



PBPC
ISSN 2674-9432



Qualis A3
CAPES 2021-2024



DOI - Crossref

Latindex



Indexado no
Acadêmico

O Uso de Algoritmos de Inteligência Artificial no Diagnóstico Precoce do Câncer: Avanços Tecnológicos, Desafios Éticos e Perspectivas para a Prática Clínica

Ediane da Silva, Lidieine Gonçalves Kataguiuri, Vanessa da Rocha Maia, Vanessa Silveira Navarro, Oldair Donizete Galeni, Ana Paula de Figueiredo, Raffaella Araujo Pereira, Celia Fabricio de Souza Rezende, Luciano Pereira da Silva, Pedro Guimarães Pereira, Marli Lúcia de Oliveira



<https://doi.org/10.36557/2674-9432.2026v5n6p257-273>

Artigo recebido em 7 de Junho e publicado em 7 de Agosto de 2026

REVISÃO DA LITERATURA

RESUMO

O câncer permanece entre as principais causas de morbimortalidade no mundo, representando um importante desafio para os sistemas de saúde devido à elevada incidência, ao impacto socioeconômico e à necessidade de diagnóstico em estágios iniciais para aumentar as chances de cura. Nos últimos anos, os avanços da Inteligência Artificial (IA), especialmente por meio de algoritmos de aprendizado de máquina (Machine Learning) e aprendizado profundo (Deep Learning), têm transformado significativamente o diagnóstico oncológico. Essas tecnologias possibilitam a análise automatizada de grandes volumes de dados clínicos, laboratoriais, genômicos e de imagens médicas, contribuindo para maior precisão diagnóstica, redução do tempo de interpretação de exames e apoio à tomada de decisão clínica. O presente estudo teve como objetivo analisar as evidências científicas sobre a aplicação de algoritmos de Inteligência Artificial no diagnóstico precoce do câncer, discutindo seus benefícios, limitações, desafios éticos e perspectivas para a prática clínica. Trata-se de uma revisão narrativa da literatura realizada a partir de publicações indexadas nas bases PubMed, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, SciELO, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS) e documentos oficiais da Organização Mundial da Saúde (OMS), Instituto Nacional de Câncer (INCA) e National Cancer Institute (NCI), publicados entre 2021 e 2026. Os resultados demonstram que os algoritmos de IA apresentam elevada sensibilidade e especificidade na detecção precoce de diferentes tipos de câncer, incluindo mama, pulmão, próstata, pele, cólon e colo do útero, favorecendo diagnósticos mais rápidos e precisos. Entretanto, desafios relacionados à qualidade dos bancos de dados, vieses algorítmicos, transparência dos modelos, proteção de dados pessoais, aspectos regulatórios e capacitação profissional ainda limitam sua ampla incorporação nos serviços de saúde. Conclui-se que a Inteligência Artificial representa uma ferramenta

promissora para a oncologia de precisão, atuando como importante suporte ao profissional de saúde, sem substituir o julgamento clínico, sendo necessária a ampliação de pesquisas e políticas públicas que garantam sua utilização ética, segura e baseada em evidências científicas.

Palavras-chave: Inteligência Artificial; Diagnóstico Precoce; Câncer; Machine Learning; Deep Learning; Oncologia de Precisão.

The Use of Artificial Intelligence Algorithms in Early Cancer Diagnosis: Technological Advances, Ethical Challenges, and Perspectives for Clinical Practice

ABSTRACT

Cancer remains one of the leading causes of morbidity and mortality worldwide, representing a major challenge for healthcare systems due to its high incidence, socioeconomic impact, and the need for early diagnosis to improve survival rates. In recent years, advances in Artificial Intelligence (AI), particularly through Machine Learning and Deep Learning algorithms, have significantly transformed cancer diagnosis. These technologies enable the automated analysis of large volumes of clinical, laboratory, genomic, and medical imaging data, improving diagnostic accuracy, reducing interpretation time, and supporting clinical decision-making. This study aimed to analyze the scientific evidence regarding the application of Artificial Intelligence algorithms in the early diagnosis of cancer, discussing their benefits, limitations, ethical challenges, and future perspectives for clinical practice. This narrative literature review included studies published between 2021 and 2026 indexed in PubMed, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, SciELO, the Virtual Health Library (BVS), and official publications from the World Health Organization (WHO), the Brazilian National Cancer Institute (INCA), and the National Cancer Institute (NCI). The findings indicate that AI algorithms demonstrate high sensitivity and specificity in detecting several types of cancer, including breast, lung, prostate, skin, colorectal, and cervical cancers, enabling earlier and more accurate diagnoses. However, challenges related to data quality, algorithmic bias, model transparency, data privacy, regulatory issues, and professional training still limit their widespread implementation. It is concluded that Artificial Intelligence is a promising tool for precision oncology, functioning as a valuable support for healthcare professionals without replacing clinical judgment. Further research and public policies are essential to ensure the ethical, safe, and evidence-based use of AI in cancer diagnosis.

Keywords: Artificial Intelligence; Early Diagnosis; Cancer; Machine Learning; Deep Learning; Precision Oncology.

