

Inteligência Artificial como Ferramenta de Apoio ao Médico na prevenção e detecção de Cânceres em Adultos: uma revisão integrativa

Guilherme Watanabe Katayama ¹, Guilherme Rodrigues Naves ¹, Filipe Marchionni da Costa ¹, Jorge Sami El Bazi Filho ¹, André Luis de Oliveira Barros ¹, Fábio Fernandes ²

1. Discente do curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás - UniEVANGÉLICA.
2. Docente curso de Medicina da Universidade Evangélica de Goiás -UniEVANGÉLICA.

RESUMO: O câncer representa um dos maiores desafios de saúde pública na atualidade, sendo responsável por milhões de mortes anualmente em todo o mundo. Frente a esse cenário, a inteligência artificial (IA) tem emergido como uma poderosa aliada no campo da oncologia, com potencial de transformar desde a triagem e o diagnóstico precoce até a estratificação de risco e a prevenção primária. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis acerca do papel da IA na prevenção oncológica em adultos, considerando suas potencialidades, aplicações e limitações. Trata de uma revisão integrativa da literatura com abordagem qualitativa, cujo objetivo foi analisar como o uso da inteligência artificial pelo médico pode contribuir para a prevenção de cânceres em adultos. A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados MEDLINE via PubMed, SciELO e Google Acadêmico, com descritores MeSH/DeCS combinados por operadores booleanos: "Artificial Intelligence" AND "cancer prevention" AND "Early Detection of Cancer" AND "Adults". Foram selecionados 20 artigos publicados entre 2021 e 2026, disponíveis em texto completo e em língua inglesa. Os resultados apontam que a IA apresenta desempenho comparável ou superior ao de especialistas em diversas modalidades de diagnóstico por imagem — incluindo mamografia, endoscopia, ultrassonografia e análise de lesões orais —, além de demonstrar elevada acurácia em modelos preditivos multimodais para estratificação de risco genético e oncológico. Identificou-se ainda que, embora a aplicação da IA no diagnóstico seja amplamente estudada, sua utilização na prevenção primária do câncer ainda é incipiente e demanda expansão. Conclui-se que a IA representa uma ferramenta promissora de apoio ao médico na prevenção oncológica, sendo capaz de otimizar o tempo diagnóstico, reduzir a sobrecarga dos profissionais de saúde e ampliar a detecção precoce de cânceres em adultos, desde que integrada de forma ética, validada e responsável nos fluxos de trabalho clínicos.

Palavras-chave:

Cancer; adults; IA; diagnose.

INTRODUÇÃO

A crescente incidência de neoplasias malignas em adultos configura-se como um relevante problema de saúde pública global, sendo responsável por elevada morbimortalidade e impacto significativo nos sistemas de saúde. Nesse contexto, estratégias voltadas à prevenção e à detecção precoce tornam-se fundamentais para a redução da incidência e mortalidade por câncer, especialmente diante das limitações ainda existentes nos métodos tradicionais de rastreamento e diagnóstico^{1,3}.

Com o avanço das tecnologias digitais, a inteligência artificial (IA) tem emergido como uma ferramenta promissora na área da saúde, especialmente na oncologia, ao possibilitar a análise de grandes volumes de dados clínicos, radiológicos e genômicos com elevada precisão. Evidências indicam que sua aplicação abrange diferentes etapas do cuidado oncológico, incluindo rastreamento, diagnóstico precoce, estratificação de risco e personalização de estratégias preventivas⁴. Em diversos cenários, seu desempenho se aproxima ou se equipara ao de especialistas, sobretudo na interpretação de exames de imagem, contribuindo para maior acurácia diagnóstica e otimização dos serviços de saúde^{2,6}.

Entretanto, apesar dos avanços observados no diagnóstico e manejo oncológico, a aplicação da inteligência artificial na prevenção primária do câncer ainda permanece limitada e pouco explorada na literatura científica. Persistem lacunas quanto à utilização dessas tecnologias na identificação de intervenções preventivas eficazes para diferentes populações, bem como na sua implementação em estratégias de saúde pública em larga escala^{5,19}. Soma-se a isso a necessidade de validação rigorosa dos algoritmos, garantia da privacidade dos dados e adequada integração dessas ferramentas à prática clínica²⁰.

Diante desse cenário, emerge a seguinte questão norteadora: como o uso da inteligência artificial pelo médico pode contribuir para a prevenção de cânceres em adultos? Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas disponíveis acerca do papel da IA na prevenção oncológica em adultos, considerando suas potencialidades, aplicações e limitações.

Para tanto, foi realizada uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, fundamentada na estratégia PICO, contemplando adultos como população, o uso da inteligência artificial por médicos como interesse e a prevenção de cânceres como contexto. A busca foi conduzida em bases de dados científicas, conforme descrito na metodologia a seguir.

METODOLOGIA

Este estudo caracteriza-se como uma revisão integrativa da literatura, com abordagem qualitativa, com o objetivo de analisar como o uso da inteligência artificial pelo médico

pode contribuir para a prevenção de cânceres em adultos. A revisão seguiu etapas metodológicas clássicas, incluindo: (1) seleção do tema e da questão norteadora; (2) definição de critérios de inclusão e exclusão das produções científicas; (3) seleção de artigos; (4) categorização dos artigos selecionados; (5) análise e interpretação de dados; (6) Síntese do conhecimento por meio da apresentação dos resultados e discussão dos achados.

