

# A REVOLUÇÃO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO E TRATAMENTO DO CÂNCER

---

*Data de submissão: 18/10/2024*

*Data de aceite: 01/11/2024*

### **Ezequiel Almeida Barros**

Graduando em Enfermagem pela Universidade Federal do Maranhão. Bolsista de Iniciação Científica pelo CNPq (2024-2025).

### **Pablinny da Silva Santos**

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal do Maranhão.

### **Geovania Alencar de Sousa**

Graduanda em Enfermagem pela Universidade Federal do Maranhão. Bolsista de Iniciação Científica pela FAPEMA (2024-2025).

### **Italo Hugo Almeida Antero**

Graduando em Enfermagem pela Universidade Federal do Maranhão.

### **Livia Maia Pascoal**

Enfermeira. Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará. É bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq (2024-2027). Atualmente é professora Associada I na Universidade Federal do Maranhão, Campus Imperatriz, Coordenadora do Mestrado Acadêmico em Enfermagem, Campus São Luís, e professora permanente do Mestrado em Saúde e Tecnologia, Campus Imperatriz.

### **Francisca Jacinta Feitoza de Oliveira**

Enfermeira. Doutora em Ciências da Saúde pelo Centro Universitário do ABC-SP. Docente da Universidade Federal do Maranhão- UFMA, Curso de Enfermagem. Participação nos Cursos de Especialização em Nefrologia e Atenção Básica pela UNASUS/UFMA. Docente colaboradora no Mestrado Profissional PROFSAÚDE/FIOCRUZ/CE

### **Maria Neyrian de Fátima Fernandes**

Enfermeira. Doutora em Enfermagem Psiquiátrica pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP-USP). Professora Adjunta do Departamento de Enfermagem da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) e docente do Programa de Pósgraduação em Saúde da Família (PPGSF/ RENASF/UFMA).

### **Jairo Domingos de Moraes**

Fisioterapeuta. Doutor em Modelos de Decisão em Saúde; Professor da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira. Coordenador do Programa de Pós-Graduação Profissional em Saúde da Família PPGSF/ UNILAB da RENASF

### Floriacy Stabnow Santos

Enfermeira. Doutora em Ciências - Saúde Pública pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/USP). Atualmente é Professora Adjunta da Universidade Federal do Maranhão - CCSST. Atua na Graduação em Enfermagem e na Pós-graduação (Mestrado) em Saúde e Tecnologia da Universidade Federal do Maranhão (PPGST/UFMA)

### Isaura Leticia Tavares Palmeira Rolim

Enfermeira. Doutora em enfermagem pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é Professora Associado IV da Universidade Federal do Maranhão. Coordenadora do Mestrado Profissional em Saúde da Família (2024-2026).

### Ana Cristina Pereira de Jesus Costa

Enfermeira. Doutora em Enfermagem pela Universidade Federal do Ceará. Atualmente é professora Adjunta IV do Curso de Enfermagem da UFMA. É docente permanente do Mestrado Acadêmico do Programa de Pós-Graduação em Saúde e Tecnologia (PPGST) da UFMA, e do Mestrado Profissional da Rede Nordeste de Formação em Saúde da Família (RENASF/UFMA).

### Marcelino Santos Neto

Farmacêutico Bioquímico. Doutor em Saúde Pública pela Escola de Enfermagem de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo (EERP/ USP). Professor Associado II do Curso de Enfermagem da Federal do Maranhão. Professor Permanente dos Cursos de Pós-graduação em Saúde da Família (PPGSF/UFMA - Mestrado e Doutorado) e Pós-graduação em Saúde e Tecnologia (PPGST/UFMA - Mestrado).