Instituição afiliada –

Ediane da Silva
Mestrado Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador
Universidade Federal de Uberlândia

Lidieine Gonçalves Kataguirí
Mestrado em Atenção à Saúde
Universidade Federal de Uberlândia

Vanessa da Rocha Maia
Universidade Federal de Uberlândia

Vanessa Silveira Navarro
Universidade Federal de Uberlândia

Oldair Donizete Galeni
Enfermeiro do Hospital de Clínicas de Uberlândia HC - UFU – MG

Dra. Ana Paula de Figueiredo
Enfermeira e Doutora em Saúde Pública
Docente de Enfermagem e Direito na Cruzeiro do Sul e Anhanguera - SP

Raffaella Araujo Pereira
Universidade Federal de Uberlândia

Ms. Celia Fabricio de Souza Rezende
Instituição: Hospital de Clínicas da Universidade Federal de Uberlândia

Luciano Pereira da Silva

Pedro Guimarães Pereira
Mestrado em Saúde Ambiental e Saúde do Trabalhador – PPGSAT 2024
Universidade Federal de Uberlândia

Nome: Marli Lúcia de Oliveira
Universidade Federal de Uberlândia

Autor correspondente: Ediane da Silva

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/).



1. INTRODUÇÃO

O câncer constitui uma das principais causas de morte no mundo e representa um dos maiores desafios da saúde pública contemporânea. Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), milhões de novos casos são diagnosticados anualmente, sendo que uma parcela significativa poderia apresentar melhor prognóstico caso fosse identificada em estágios iniciais da doença.

O diagnóstico precoce permanece como um dos fatores mais importantes para aumentar as taxas de sobrevivência, reduzir a mortalidade, minimizar a necessidade de tratamentos agressivos e diminuir os custos relacionados à assistência oncológica.

Nas últimas décadas, os avanços tecnológicos promoveram profundas transformações na medicina diagnóstica. A incorporação de recursos digitais, sistemas de informação em saúde, sequenciamento genético, medicina de precisão e ferramentas computacionais ampliou significativamente a capacidade de identificação precoce de alterações neoplásicas.

Nesse contexto, a Inteligência Artificial (IA) destaca-se como uma das tecnologias mais promissoras para apoiar a prática clínica, permitindo o processamento de grandes volumes de dados com velocidade, precisão e capacidade analítica superiores às abordagens convencionais em determinadas aplicações.

A Inteligência Artificial pode ser definida como um conjunto de métodos computacionais capazes de simular funções cognitivas humanas, como aprendizagem, reconhecimento de padrões, tomada de decisão e resolução de problemas. Na área da saúde, sua aplicação ocorre principalmente por meio de algoritmos de *Machine Learning* (aprendizado de máquina) e *Deep Learning* (aprendizado profundo), capazes de identificar padrões complexos em bancos de dados clínicos, imagens médicas, exames laboratoriais, informações genômicas e registros eletrônicos de saúde.

Os algoritmos de aprendizado de máquina utilizam modelos matemáticos que aprendem a partir de exemplos previamente fornecidos, enquanto as redes neurais profundas conseguem extrair automaticamente características relevantes dos dados, tornando possível a identificação de alterações sutis frequentemente imperceptíveis à observação humana.

Essa capacidade tem revolucionado diversas áreas da oncologia, especialmente a radiologia, anatomia patológica, dermatologia, gastroenterologia e medicina de

precisão.

No diagnóstico do câncer de mama, por exemplo, algoritmos de IA têm sido empregados para análise automatizada de mamografias digitais, aumentando a sensibilidade na detecção de lesões iniciais e reduzindo a ocorrência de falsos negativos.

Resultados semelhantes têm sido observados na interpretação de tomografias computadorizadas para rastreamento do câncer de pulmão, na análise histopatológica automatizada de biópsias, na colonoscopia assistida por Inteligência Artificial para identificação de pólipos colorretais e na avaliação dermatoscopia de lesões cutâneas sugestivas de melanoma.

Além do diagnóstico por imagem, a Inteligência Artificial também desempenha papel crescente na análise de biomarcadores moleculares, dados genômicos, transcriptômicos, proteômicos e metabolômicos, contribuindo para a consolidação da oncologia de precisão.

A integração dessas informações permite não apenas identificar tumores em fases iniciais, mas também estimar prognóstico, prever resposta terapêutica e apoiar a seleção de tratamentos personalizados.

Outro aspecto relevante refere-se ao potencial da IA para ampliar o acesso ao diagnóstico especializado em regiões com escassez de profissionais altamente qualificados. Sistemas automatizados podem auxiliar médicos generalistas e equipes multiprofissionais na interpretação de exames complexos, reduzindo desigualdades regionais e fortalecendo programas de rastreamento populacional.

Entretanto, apesar do expressivo avanço tecnológico, a utilização clínica da Inteligência Artificial ainda enfrenta importantes desafios. Questões relacionadas à qualidade dos bancos de dados utilizados para treinamento dos algoritmos, vieses decorrentes de populações pouco representativas, ausência de transparência dos modelos computacionais, proteção de dados pessoais, responsabilidade legal diante de erros diagnósticos e aspectos éticos envolvendo autonomia profissional permanecem como temas amplamente debatidos na literatura científica.