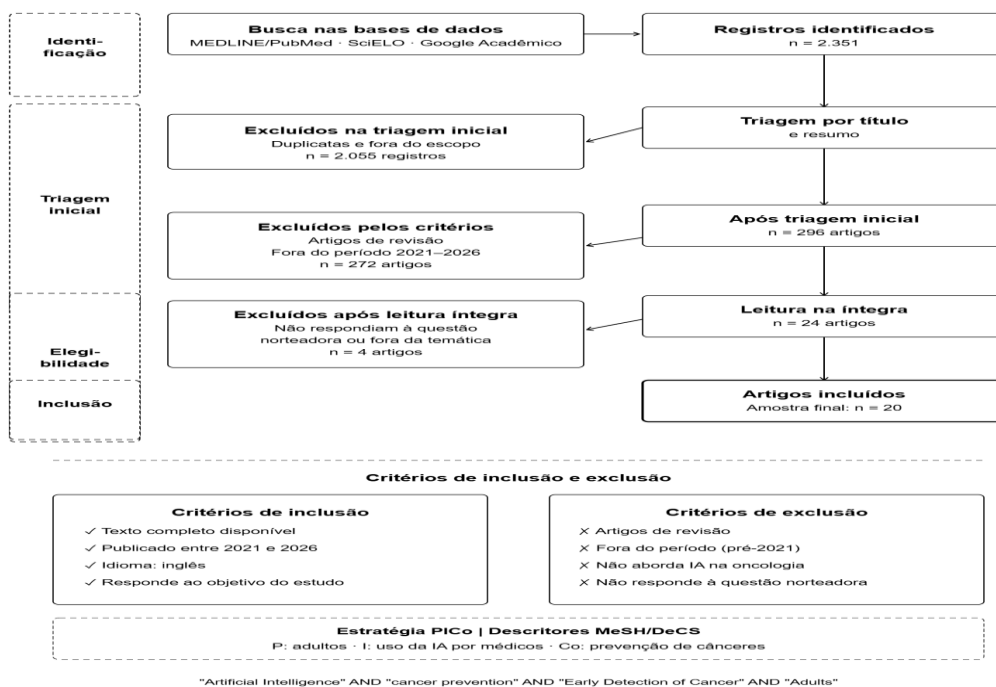
Para o levantamento da questão norteadora, utilizou-se a estratégia PICO, uma metodologia que auxilia na construção de uma pergunta de pesquisa e busca evidências para uma pesquisa não-clínica, onde P (população) são adultos; e Co = Contexto. Assim, definiu-se P: adultos; I: uso da IA por médicos; Co: prevenção de cânceres. A partir dessa estrutura, estabeleceu-se a seguinte questão norteadora: “Como o uso da inteligência artificial pelo médico pode ajudar na prevenção de cânceres em adultos?”

A busca bibliográfica foi realizada por nas bases de dados MEDLINE via PubMed, SCIELO, Google Acadêmico, utilizando os descritores controlados dos vocabulários MeSH e DeCS, combinados por meio de operadores booleanos: “Artificial Intelligence”AND, “cancer prevention”AND, “Early Detection of Cancer”AND e “Adults”.

Como critérios de inclusão, foram considerados artigos disponíveis em texto completo, publicado nos últimos cinco anos (2021-2026) em inglês, e que respondessem ao objetivo do estudo. Foram excluídos artigos de revisão e estudos que não contemplavam a temática ou não respondiam à questão norteadora. Após o processo de triagem, 24 artigos foram selecionados para a leitura da íntegra, dos quais 20 compuseram a amostra final desta revisão, sendo estes pesquisados em março, por apresentarem maior relevância para a discussão proposta.

RESULTADOS

Os estudos apresentados na tabela trazem como tema geral a IA e como ela se relaciona no diagnóstico oncológico, os estudos trazem diferentes temáticas como tipos diferentes de cânceres e diferentes situações em que ela pode ser utilizada para auxiliar.



Autor/Ano/ID	Resultados principais
1. Chandrabose Selvaraj (2025)	A inteligência artificial aplicada ao câncer emprega diversos métodos computacionais para lidar com a complexidade da pesquisa oncológica e do manejo dos pacientes.
2. Zhihong Guo (2025)	Em diversos domínios, o desempenho da IA se aproxima — e, em alguns casos, iguala — ao de radiologistas especialistas. Contudo, esses sistemas devem atuar como ferramentas de apoio aos médicos, que continuam a deter a responsabilidade final pelas decisões clínicas [126].
3. Man Wang (2025)	A inteligência artificial (IA) tem se destacado como uma ferramenta promissora no diagnóstico e manejo do câncer, apresentando capacidade significativa para transformar a prática oncológica moderna.

4. Marianna-Fontein Dafni (2025)	O artigo discute como a Inteligência Artificial (IA) está transformando a oncologia moderna, principalmente nas áreas de prevenção, rastreamento, diagnóstico precoce, estratificação de risco e personalização de tratamentos/prevenção.
5. Scott T. Leatherdale (2026)	Os autores argumentam que, embora a IA já esteja sendo amplamente estudada no diagnóstico e tratamento oncológico, sua utilização na prevenção primária do câncer ainda é muito limitada, especialmente quando se trata de prever quais intervenções preventivas funcionam melhor para diferentes populações.
6. José Carlos Pena da Silva (2025)	Os autores destacam ainda que a IA contribui para a otimização do tempo de análise, tornando o processo diagnóstico mais eficiente e diminuindo a sobrecarga de trabalho dos profissionais de radiologia.
7. Padmanesan Narasimhan (2025)	O artigo também ressalta que essas melhorias não são apenas estatísticas: os autores sugerem que uma melhora de 10% na sensibilidade da detecção de hipertensão poderia evitar cerca de 60 milhões de casos não diagnosticados no mundo.
8. Ping'an Ding (2025)	O estudo desenvolveu um modelo de inteligência artificial multimodal capaz de diagnosticar câncer gástrico com citologia peritoneal positiva de forma não invasiva, apresentando alto desempenho diagnóstico superior aos métodos tradicionais.
9. Yun-Woo Chang (2025)	O estudo prospectivo multicêntrico demonstrou que o uso de inteligência artificial associada à mamografia aumentou significativamente a taxa de detecção de câncer de mama, identificando mais casos do que a leitura convencional por radiologistas.
10. Benedikt Schmidt (2024)	O estudo avaliou o uso de inteligência artificial com reconhecimento de imagens no diagnóstico de lesões orais (câncer oral, orofaríngeo e leucoplasia).
11. Atsushi Goto (2025)	O estudo demonstrou que a combinação entre inteligência artificial e endoscopistas aumentou a acurácia