**RESUMO: Introdução:** O uso de inteligência artificial no combate ao câncer se apresenta como uma ferramenta indispensável para a medicina moderna, potencializando o diagnóstico precoce e proporcionando tratamentos mais personalizados e eficientes **Objetivo:** Analisar e sintetizar o estado atual da aplicação da inteligência artificial no diagnóstico e tratamento do câncer. **Metodologia:** Trata-se de uma Revisão integrativa da literatura. Os dados foram coletados em outubro de 2024 por meio de buscas realizadas nas bases de dados MEDLINE, WPRO, IBECS e LILACS. Para esta coleção, foram empregados os seguintes Descritores em Ciências da Saúde (DeCS): “Inteligência Artificial”, “Detecção Precoce de câncer” “Tratamento” e “Câncer”. Os dados foram coletados com auxílio do software Rayyane extraídos com instrumento específico. A pesquisa abrangeu o período de 2019 a 2024. **Resultados e Discussão:** A aplicação da inteligência artificial no diagnóstico e tratamento do câncer marca um avanço relevante na medicina atual. Com sua capacidade de processar grandes volumes de dados e detectar padrões sutis, os algoritmos de aprendizado de máquina podem aumentar a precisão e a eficiência na detecção precoce, prognóstico e terapias. Este estudo analisa o uso bem-sucedido da inteligência artificial em áreas como diagnóstico por imagem, classificação de lesões e previsão de desfechos clínicos. No entanto, a implementação dessas tecnologias exige, além de aprimoramentos técnicos, a consideração de aspectos éticos, regulatórios e financeiros. **Conclusão:** A inteligência artificial complementa a expertise clínica, oferecendo ferramentas que auxiliam na tomada

de decisões, com potencial de tornar o diagnóstico e tratamento do câncer mais precisos e eficazes.

**PALAVRAS-CHAVE:** Inteligência Artificial; Assistência Integral à Saúde; Câncer.

**ABSTRACT: Introduction:** The use of artificial intelligence in the fight against cancer presents itself as an indispensable tool for modern medicine, enhancing early diagnosis and providing more personalized and efficient treatments. **Objective:** To analyze and synthesize the current state of the application of artificial intelligence in cancer diagnosis and treatment. **Methodology:** This is an integrative literature review. Data were collected in October 2024 through searches in the MEDLINE, WPRO, IBECs, and LILACS databases. For this search, the following Health Sciences Descriptors (DeCS) were used: “Artificial Intelligence,” “Comprehensive Healthcare,” and “Cancer.” Data were collected with the help of the Rayyane software and extracted using a specific instrument. The research covered the period from 2019 to 2024. **Results and Discussion:** The application of artificial intelligence in cancer diagnosis and treatment marks a significant advance in current medicine. With its ability to process large volumes of data and detect subtle patterns, machine learning algorithms can enhance the accuracy and efficiency of early detection, prognosis, and therapies. This study analyzes the successful use of artificial intelligence in areas such as imaging diagnosis, lesion classification, and prediction of clinical outcomes. However, the implementation of these technologies requires not only technical improvements but also consideration of ethical, regulatory, and financial aspects. **Conclusion:** Artificial intelligence complements clinical expertise, offering tools that assist in decision-making, with the potential to make cancer diagnosis and treatment more accurate and effective.

**KEYWORDS:** Artificial Intelligence; Comprehensive Healthcare; Cancer.

## 1 | INTRODUÇÃO

O câncer, termo derivado do grego “*karkínos*”, é utilizado desde a antiguidade para descrever o crescimento descontrolado de células, com registros de sua presença em múmias egípcias datando de mais de 3.000 anos a.c. A doença engloba atualmente mais de 100 tipos diferentes, caracterizados pela multiplicação desordenada de células que invadem tecidos adjacentes, comprometendo funções orgânicas (Ministério da Saúde, 2023).

Nas últimas décadas, o avanço tecnológico trouxe novas perspectivas para o diagnóstico e tratamento do câncer. A inteligência artificial (IA), por exemplo, tem se mostrado promissora no auxílio à detecção precoce e personalização de tratamentos, processando grandes volumes de dados clínicos e de imagens médicas, o que facilita a identificação de padrões que podem não ser perceptíveis ao olho humano (Esteva et al., 2019; Shen et al., 2017).

O uso da IA no diagnóstico de câncer, particularmente na triagem mamográfica, tem mostrado bons resultados, aumentando a precisão diagnóstica e reduzindo falsos positivos, com implicações diretas na carga de trabalho dos radiologistas. Essa integração

tem o potencial de revolucionar a forma como os exames são interpretados, otimizando tanto a eficácia quanto o tempo de resposta no tratamento oncológico (Kim et al., 2020; Lauritzen et al., 2022).

