncer de mama e os avanços nessa área.

3.1. Câncer de mama

Com sua incidência crescente, o câncer de mama representa a causa de malignidade mais prevalente e a segunda causa de morte relacionada ao câncer no mundo entre as mulheres. Sua heterogeneidade de apresentações se deve a diferenças de expressão de receptores celulares, bem como mutações genéticas, possuindo classificações que influenciam diretamente a escolha do tratamento e seu prognóstico. Portanto, a avaliação das características tumorais é essencial para a abordagem mais adequada e precisa do câncer. Para tal, a biópsia da lesão com análises específicas representa atualmente o procedimento mais utilizado. Oferecendo uma abordagem não invasiva, no campo de estudo de imagem e inteligência artificial, a Radiômica representa uma área de destaque. Definida como o processo de identificação de variáveis não visíveis a olho humano, presentes em escala de pixels, consiste no processo de extração automatizada ou não de parâmetros imaginológicos que podem ser ligados ao genótipo e as características moleculares do tumor. Estudos envolvendo a radiômica e a biologia tumoral do câncer de mama são conduzidos e apresentam resultados promissores mas ainda necessitando de estudos maiores para validação (URSO et al., 2022).



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



3.2. A aplicabilidade da Inteligência Artificial

Apresentando uma validação científica ampla, o uso de AI para o rastreamento de câncer de mama por mamografia digital representa um modelo já validado. Utilizada de maneira autônoma, a AI funciona de maneira equivalente ou superior aos radiologistas treinados. Quando são assistidos pela AI durante a avaliação de mamografia, os radiologistas têm sua capacidade de detecção de câncer aumentada, sem ter o tempo habitual de avaliação comprometido. Modelos já estão disponíveis comercialmente, e vêm sendo implementados na prática clínica e no fluxo de instituições de saúde, com resultados positivos na melhoria no fluxo de trabalho relacionado à imagiologia (JUNG HYUN YOON et al., 2023).

Estudos recentes têm usado modelos de DL para avaliar mamografias. Assim, elas são previamente separadas em dois grupos: previamente triadas como livre de câncer e não triadas. Os radiologistas avaliam as pertencentes ao grupo das não triadas e, posteriormente, o fluxo de triagem DL as avalia também. O resultado final demonstrou que o uso da Inteligência Artificial aliada à atuação do médico radiologista melhorou a especificidade dos diagnósticos e ainda contribuiu para a melhora do estilo de vida e diminuição da jornada de trabalho dos respectivos médicos (YALA et al., 2019).

De outro modo, abordando a área de pesquisa propriamente dita, o modelo de Processamento De Linguagem Natural (NPL), baseado também no aprendizado de máquina, pode contribuir ao ser capaz de processar em alta performance uma grande quantidade de informações provenientes de literatura científica e prontuários, podendo otimizar o processo de desenvolvimento de pesquisas na área (LI et al., 2023).

Outro ponto a ser considerado ao usar a IA é que os médicos, enquanto avaliadores, podem divergir em relação à avaliação de um mesmo parâmetro. Dessa forma, o uso de máquinas (no caso, da IA) faz com que esses conceitos sejam bem estabelecidos, fazendo com que haja menor margem de erro no diagnóstico. Um exemplo claro e aplicável, que incorpora IA e diagnóstico, é o



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



usado por Yala et al., no qual o parâmetro utilizado foi a densidade mamária. Nele, foi desenvolvido um modelo de aprendizado profundo (DL) que utilizava diversos parâmetros de risco para câncer de mama, inclusive e principalmente a densidade mamária. O modelo criado identificou 13% a mais de mulheres com risco alto de câncer de mama do que o Tyrer-Cuzick, preconizado atualmente. Assim, evidenciou-se que o modelo desenvolvido é superior ao que já é utilizado quanto à previsibilidade dos casos de câncer de mama em até cinco anos após a análise do exame (YALA et al., 2019). A seção Introdução deve conter, fundamentalmente, os conceitos teóricos para compreensão da pesquisa, bem como, os objetivos e justificativas da pesquisa. Escreva de forma clara e objetiva.

4. METODOLOGIA

O presente estudo se trata de uma revisão narrativa de literatura baseada em artigos publicados na plataforma PubMed e em revistas relacionadas ao tema nos últimos cinco anos. Na pesquisa, utilizou-se artigos em inglês disponíveis em formato gratuito. Os Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) utilizados foram “inteligência artificial” e “câncer de mama”. Foram selecionados 7 artigos. Os artigos encontrados que não foram utilizados foram excluídos devido à restrição de acesso ou falta de relevância para o presente trabalho. Os autores declaram não haver conflito de interesses.

5. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos a partir da análise dos estudos revisados demonstraram que a aplicação da inteligência artificial (IA), especialmente por meio de modelos de aprendizado profundo (Deep Learning - DL), tem se mostrado uma estratégia altamente eficaz para o diagnóstico precoce e preciso do câncer de mama. Os modelos de IA utilizados na avaliação de mamografias digitais apresentaram desempenho equivalente ou superior ao de radiologistas treinados, proporcionando não apenas uma detecção mais precisa, mas também uma redução significativa na jornada de trabalho dos médicos.



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



A utilização de IA para triagem e diagnóstico de câncer de mama tem sido amplamente validada, com evidências indicando que os modelos de DL oferecem uma vantagem considerável em relação à precisão diagnóstica, superando métodos tradicionais, como o Tyrer-Cuzick, ao prever com maior acurácia os riscos de câncer em até cinco anos. A radiômica, por sua vez, tem se mostrado uma ferramenta promissora na associação de características tumorais e perfis genéticos, podendo contribuir para tratamentos personalizados no futuro. No entanto, apesar dos avanços, existem desafios técnicos a serem superados, como a necessidade de refinar os algoritmos para maior acurácia e realizar a validação em larga escala desses modelos.

Além disso, a integração desses sistemas de IA no fluxo de trabalho clínico e a validação das informações coletadas representam questões que precisam ser cuidadosamente abordadas antes da adoção em larga escala. A combinação de IA com a prática clínica promete uma transformação significativa na detecção e no tratamento do câncer de mama, mas sua aplicabilidade ainda depende de ajustes para garantir que a tecnologia seja amplamente confiável e eficaz.

6. CONCLUSÕES

Conclui-se que a inteligência artificial, especialmente o aprendizado profundo, tem um grande potencial para aprimorar o diagnóstico e manejo do câncer de mama, oferecendo soluções precisas e eficientes para a detecção precoce da doença. A análise de mamografias digitais e a implementação de modelos de IA já demonstraram resultados promissores, e sua expansão para outros tipos de câncer parece ser uma possibilidade concreta no futuro próximo.

Contudo, apesar dos progressos, ainda existem obstáculos a serem superados, como a necessidade de refinar os modelos, validar os dados em larga escala e garantir a integração bem-sucedida da IA na prática clínica. A melhoria contínua desses sistemas, juntamente com o monitoramento ético e regulatório, permitirá a superação desses desafios, possibilitando a adoção generalizada da IA no



Congresso Médico Acadêmico UniFOA 2025

Capacitação de Futuros Médicos para o Cuidado
Crítico em Emergências e Terapia Intensiva



diagnóstico médico. Dessa forma, é evidente que os modelos de DL representam uma ferramenta valiosa para a medicina, com um impacto positivo significativo na precisão diagnóstica do câncer de mama.

REFERÊNCIAS

CHEN, Z. et al. Artificial intelligence for assisting cancer diagnosis and treatment in the era of precision medicine. **Cancer Communications**, v. 41, n. 11, p. 1100–1115, 6 out. 2021.

WANG, Y. et al. Guidelines, Consensus Statements, and Standards for the Use of Artificial Intelligence in Medicine: Systematic Review. **Journal of Medical Internet Research**, v. 25, p. e46089–e46089, 22 nov. 2023.

URSO, L. et al. PET-Derived Radiomics and Artificial Intelligence in Breast Cancer: A Systematic Review. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 21, p. 13409, 1 jan. 2022.

YOON, J. H. et al. Standalone AI for breast cancer detection at screening digital mammography and digital breast tomosynthesis: A systematic review and meta-analysis. **Radiology**, v. 307, n. 5, 2023.

LI, C. et al. A Systematic Review of Application Progress on Machine Learning-Based Natural Language Processing in Breast Cancer over the Past 5 Years. **Diagnostics**, v. 13, n. 3, p. 537, 1 fev. 2023.

YALA, A. et al. A deep learning model to triage screening mammograms: A simulation study. **Radiology**, v. 293, n. 1, p. 38–46, 2019b.

YALA, A. et al. A deep learning mammography-based model for improved breast cancer risk prediction. **Radiology**, v. 292, n. 1, p. 60–66, 2019.