		no diagnóstico da profundidade de invasão do câncer gástrico precoce em comparação ao uso isolado de cada método.
12.	Zijian Yang (2024)	O estudo desenvolveu um modelo de inteligência artificial multimodal explicável (MAIGGT) para predição de mutações germinativas BRCA1/2 em câncer de mama, integrando dados histopatológicos e informações clínicas.
13.	Ramin Nateghi (2022)	O estudo desenvolveu um modelo de inteligência artificial aplicado à patologia digital para triagem de casos duvidosos de câncer de próstata que normalmente requerem imuno-histoquímica (IHC). O modelo apresentou alta acurácia diagnóstica, com forte concordância com patologistas.
14.	Celine M. Vachon, PhD (2021)	O estudo demonstrou que sistemas de inteligência artificial aplicados à mamografia são capazes de prever o risco futuro de câncer de mama com antecedência de 2 a 5 anos. Cada aumento no escore de IA esteve associado a maior risco de câncer invasivo, incluindo cânceres intervalares e avançados.
15.	Steve R. Zhou (2025)	O estudo desenvolveu o modelo de inteligência artificial ProMUS-NET para detecção de câncer de próstata em micro-ultrassonografia, apresentando alto desempenho diagnóstico. A IA demonstrou maior sensibilidade que urologistas, detectando mais lesões, com destaque para melhor desempenho em lesões da zona periférica.
16.	Hyun-Bum Kim (2024)	O estudo demonstrou que a inteligência artificial aplicada à análise de voz foi capaz de diferenciar doenças laríngeas, incluindo câncer, com alta acurácia na classificação binária ao distinguir pacientes doentes de indivíduos saudáveis.
17.	Jipe Shen (2024)	O estudo prospectivo demonstrou que o uso de ultrassonografia assistida por inteligência artificial aumentou significativamente a detecção precoce de

	câncer de mama em comparação aos métodos convencionais, especialmente em mulheres com mamas densas.
18. Chia-Cheng Chang (2024)	O estudo aplicou algoritmos de machine learning (SVM, XGB e KNN) para prever risco de câncer de próstata em pacientes com hiperplasia prostática benigna. Os modelos SVM e XGB superaram o KNN em desempenho, com IMC e PSA identificados como principais fatores preditivos. Os autores concluem que o machine learning pode aprimorar a avaliação personalizada de risco, devendo atuar como ferramenta complementar ao rastreamento tradicional.
19. Scott T. Leatherdale (2021)	O artigo defende que a IA possui potencial significativo para programas de controle do câncer em nível populacional, especialmente por meio de plataformas como o COMPASS. Os autores destacam que, apesar dos avanços no diagnóstico, a aplicação da IA na prevenção primária ainda é limitada e precisa ser expandida, com foco em identificar quais intervenções preventivas funcionam melhor para diferentes populações.
20. Irbaz Bin Riaz (2025)	A revisão demonstra que a IA pode aprimorar múltiplos aspectos da oncologia ao longo de todo o continuum do cuidado, desde a estratificação de risco até os cuidados paliativos. Os autores destacam que a plena realização desse potencial exige validação rigorosa dos algoritmos, garantia de privacidade dos dados, mitigação de vieses algorítmicos e integração adequada nos fluxos de trabalho clínicos.

Os artigos selecionados abrangem aplicações distintas da IA na oncologia, contemplando desde o diagnóstico por imagem até modelos preditivos de risco genético e abordagens inovadoras em prevenção primária. Diante dessa diversidade temática, a organização dos estudos em categorias analíticas torna-se fundamental para facilitar a leitura comparativa dos achados e evidenciar os eixos centrais que estruturam o campo. Assim, os artigos foram agrupados em três tabelas temáticas, de acordo com a natureza de sua aplicação clínica e tecnológica: (1) IA aplicada ao diagnóstico por imagem, contemplando estudos voltados à análise de exames radiológicos e endoscópicos em diferentes tipos de câncer; (2) IA em modelos preditivos e multimodais, reunindo pesquisas que integram múltiplas fontes de dados para estratificação de risco, predição de perfil genético e patologia digital; e (3) IA em contextos inovadores e prevenção primária, agrupando estudos que exploram

novas modalidades diagnósticas — como a análise de voz — e a aplicação da IA em programas de controle populacional do câncer. Dentro de cada tabela, os artigos foram subdivididos por afinidade temática, permitindo identificar convergências entre os estudos e lacunas ainda existentes na literatura.