Além de otimizar o diagnóstico, a IA também desempenha um papel importante na predição de respostas terapêuticas, o que permite uma abordagem mais personalizada para o tratamento do câncer, melhorando os desfechos clínicos e a qualidade de vida dos pacientes. As inovações em aprendizado de máquina e análise de dados genômicos estão abrindo novas fronteiras na oncologia, criando oportunidades para intervenções mais precisas e eficazes (Kourou et al., 2015; Zaylaa et al., 2024).

Por fim, o uso de inteligência artificial no combate ao câncer se apresenta como uma ferramenta indispensável para a medicina moderna, potencializando o diagnóstico precoce e proporcionando tratamentos mais personalizados e eficientes (Zaylaa et al., 2024). Dessa forma, conhecer as potencialidades e o uso da AI na área da saúde, é indispensável na contemporaneidade.

O objetivo deste estudo é analisar e sintetizar o estado atual da aplicação da inteligência artificial no diagnóstico e tratamento do câncer.

## 2 | METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, baseada na metodologia de Souza *et al.*, (2010), que envolve seis etapas: formulação da questão, busca e seleção de estudos, coleta de dados, análise crítica, discussão dos resultados e apresentação da revisão.

A formulação da questão de pesquisa foi realizada utilizando a ferramenta PICO, conforme descrito por Santos *et al.*, (2007). Nesta abordagem, “P” refere-se ao paciente ou problema (Câncer), “I” corresponde à intervenção ou fenômeno de interesse (Inteligência Artificial) e “Co” diz respeito ao contexto da intervenção (Detecção Precoce e tratamento do Câncer). Com base nesse modelo, a questão central do estudo foi definida como: Qual é o impacto da inteligência artificial no diagnóstico e tratamento de pacientes com câncer?

A coleta de dados ocorreu em outubro de 2024, com buscas nas bases Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Western Pacific Region Index Medicus (WPRO), Spanish Bibliographic Index in Health Sciences (IBECS) e Latin American and Caribbean Health Sciences Literature (LILACS), utilizando os descritores “Inteligência Artificial”, “Detecção Precoce de câncer”, “Tratamento” e “Câncer”, combinados pelo operador booleano AND. A pesquisa abrangeu o período de 2019 a 2024, visando incluir estudos recentes sobre o tema.

Os critérios de inclusão adotados englobaram a escolha de artigos completos, acessíveis gratuitamente em formato eletrônico, publicados em qualquer idioma e dentro do período estabelecido, desde que estivessem diretamente relacionados à questão de pesquisa. Foram excluídos documentos como editoriais, dissertações, teses e outros

materiais que não fossem alinhados ao tema central do estudo.

Para otimizar o processo de revisão, foi utilizado o software Rayyan, do Qatar Computing Research Institute, para organizar e eliminar duplicatas (Ouzzani *et al.*, 2016). A extração dos dados foi feita com um instrumento elaborado por pesquisadores de enfermagem, incluindo identificação dos artigos, características metodológicas e avaliação do rigor científico (Souza *et al.*, 2010).

Esta revisão seguiu as diretrizes do PRISMA (Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-analyses), desenvolvida conforme as diretrizes de Page *et al.*, (2022) para assegurar um relato transparente dos métodos utilizados e os estudos encontrados nesta revisão. Essa ferramenta é composta por quatro categorias dicotômicas: identificação, seleção, elegibilidade e, por fim, a inclusão dos estudos no processo de revisão. Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, não foi necessária a submissão do projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP).

### **3 | RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Durante a etapa de coleta de dados, foram identificados 2.696 artigos nas cinco bases de dados mencionadas. Após a aplicação dos critérios de inclusão e exclusão, 1.681 estudos foram selecionados para leitura de títulos e resumos. Na fase de elegibilidade, 592 artigos foram considerados aptos para leitura completa, por estarem alinhados ao tema proposto. Por fim, seis artigos que atenderam à questão norteadora foram incluídos na revisão (Figura 1).