(1) IA aplicada ao diagnóstico por imagem, contemplando estudos voltados à análise de exames radiológicos e endoscópicos em diferentes tipos de câncer

Mamografia

Chang et al.⁹ conduziram estudo prospectivo multicêntrico que demonstrou que o uso de IA associada à mamografia aumentou significativamente a taxa de detecção de câncer de mama em comparação à leitura convencional realizada por radiologistas, identificando um número maior de casos. Vachon et al.¹⁴ demonstraram que sistemas de IA aplicados à mamografia são capazes de prever o risco futuro de câncer de mama com antecedência de dois a cinco anos, sendo que cada incremento no score de IA esteve associado a maior risco de câncer invasivo, incluindo cânceres intervalares e avançados. Shen et al.¹⁷ evidenciaram que a ultrassonografia assistida por IA aumentou significativamente a detecção precoce de câncer de mama em relação aos métodos convencionais, com resultados especialmente expressivos em mulheres com mamas densas — grupo de maior dificuldade diagnóstica para os métodos tradicionais.

Endoscopia

Goto et al.¹¹ demonstraram que a combinação entre IA e endoscopistas aumentou a acurácia no diagnóstico da profundidade de invasão do câncer gástrico precoce em comparação ao uso isolado de cada abordagem, reforçando o potencial da atuação sinérgica entre humano e máquina. Ding et al.⁸ desenvolveram um modelo de IA multimodal capaz de diagnosticar câncer gástrico com citologia peritoneal positiva de forma não invasiva, apresentando desempenho diagnóstico superior aos métodos tradicionais e representando avanço relevante para a detecção precoce de doença localmente avançada.

Ultrassonografia

Zhou et al.¹⁵ desenvolveram o modelo ProMUS-NET para detecção de câncer de próstata em micro-ultrassonografia, demonstrando alta sensibilidade diagnóstica superior à de urologistas experientes, com destaque para melhor desempenho em lesões localizadas na zona periférica. Shen et al.¹⁷ também demonstraram, no contexto da ultrassonografia mamária assistida por IA, melhora significativa na detecção precoce de câncer de mama, especialmente em mulheres com mamas densas, consolidando a ultrassonografia como modalidade de imagem potencializada pelo uso da IA.

Lesões orais

Schmidt et al.¹⁰ avaliaram o uso de IA com reconhecimento de imagens no diagnóstico de lesões orais, incluindo câncer oral, câncer orofaríngeo e leucoplasia. Os resultados indicaram desempenho promissor na identificação e classificação dessas lesões, sugerindo a viabilidade da ferramenta em contextos clínicos com baixa cobertura de especialistas em cabeça e pescoço.

Outros radiológicos

Guo et al.² demonstraram que, em diversos domínios da radiologia, o desempenho da IA se aproxima — e, em alguns casos, iguala — ao de radiologistas especialistas, reforçando que tais sistemas devem atuar como ferramentas de apoio ao médico, que mantém a responsabilidade final pelas decisões clínicas. Silva et al.⁶ destacaram que a IA contribui para a otimização do tempo de análise radiológica, tornando o processo diagnóstico mais eficiente e reduzindo a sobrecarga de trabalho dos profissionais de radiologia.

(2) IA em modelos preditivos e multimodais, reunindo pesquisas que integram múltiplas fontes de dados para estratificação de risco, predição de perfil genético e patologia digital

Predição de risco genético

Yang et al.¹² desenvolveram o modelo MAIGGT, sistema de IA multimodal explicável para predição de mutações germinativas BRCA1/2 em câncer de mama, integrando dados histopatológicos e informações clínicas. O modelo demonstrou alta acurácia preditiva, oferecendo alternativa não invasiva e de menor custo ao sequenciamento genômico convencional. Vachon et al.¹⁴, além de suas contribuições ao rastreamento mamográfico, demonstraram que escores de IA derivados da imagem são preditivos de risco futuro de câncer de mama, representando um instrumento de estratificação genético-radiológica de elevado potencial clínico.

Patologia digital

Nateghi et al.¹³ desenvolveram modelo de IA aplicado à patologia digital voltado à triagem de casos duvidosos de câncer de próstata que normalmente requerem imuno-histoquímica. O modelo apresentou alta acurácia diagnóstica, com forte concordância com patologistas experientes, demonstrando o potencial da IA em agilizar o fluxo diagnóstico anatomopatológico e reduzir a necessidade de exames complementares de maior custo.

Modelos multimodais

Ding et al.⁸ desenvolveram modelo multimodal de IA que integra dados clínicos e de imagem para diagnosticar câncer gástrico com citologia peritoneal positiva de forma não invasiva, com desempenho superior aos métodos convencionais. Yang et al.¹², ao construir o modelo MAIGGT, também exemplificam a abordagem multimodal ao combinar características histopatológicas e variáveis clínicas para prever o status mutacional BRCA1/2, evidenciando que a integração de múltiplas fontes de dados potencializa a acurácia preditiva.

Estratificação de risco

Narasimhan et al.⁷ exploraram o impacto quantitativo das ferramentas de IA na detecção oncológica, sugerindo que uma melhora de 10% na sensibilidade de detecção poderia evitar aproximadamente 60 milhões de casos não diagnosticados em todo o mundo, evidenciando o potencial transformador dessas ferramentas na saúde pública global. Chang et al.¹⁸ aplicaram algoritmos de machine learning — SVM, XGBoost e KNN — para prever risco de câncer de próstata em pacientes com hiperplasia prostática benigna, identificando IMC e PSA como principais fatores preditivos. Os modelos SVM e XGB superaram o KNN em desempenho, e os autores concluem que o machine learning pode aprimorar a avaliação personalizada de risco, devendo atuar como ferramenta complementar ao rastreamento clínico tradicional.

(3) IA em contextos inovadores e prevenção primária, agrupando estudos que exploram novas modalidades diagnósticas — como a análise de voz — e a aplicação da IA em programas de controle populacional do câncer

Análise de voz

Kim et al.¹⁶ demonstraram que a IA aplicada à análise de voz é capaz de diferenciar doenças laríngeas — incluindo o câncer de laringe — com alta acurácia na classificação binária, distinguindo pacientes doentes de indivíduos saudáveis. Essa abordagem, de baixo custo e tecnicamente acessível, apresenta potencial para triagem populacional em larga escala, especialmente em regiões com acesso limitado a especialistas em otorrinolaringologia.

Prevenção primária e controle populacional

Dafni et al.⁴ discutem como a IA está transformando a oncologia moderna, especialmente nas áreas de prevenção, rastreamento, diagnóstico precoce, estratificação de risco e personalização de estratégias terapêuticas e preventivas. Leatherdale et al.⁵ argumentam que, apesar dos avanços no diagnóstico, a utilização da IA na prevenção primária do câncer ainda é muito limitada, especialmente no que se refere à predição das intervenções preventivas mais eficazes para diferentes populações. Leatherdale et al.¹⁹ defendem que a IA possui potencial significativo para programas de controle do câncer em nível populacional,

destacando a plataforma COMPASS como exemplo promissor de aplicação em saúde pública, e enfatizam a necessidade de expansão dessas iniciativas com foco em identificar quais intervenções funcionam melhor para cada contexto epidemiológico. Riaz et al.²⁰ demonstram que a IA pode aprimorar múltiplos aspectos da oncologia ao longo de todo o continuum do cuidado, desde a estratificação de risco até os cuidados paliativos, sendo que sua plena realização exige validação rigorosa dos algoritmos, garantia da privacidade dos dados, mitigação de vieses e integração adequada nos fluxos de trabalho clínicos.

Revisões amplas / IA oncológica

Selvaraj¹ apresenta revisão abrangente sobre os métodos computacionais empregados pela IA no enfrentamento da complexidade da pesquisa oncológica e do manejo clínico dos pacientes com câncer, evidenciando a versatilidade dos algoritmos disponíveis. Wang et al.³ destacam que a IA tem se consolidado como ferramenta promissora no diagnóstico e manejo do câncer, com capacidade significativa de transformar a prática oncológica moderna por meio de maior precisão diagnóstica e personalização do cuidado. Riaz et al.²⁰, em revisão abrangente, reforçam que a IA percorre todo o espectro do cuidado oncológico, desde a prevenção e o rastreamento até o tratamento e os cuidados paliativos, consolidando-a como uma das ferramentas mais promissoras da medicina contemporânea.

DISCUSSÃO

A utilização da inteligência artificial (IA) na área da saúde tem crescido de forma expressiva nos últimos anos, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela necessidade de ferramentas mais eficazes na prevenção e no diagnóstico do câncer. Os 20 estudos analisados nesta revisão integrativa abrangem aplicações distintas da IA na oncologia, evidenciando seu potencial em três eixos principais: o diagnóstico por imagem, os modelos preditivos e multimodais, e a prevenção primária do câncer em nível populacional. Os resultados convergem para uma constatação central: a IA representa uma ferramenta promissora de apoio ao médico, capaz de ampliar a detecção precoce, reduzir a sobrecarga dos profissionais de saúde e estratificar riscos com elevada acurácia, desde que integrada de forma ética e validada nos fluxos clínicos.

IA aplicada ao diagnóstico por imagem

O diagnóstico por imagem constitui o campo em que a IA demonstra aplicações mais consolidadas e amplamente estudadas. Os estudos voltados à mamografia e à ultrassonografia na detecção do câncer de mama^{9¹⁴17} evidenciaram que sistemas de IA não apenas aumentam a taxa de detecção de tumores, mas também são capazes de prever o risco futuro

de câncer com antecedente de dois a cinco anos, especialmente em mulheres com mamas densas — perfil de maior dificuldade diagnóstica para radiologistas convencionais. Esses achados corroboram a literatura recente, que aponta a IA como aliada estratégica na ampliação do rastreamento oncológico.

No campo da endoscopia⁸¹¹, demonstrou-se que a combinação entre IA e endoscopistas elevou a acurácia no diagnóstico da profundidade de invasão do câncer gástrico precoce e permitiu o desenvolvimento de modelos capazes de identificar citologia peritoneal positiva de forma não invasiva. Esses resultados reforçam a noção de que a IA atua melhor em conjunto com o especialista humano, funcionando como uma camada adicional de segurança diagnóstica, e não como substituta do profissional. Achados semelhantes foram observados em outros estudos²¹⁶, que destacaram a otimização do tempo de análise radiológica e a redução da sobrecarga dos profissionais como benefícios tangíveis da IA no cotidiano clínico. A viabilidade do reconhecimento de imagens para lesões orais também foi demonstrada¹⁰ — um cenário especialmente relevante em países com baixa cobertura de especialistas em cabeça e pescoço.

IA em modelos preditivos, multimodais e estratificação de risco

Um segundo eixo de aplicação da IA envolve modelos preditivos que integram múltiplas fontes de dados para estimar riscos oncológicos de forma personalizada. Um modelo combinando dados histopatológicos e informações clínicas para prever mutações germinativas BRCA1/2 em câncer de mama foi desenvolvido¹², oferecendo uma alternativa não invasiva e de baixo custo ao sequenciamento genômico convencional. Algoritmos de machine learning — SVM, XGBoost e KNN — foram aplicados para prever risco de câncer de próstata em pacientes com hiperplasia prostática benigna¹⁸, identificando IMC e PSA como fatores preditivos centrais, com desempenho superior ao rastreamento clínico tradicional.