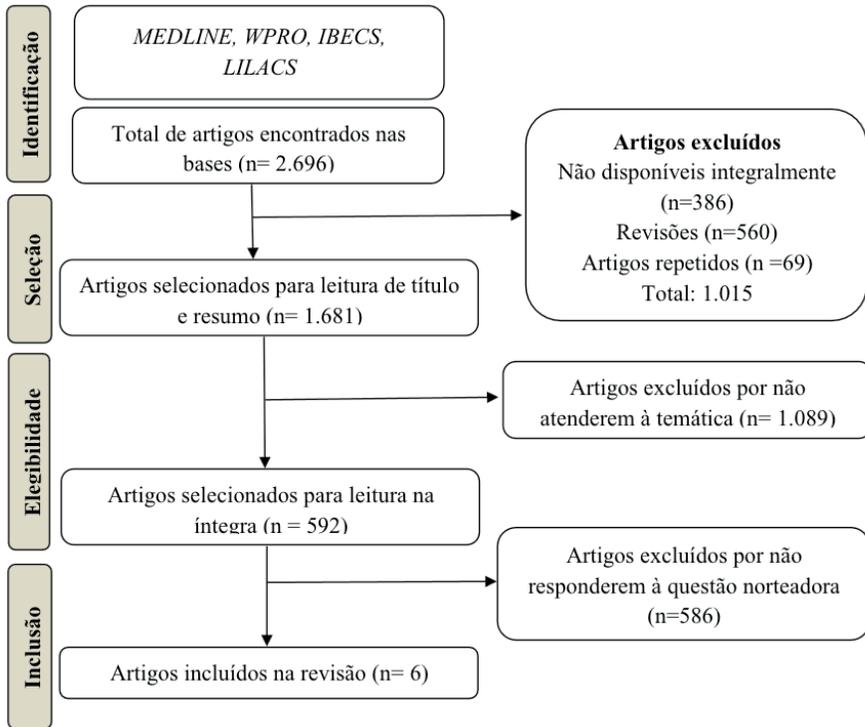


Figura 1. Fluxograma de seleção dos artigos incluídos no estudo. Imperatriz, Maranhão, Brasil, 2024.

Fonte: adaptado do PRISMA (Page et al., 2022).

Entre os artigos selecionados, todos os seis foram publicados em inglês, consistindo em três estudos retrospectivos, um estudo transversal, um estudo de métodos mistos e uma revisão sistemática.

Autoria	Principais Resultados	Tipo de Estudo / Nível de Evidência
Kwon et al., (2024)	<p>Os CDRs (exame 1,1/1000) e os valores de sensibilidade não mostraram diferenças significativas entre os resultados baseados em radiologistas e em IA (69,9% [intervalo de confiança [IC] de 95%, 61,7–77,3] vs. 67,1% [IC de 95%, 58,8–74,8]). No entanto, o algoritmo de IA exibiu melhor especificidade (93,0% [IC de 95%, 92,9–93,2] vs. 77,6% [IC de 95%, 61,7–77,9]), PPV (1,5% [IC de 95%, 1,2–1,9] vs. 0,5% [IC de 95%, 0,4–0,6]), taxa de recall (7,1% [IC de 95%, 6,9–7,2] vs. 22,5% [IC de 95%, 22,2–22,7]) e valores de AUC (0,8 [IC de 95%, 0,76–0,84] vs. 0,74 [IC de 95%, 0,7–0,78]) (todos <math>P &lt; 0,05</math>). Os resultados baseados em radiologistas e em IA mostraram o melhor desempenho na categoria não densa; CDR e sensibilidade foram maiores para radiologistas na categoria heterogeneamente densa (<math>P = 0,059</math>). No entanto, especificidade, PPV e taxa de recall favoreceram consistentemente os resultados baseados em IA em todas as categorias, incluindo a categoria extremamente densa.</p>	Estudo Retrospectivo
Fadiel et al., (2024)	<p>O geoanalizador iCAT permite que os usuários quantifiquem a carga de doenças oncológicas ao longo de vários anos. Os usuários podem filtrar os resultados por ano, faixa etária e número mínimo de diagnósticos. Além disso, os usuários podem explorar a disparidade na carga de câncer na área de captação usando vários métodos estatísticos e análise de ML. As plataformas AI-GIS fornecem uma ferramenta poderosa para identificar fatores que contribuem para as disparidades de saúde. Esse tipo de análise pode servir como um modelo para aproveitar big data para fornecer insights acionáveis sobre disparidades regionais. Por fim, estratégias algorítmicas de IA aprimoradas e análises de resultados podem impulsionar a alocação tática de recursos para reduzir as disparidades ao longo do tempo. Demonstramos como a plataforma AI-GIS pode abordar as consultas dos usuários sobre informações específicas de disparidade de saúde e descobrir que a taxa de segurança do bairro contribui para a taxa de mortalidade por câncer cervical, em vez da taxa de pobreza.</p>	Estudo transversal
Liu et al., (2024)a	<p>O QPI surgiu como uma ferramenta crucial na medicina de precisão contra o câncer, fornecendo insights sobre a biologia do tumor e a eficácia do tratamento. Sua sensibilidade para detectar mudanças na nanoescala promete melhorar o diagnóstico do câncer, a avaliação de risco e o prognóstico. O futuro do QPI é previsto em sua integração com inteligência artificial, morfodinâmica e biologia espacial, expandindo seu impacto na pesquisa do câncer.</p>	Estudo Retrospectivo