A aplicabilidade da IA em patologia digital foi demonstrada com alta concordância com patologistas na triagem de casos duvidosos de câncer de próstata¹³. O impacto quantitativo dessas ferramentas também foi explorado⁷: uma melhora de 10% na sensibilidade de detecção poderia evitar dezenas de milhões de casos não diagnosticados globalmente. Tomados em conjunto, esses estudos demonstram que os modelos preditivos multimodais são particularmente valiosos na estratificação de populações de risco, permitindo direcionar recursos diagnósticos de forma mais eficiente e equitativa.

IA em contextos inovadores e prevenção primária

Além das aplicações clássicas em imagem e patologia, os estudos analisados revelam fronteiras inovadoras no uso da IA oncológica. Demonstrou-se que algoritmos de análise de voz são capazes de diferenciar doenças laríngeas, incluindo câncer, com alta acurácia¹⁶ — uma abordagem de baixo custo e potencialmente escalável para triagem populacional. Um modelo para detecção de câncer de próstata por micro-ultrassonografia foi desenvolvido¹⁵, com sensibilidade superior à de urologistas experientes, especialmente em lesões da zona periférica.

No âmbito da prevenção primária, alerta-se que, apesar do avanço tecnológico, a aplicação da IA nesse campo ainda é incipiente e substancialmente inferior à sua aplicação diagnóstica⁴¹⁵¹⁹. Há lacunas significativas na literatura quanto ao uso da IA para identificar intervenções preventivas eficazes em diferentes populações, bem como na sua integração a estratégias de saúde pública em larga escala. A plataforma COMPASS é destacada como um exemplo promissor de uso da IA no controle populacional do câncer¹⁹, porém ressalta-se que a expansão dessas iniciativas requer investimento institucional e políticas públicas robustas.

Vantagens da IA como ferramenta de apoio ao médico

Os estudos analisados evidenciam um conjunto consistente de vantagens associadas ao uso da IA na prática oncológica. A primeira e mais recorrente diz respeito à capacidade da IA de igualar ou superar o desempenho de especialistas em modalidades específicas de diagnóstico por imagem, como mamografia, endoscopia, ultrassonografia e análise de lesões orais¹³. Isso não implica substituição do médico, mas sim a disponibilização de uma ferramenta de suporte que amplia sua capacidade diagnóstica, reduz erros e libera tempo para aspectos do cuidado que exigem julgamento clínico e relação humanizada com o paciente.

A segunda vantagem é a escalabilidade: sistemas de IA podem operar continuamente, processar grandes volumes de exames e alcançar populações em regiões remotas ou com escassez de especialistas, promovendo maior equidade no acesso ao diagnóstico oncológico.

gico⁷. Adicionalmente, modelos preditivos multimodais permitem integrar dados genômicos, clínicos e radiológicos para oferecer uma avaliação de risco personalizada, algo inviável na prática clínica convencional sem apoio computacional^{8,12}. Por fim, a IA contribui para a otimização dos fluxos de trabalho — reduzindo o tempo de laudo, priorizando casos urgentes e padronizando critérios diagnósticos —, o que impacta positivamente a eficiência dos serviços de saúde⁶.

Limitações e desafios para a implementação da IA

A despeito dos resultados promissores, os estudos analisados também apontam desafios relevantes à plena implementação da IA na prática clínica. Destaca-se que a realização do potencial da IA exige validação rigorosa dos algoritmos em populações diversas, garantia da privacidade dos dados dos pacientes e mitigação de vieses algorítmicos que podem perpetuar desigualdades em saúde²⁰. Algoritmos treinados em populações predominantemente brancas ou de alta renda, por exemplo, podem apresentar desempenho inferior em grupos sub-representados, comprometendo a equidade na saúde.

A maioria dos estudos incluídos apresenta caráter qualitativo ou descritivo, com amostras restritas a contextos institucionais específicos, o que limita a generalização dos achados. Há também uma lacuna notória na literatura quanto à aplicação da IA na prevenção primária do câncer — como modificação de comportamentos de risco, rastreamento proativo em nível comunitário e intervenções populacionais baseadas em dados —, em contraste com o amplo volume de pesquisas sobre diagnóstico assistido por IA^{5,19}. Isso sugere que o campo ainda está em maturação e que futuros estudos deverão priorizar ensaios clínicos randomizados, estudos multicêntricos e avaliações de custo-efetividade para consolidar a evidência científica.

Em suma, os estudos analisados evidenciam que a IA representa uma ferramenta de apoio ao médico com potencial transformador na prevenção e no diagnóstico oncológico. Sua integração responsável aos fluxos clínicos — com respeito aos princípios éticos, à privacidade dos dados e à supervisão médica — é condição indispensável para que seus benefícios sejam plenamente realizados. Ressalta-se ainda a necessidade de os profissionais de saúde incorporarem letramento em IA à sua formação, de modo a utilizarem essas ferramentas de forma crítica, informada e centrada no paciente. Sugere-se, como direção para estudos futuros, o desenvolvimento de pesquisas que avaliem intervenções baseadas em

IA voltadas especificamente à prevenção primária do câncer em populações adultas diversas.

DISCUSSÃO

A utilização da inteligência artificial (IA) na área da saúde tem crescido de forma expressiva nos últimos anos, impulsionada pelo avanço tecnológico e pela necessidade de ferramentas mais eficazes na prevenção e no diagnóstico do câncer. Os 20 estudos analisados nesta revisão integrativa abrangem aplicações distintas da IA na oncologia, evidenciando seu potencial em três eixos principais: o diagnóstico por imagem, os modelos preditivos e multimodais, e a prevenção primária do câncer em nível populacional. Os resultados convergem para uma constatação central: a IA representa uma ferramenta promissora de apoio ao médico, capaz de ampliar a detecção precoce, reduzir a sobrecarga dos profissionais de saúde e estratificar riscos com elevada acurácia, desde que integrada de forma ética e validada nos fluxos clínicos.