Zhu et al., (2024)	Avanços recentes em DL levaram a IA a um nível comparável ao dos patologistas. A IA demonstrou grande potencial na distinção entre tumores benignos e malignos, na classificação automatizada de Gleason e na previsão de prognóstico clínico e subtipos moleculares. Essas ferramentas podem estratificar os riscos do paciente e auxiliar os urologistas na tomada de decisões clínicas. No entanto, a implantação de sistemas de IA na prática requer que os sistemas de IA sejam precisos e confiáveis e livres de vieses ou falhas que possam levar a diagnósticos incorretos ou recomendações de tratamento inapropriadas.	Revisão da literatura
Liu et al., (2024)b	A população do estudo incluiu 65.325 exames (idade média do paciente, 53 anos [IQR, 47–62 anos]) – 64.870 exames em pacientes saudáveis e 455 exames em pacientes diagnosticadas com câncer de mama dentro de 3 anos após uma mamografia de triagem negativa. A AUC para detecção de cânceres subsequentes foi de 0,72 e 0,61 ( $P < 0,001$ ) para AISmartDensity e o modelo de densidade de melhor desempenho (área densa ajustada para idade), respectivamente. Para exames nas pontuações de 8% superiores, AISmartDensity identificou 152 de 455 (33%) cânceres futuros com um VPP de 2,91%, enquanto o modelo de densidade de melhor desempenho (área densa ajustada para idade) identificou 57 de 455 (13%) cânceres futuros com um VPP de 1,09% ( $P < 0,001$ ). O AISmartDensity identificou 32% (41 de 130) e 34% (111 de 325) dos cânceres detectados no intervalo e na próxima rodada, enquanto o modelo de densidade de melhor desempenho (área densa) identificou 16% (21 de 130) e 9% (30 de 325), respectivamente.	Estudo retrospectivo
Zaylaa et al., (2024)	De acordo com os resultados de precisão, sensibilidade e especificidade, o algoritmo SVM apresentou o melhor desempenho; foi o classificador computacional mais poderoso, com uma precisão de 97,13% e uma especificidade de 97,5%. Ele também demonstrou uma sensibilidade de aproximadamente 96% para diagnóstico de câncer de mama, diferentemente dos modelos usados para comparação, fornecendo assim tanto um diagnóstico preciso quanto uma classificação clara entre tumores benignos e malignos.	Estudo de métodos mistos

Quadro 1. Síntese dos principais resultados dos estudos selecionados na amostra. Imperatriz, Maranhão, Brasil, 2024.

Fonte: Autores (2024)

Os resultados deste estudo indicam que, enquanto radiologistas e sistemas de IA obtiveram bom desempenho em tecidos mamários não densos, a IA superou consistentemente os radiologistas em termos de especificidade, valor preditivo positivo (PPV) e taxa de recall em todas as categorias de densidade mamária, incluindo mamas extremamente densas (Kwon *et al.*, 2024). Estudos anteriores corroboram o benefício da IA na melhora da precisão diagnóstica em mamografias de triagem e na redução da carga

de trabalho dos radiologistas, sem comprometer a qualidade dos diagnósticos (Kim *et al.*, 2020; Schaffter *et al.*, 2020; Lauritzen *et al.*, 2022).

Adicionalmente, a integração da IA na análise de dados de saúde tem sido crucial para identificar disparidades regionais e otimizar a alocação de recursos, o que pode transformar significativamente a gestão de saúde populacional (Fadiel *et al.*, 2024). A flexibilidade da IA permite análises em tempo real, melhorando a capacidade de detecção de tendências emergentes e facilitando intervenções eficazes (Ngongo *et al.*, 2023).

A utilização de tecnologias avançadas, como o Quantitative phase imaging (QPI) combinado com IA, apresenta grande potencial para aprimorar o diagnóstico e prognóstico do câncer, personalizando tratamentos e melhorando os resultados para os pacientes (Liu *et al.*, 2024a; Popescu *et al.*, 2011). Da mesma forma, avanços em *deep learning* têm colocado a IA em um nível comparável ao de patologistas, auxiliando na classificação de tumores e na previsão de resultados clínicos (Zhu *et al.*, 2024). Contudo, é essencial que a IA aplicada na prática clínica seja continuamente monitorada para garantir precisão e evitar vieses (Chauhan *et al.*, 2022).

Além disso, o modelo AISmartDensity demonstrou uma alta capacidade de detectar cânceres futuros, superando modelos tradicionais de densidade mamográfica, o que o torna uma ferramenta promissora para triagens mais eficazes (Liu *et al.*, 2024b; Jiang *et al.*, 2023). Por fim, o algoritmo support vector machine (SVM) mostrou-se mais eficaz do que outros classificadores em diagnósticos de câncer de mama, destacando-se como uma tecnologia robusta para lidar com dados complexos em imagens médicas (Zaylaa *et al.*, 2024; Smith *et al.*, 2020; Jones *et al.*, 2018).

Com o aumento contínuo dos casos de câncer de mama, a detecção precoce automatizada, aliada a exames complementares como as biópsias por aspiração por agulha fina (FNABs), torna-se cada vez mais relevante para melhorar os resultados clínicos e permitir intervenções rápidas e precisas (Iranmakani *et al.*, 2020).

Uma das limitações deste estudo é a disponibilidade e a qualidade dos dados utilizados nas pesquisas revisadas, o que pode influenciar a generalização dos achados.

## 4 | CONCLUSÃO

A IA trouxe avanços significativos no diagnóstico e tratamento do câncer, com sua capacidade de analisar grandes volumes de dados e identificar padrões sutis, melhorando a detecção precoce, o prognóstico e as terapias. Este artigo explora o sucesso da IA em áreas como diagnóstico por imagem, classificação de lesões e previsão de resultados clínicos. No entanto, destaca-se a necessidade de considerar aspectos éticos, regulatórios e de custo. A IA complementa a expertise clínica, oferecendo ferramentas que auxiliam na tomada de decisões, com potencial de tornar o diagnóstico e tratamento do câncer mais precisos e eficazes.

## REFERÊNCIAS

CHAUHAN, C.; GULLAPALLI, R. R. AI ethics in pathology: current paradigms and emerging issues. **American Journal of Pathology**, v. 191, p. 1673–1683, 2021.

ESTEVA, A. *et al.* Dermatologist-level classification of skin cancer with deep neural networks. **Nature**, v. 542, n. 7639, p. 115-118, 2019.

FADIEL, A. *et al.* Utilizing geospatial artificial intelligence to map cancer disparities across health regions. **Scientific Reports**, v. 14, n. 1, p. 7693, 2024.