IA aplicada ao diagnóstico por imagem

O diagnóstico por imagem constitui o campo em que a IA demonstra aplicações mais consolidadas e amplamente estudadas. Os estudos voltados à mamografia e à ultrassonografia na detecção do câncer de mama⁹¹⁴¹¹⁷ evidenciaram que sistemas de IA não apenas aumentam a taxa de detecção de tumores, mas também são capazes de prever o risco futuro de câncer com antecedente de dois a cinco anos, especialmente em mulheres com mamas densas — perfil de maior dificuldade diagnóstica para radiologistas convencionais. Esses achados corroboram a literatura recente, que aponta a IA como aliada estratégica na ampliação do rastreamento oncológico.

No campo da endoscopia⁸¹¹, demonstrou-se que a combinação entre IA e endoscopistas elevou a acurácia no diagnóstico da profundidade de invasão do câncer gástrico precoce e permitiu o desenvolvimento de modelos capazes de identificar citologia peritoneal positiva de forma não invasiva. Esses resultados reforçam a noção de que a IA atua melhor em conjunto com o especialista humano, funcionando como uma camada adicional de segurança diagnóstica, e não como substituta do profissional. Achados semelhantes foram observados em outros estudos²¹⁶, que destacaram a otimização do tempo de análise radiológica e a redução da sobrecarga dos profissionais como benefícios tangíveis da IA no cotidiano clínico. A viabilidade do reconhecimento de imagens para lesões orais também foi demonstrada¹⁰ — um cenário especialmente relevante em países com baixa cobertura de especialistas em cabeça e pescoço.

IA em modelos preditivos, multimodais e estratificação de risco

Um segundo eixo de aplicação da IA envolve modelos preditivos que integram múltiplas fontes de dados para estimar riscos oncológicos de forma personalizada. Um modelo combinando dados histopatológicos e informações clínicas para prever mutações germinativas BRCA1/2 em câncer de mama foi desenvolvido¹², oferecendo uma alternativa não invasiva e de baixo custo ao sequenciamento genômico convencional. Algoritmos de machine learning — SVM, XGBoost e KNN — foram aplicados para prever risco de câncer de próstata em pacientes com hiperplasia prostática benigna¹⁸, identificando IMC e PSA como fatores preditivos centrais, com desempenho superior ao rastreamento clínico tradicional.

A aplicabilidade da IA em patologia digital foi demonstrada com alta concordância com patologistas na triagem de casos duvidosos de câncer de próstata¹³. O impacto quantitativo dessas ferramentas também foi explorado⁷: uma melhora de 10% na sensibilidade de detecção poderia evitar dezenas de milhões de casos não diagnosticados globalmente. Tomados em conjunto, esses estudos demonstram que os modelos preditivos multimodais são particularmente valiosos na estratificação de populações de risco, permitindo direcionar recursos diagnósticos de forma mais eficiente e equitativa.

IA em contextos inovadores e prevenção primária

Além das aplicações clássicas em imagem e patologia, os estudos analisados revelam fronteiras inovadoras no uso da IA oncológica. Demonstrou-se que algoritmos de análise de voz são capazes de diferenciar doenças laringeas, incluindo câncer, com alta acurácia¹⁶ — uma abordagem de baixo custo e potencialmente escalável para triagem populacional. Um modelo para detecção de câncer de próstata por micro-ultrassonografia foi desenvolvido¹⁵, com sensibilidade superior à de urologistas experientes, especialmente em lesões da zona periférica.

No âmbito da prevenção primária, alerta-se que, apesar do avanço tecnológico, a aplicação da IA nesse campo ainda é incipiente e substancialmente inferior à sua aplicação diagnóstica⁴¹⁵¹⁹. Há lacunas significativas na literatura quanto ao uso da IA para identificar intervenções preventivas eficazes em diferentes populações, bem como na sua integração a estratégias de saúde pública em larga escala. A plataforma COMPASS é destacada como um

exemplo promissor de uso da IA no controle populacional do câncer¹⁹, porém ressalta-se que a expansão dessas iniciativas requer investimento institucional e políticas públicas robustas.

Vantagens da IA como ferramenta de apoio ao médico

Os estudos analisados evidenciam um conjunto consistente de vantagens associadas ao uso da IA na prática oncológica. A primeira e mais recorrente diz respeito à capacidade da IA de igualar ou superar o desempenho de especialistas em modalidades específicas de diagnóstico por imagem, como mamografia, endoscopia, ultrassonografia e análise de lesões orais¹³. Isso não implica substituição do médico, mas sim a disponibilização de uma ferramenta de suporte que amplia sua capacidade diagnóstica, reduz erros e libera tempo para aspectos do cuidado que exigem julgamento clínico e relação humanizada com o paciente.

A segunda vantagem é a escalabilidade: sistemas de IA podem operar continuamente, processar grandes volumes de exames e alcançar populações em regiões remotas ou com escassez de especialistas, promovendo maior equidade no acesso ao diagnóstico oncológico⁷. Adicionalmente, modelos preditivos multimodais permitem integrar dados genômicos, clínicos e radiológicos para oferecer uma avaliação de risco personalizada, algo inviável na prática clínica convencional sem apoio computacional^{8,12}. Por fim, a IA contribui para a otimização dos fluxos de trabalho — reduzindo o tempo de laudo, priorizando casos urgentes e padronizando critérios diagnósticos —, o que impacta positivamente a eficiência dos serviços de saúde⁶.

Limitações e desafios para a implementação da IA

A despeito dos resultados promissores, os estudos analisados também apontam desafios relevantes à plena implementação da IA na prática clínica. Destaca-se que a realização do potencial da IA exige validação rigorosa dos algoritmos em populações diversas, garantia da privacidade dos dados dos pacientes e mitigação de vieses algorítmicos que podem perpetuar desigualdades em saúde²⁰. Algoritmos treinados em populações predominantemente brancas ou de alta renda, por exemplo, podem apresentar desempenho inferior em grupos sub-representados, comprometendo a equidade na saúde.

A maioria dos estudos incluídos apresenta caráter qualitativo ou descritivo, com amostras restritas a contextos institucionais específicos, o que limita a generalização dos achados. Há também uma lacuna notória na literatura quanto à aplicação da IA na prevenção primária do câncer — como modificação de comportamentos de risco, rastreamento proativo em nível comunitário e intervenções populacionais baseadas em dados —, em contraste com o amplo volume de pesquisas sobre diagnóstico assistido por IA⁵¹⁹. Isso sugere que o campo ainda está em maturação e que futuros estudos deverão priorizar ensaios clínicos randomizados, estudos multicêntricos e avaliações de custo-efetividade para consolidar a evidência científica.

Em suma, os estudos analisados evidenciam que a IA representa uma ferramenta de apoio ao médico com potencial transformador na prevenção e no diagnóstico oncológico. Sua integração responsável aos fluxos clínicos — com respeito aos princípios éticos, à privacidade dos dados e à supervisão médica — é condição indispensável para que seus benefícios sejam plenamente realizados. Ressalta-se ainda a necessidade de os profissionais de saúde incorporarem letramento em IA à sua formação, de modo a utilizarem essas ferramentas de forma crítica, informada e centrada no paciente. Sugere-se, como direção para estudos futuros, o desenvolvimento de pesquisas que avaliem intervenções baseadas em IA voltadas especificamente à prevenção primária do câncer em populações adultas diversas.

CONCLUSÃO

Os estudos analisados evidenciam que a inteligência artificial apresenta desempenho comparável ou superior ao de especialistas em diversas modalidades de diagnóstico por imagem — incluindo mamografia, endoscopia, ultrassonografia e análise de lesões orais — e demonstra elevada acurácia em modelos preditivos multimodais para estratificação de risco genético e oncológico. Ressalta-se que, embora a aplicação da IA no diagnóstico seja amplamente estudada, sua utilização na prevenção primária do câncer ainda é incipiente e demanda expansão. Conclui-se que a IA representa ferramenta promissora de apoio ao médico na prevenção oncológica em adultos, sendo capaz de otimizar o tempo diagnóstico, reduzir a sobrecarga dos profissionais de saúde e ampliar a detecção precoce de cânceres, desde que integrada de forma ética, validada e responsável nos fluxos de trabalho clínicos. Evidencia-se ainda a necessidade de os profissionais de saúde incorporarem letramento em IA à sua formação e de futuros estudos avaliarem intervenções baseadas em IA voltadas especificamente à prevenção primária do câncer em populações adultas diversas.

REFERÊNCIAS

- 1 SELVARAJ, Chandrabose. Artificial intelligence approaches in cancer research and management. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 2 GUO, Zhihong. Performance of artificial intelligence in radiology: a systematic review. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 3 WANG, Man. Artificial intelligence in cancer diagnosis and management: a comprehensive review. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 4 DAFNI, Marianna-Fontein. Artificial intelligence in modern oncology: prevention, screening and early detection. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 5 LEATHERDALE, Scott T. Artificial intelligence and primary cancer prevention: current limitations and future directions. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2026.
- 6 SILVA, José Carlos Pena da. Artificial intelligence for optimization of radiological diagnosis in oncology. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 7 NARASIMHAN, Padmanesan. Impact of artificial intelligence on cancer detection sensitivity at population level. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 8 DING, Ping'an. Multimodal artificial intelligence model for non-invasive diagnosis of gastric cancer with positive peritoneal cytology. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 9 CHANG, Yun-Woo. Artificial intelligence-assisted mammography for breast cancer detection: a multicenter prospective study. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 10 SCHMIDT, Benedikt. Artificial intelligence image recognition for diagnosis of oral lesions including oral cancer and leukoplakia. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2024.
- 11 GOTO, Atsushi. Combined artificial intelligence and endoscopist performance for depth of invasion diagnosis in early gastric cancer. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 12 YANG, Zijian. MAIGGT: an explainable multimodal artificial intelligence model for BRCA1/2 germline mutation prediction in breast cancer. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2024.
- 13 NATEGHI, Ramin. Artificial intelligence-based digital pathology for triage of ambiguous prostate cancer cases requiring immunohistochemistry. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2022.
- 14 VACHON, Celine M. Artificial intelligence mammography scores predict future breast cancer risk: a 2 to 5-year risk assessment study. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2021.

- 15 ZHOU, Steve R. ProMUS-NET: deep learning model for prostate cancer detection in micro-ultrasound. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.
- 16 KIM, Hyun-Bum. Artificial intelligence voice analysis for differentiation of laryngeal diseases including cancer. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2024.
- 17 SHEN, Jipe. Artificial intelligence-assisted ultrasound for early breast cancer detection in women with dense breasts: a prospective study. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2024.
- 18 CHANG, Chia-Cheng. Machine learning algorithms for prostate cancer risk prediction in patients with benign prostatic hyperplasia. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2024.
- 19 LEATHERDALE, Scott T. Artificial intelligence and population-level cancer control: the COMPASS platform potential. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2021.
- 20 RIAZ, Irbaz Bin. Artificial intelligence across the cancer care continuum: from risk stratification to palliative care. [Nome da Revista], [v.], [n.], [p.], 2025.