IRANMAKANI, S. *et al.* A review of various modalities in breast imaging: technical aspects and clinical outcomes. **Egyptian Journal of Radiology and Nuclear Medicine**, v. 51, p. 57, 2020.

JIANG, S.; COLDITZ, G. A. Causal mediation analysis using high-dimensional image mediator bounded in irregular domain with application to breast cancer. **Biometrics**, v. 79, n. 4, p. 3728–3738, 2023.

JONES, B. *et al.* Support vector machines for medical diagnosis. **International Journal of Machine Learning and Computing**, v. 8, n. 2, p. 145-150, 2018.

KIM, H. E. *et al.* Changes in cancer detection and false-positive recall in mammography using artificial intelligence: a retrospective, multireader study. **The Lancet Digital Health**, v. 2, n. 3, p. e138–e148, 2020.

KOUROU, K.; EXARCHOS, T. P.; EXARCHOS, K. P.; KARAMOUZIS, M. V.; FOTIADIS, D. I. Machine learning applications in cancer prognosis and prediction. **Computational and structural biotechnology journal**, v. 13, p. 8-17, 2015.

Kwon M. R. *et al.* Screening mammography performance according to breast density: a comparison between radiologists versus standalone intelligence detection. **Breast Cancer Res.** 2024 Apr 22;26(1):68.

LAURITZEN, A. D. *et al.* An artificial intelligence-based mammography screening protocol for breast cancer: outcome and radiologist workload. **Radiology**, v. 304, n. 1, p. 41–49, 2022.

LIU, Y. *et al.* Use of an AI score combining cancer signals, masking, and risk to select patients for supplemental breast cancer screening. **Radiology**, v. 311, p. 1, 2024b.

LIU, Y.; UTTAM, S. Perspective on quantitative phase imaging to improve precision cancer medicine. **Journal of Biomedical Optics**, v. 29, supl. 2, p. S22705, 2024a.

Ministério da Saúde. **Câncer**. 2023. Disponível em: <https://www.gov.br/saude/pt-br/assuntos/saude-de-a-a-z/c/cancer>. Acesso em: 04 out. 2024.

NGONGO, W. M. *et al.* Examining how social risk factors are integrated into clinical settings using existing data: A scoping review. **Annals of Family Medicine**, v. 21, supl. 2, p. S68–S74, 2023.

OUZZANI M, HAMMADY H, FEDOROWICZ Z, ELMAGARMID A. Rayyan - a web and mobile app for systematic reviews. **Syst Rev.**5(1):210, 2016.

PAGE, M. J. *et al.* A declaração PRISMA 2020: diretriz atualizada para relatar revisões sistemáticas. **Revista Panamericana de Salud Pública**, v. 46, p. e112, 30 dez. 2022.

- POPESCU, G. *Quantitative phase imaging of cells and tissues*. 1. ed. Nova York: McGraw-Hill Education, 2011.
- SANTOS C.M.C., et al. A Estratégia pico para a construção da pergunta de pesquisa e busca de evidências. *Rev Latino-am Enfermagem*. 15(3), maio-junho, 2007.
- SCHAFFTER, T. et al. Evaluation of combined artificial intelligence and radiologist assessment to interpret screening mammograms. *JAMA Network Open*, v. 3, n. 3, p. e200265–200265, 2020.
- SHEN, D.; WU, G.; SUK, H. I. Deep learning in medical image analysis. *Annual review of biomedical engineering*, v. 19, p. 221-248, 2017.
- SMITH, A. et al. Application of support vector machines in medical data mining: a review. *Artificial Intelligence Review*, v. 53, n. 5, p. 3249-3278, 2020.
- SOUZA M.T., et al. Revisão integrativa: o que é e como fazer. *einstein*. 8(1 Pt 1):102-6, 2010.
- ZAYLAA, A. J.; KOURTIAN, S. Advancing breast cancer diagnosis through breast mass images, machine learning, and regression models. *Sensors (Basel)*, v. 24, n. 7, p. 2312, 2024.
- ZHU, L. et al. Harnessing artificial intelligence for prostate cancer management. *Cell Reports Medicine*, v. 5, n. 4, p. 101506, 2024.