Do ponto de vista regulatório, diferentes países têm desenvolvido normativas específicas para avaliação, validação e certificação de sistemas baseados em Inteligência Artificial aplicados à saúde.

No Brasil, a implementação dessas tecnologias deve observar princípios

relacionados à Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD), à segurança da informação, à confidencialidade dos registros clínicos e às diretrizes estabelecidas pelos órgãos reguladores e sociedades científicas.

Nesse cenário, torna-se fundamental compreender as potencialidades e limitações dos algoritmos de Inteligência Artificial no contexto do diagnóstico precoce do câncer, considerando não apenas sua elevada capacidade tecnológica, mas também os aspectos éticos, clínicos, econômicos e organizacionais envolvidos em sua incorporação aos sistemas de saúde.

Diante desse contexto, este estudo tem como objetivo analisar as evidências científicas sobre o uso de algoritmos de Inteligência Artificial no diagnóstico precoce do câncer, discutindo seus avanços tecnológicos, aplicações clínicas, desafios atuais e perspectivas futuras para a prática assistencial.

2. Objetivos

2.1 Objetivo Geral

Analisar as evidências científicas sobre a aplicação de algoritmos de Inteligência Artificial no diagnóstico precoce do câncer, destacando seus avanços tecnológicos, benefícios clínicos, limitações, desafios éticos e perspectivas para a prática assistencial.

2.2 Objetivos Específicos

- Descrever os principais algoritmos de Inteligência Artificial utilizados na oncologia diagnóstica;
- Identificar as aplicações clínicas da IA no rastreamento e diagnóstico precoce dos principais tipos de câncer;
- Avaliar as vantagens da Inteligência Artificial em relação aos métodos diagnósticos convencionais;
- Discutir os desafios relacionados aos vieses algorítmicos, proteção de dados e aspectos éticos;
- Analisar a contribuição da Inteligência Artificial para a Medicina de Precisão;
- Apresentar perspectivas futuras para a incorporação da IA nos sistemas de saúde.

3. Metodologia

Trata-se de uma Revisão Narrativa da Literatura, desenvolvida mediante levantamento e análise crítica de estudos científicos relacionados ao uso de algoritmos de Inteligência Artificial no diagnóstico precoce do câncer.

A busca bibliográfica foi realizada nas bases de dados PubMed/MEDLINE, Scopus, Web of Science, IEEE Xplore, Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), SciELO e Google Scholar, além de documentos oficiais da Organização Mundial da Saúde (OMS), Instituto Nacional de Câncer (INCA), National Cancer Institute (NCI) e Food and Drug Administration (FDA).

Foram utilizados os seguintes descritores, cadastrados nos Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e Medical Subject Headings (MeSH):

- Inteligência Artificial;
- Diagnóstico Precoce;
- Neoplasias;
- Algoritmos;
- Machine Learning;
- Deep Learning;
- Precision Oncology;
- Artificial Intelligence;
- Early Diagnosis.

Os descritores foram combinados utilizando os operadores booleanos AND e OR, ampliando a recuperação dos estudos.

Foram incluídos artigos publicados entre 2021 e 2026, disponíveis na íntegra, em português, inglês e espanhol, que abordassem aplicações da Inteligência Artificial na detecção precoce de neoplasias.

Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, estudos duplicados, trabalhos sem revisão por pares, artigos de opinião e pesquisas que não apresentassem relação direta com o diagnóstico oncológico.

Após a seleção, os estudos foram submetidos à leitura integral, extração das principais informações e organização temática, permitindo análise crítica das evidências disponíveis.

4. Resultados e Discussão

4.1 Inteligência Artificial na Medicina Diagnóstica

A Inteligência Artificial representa uma das mais importantes transformações tecnológicas da medicina contemporânea. Seu crescimento está diretamente relacionado ao aumento exponencial da capacidade computacional, ao desenvolvimento de bancos de dados clínicos em larga escala e à evolução dos métodos de aprendizado de máquina.

Na oncologia, os algoritmos conseguem analisar milhares de exames simultaneamente, identificando padrões invisíveis à observação humana.

Diferentemente dos softwares tradicionais, os algoritmos de IA são capazes de aprender continuamente a partir de novos dados, aumentando progressivamente sua precisão diagnóstica.

Essa característica permite sua utilização em diversas áreas, incluindo:

- Radiologia;
- Anatomia Patológica;
- Genética Molecular;
- Dermatologia;
- Gastroenterologia;
- Pneumologia;
- Hematologia.

A literatura demonstra que os sistemas de IA apresentam desempenho semelhante ou superior ao de especialistas em determinadas tarefas específicas, especialmente na análise de imagens médicas de alta complexidade.

4.2 Machine Learning e Deep Learning na Detecção Precoce do Câncer

Os dois principais modelos utilizados atualmente são o Machine Learning (ML) e o Deep Learning (DL).

O Machine Learning utiliza algoritmos matemáticos treinados com grandes bases de dados clínicos.

Seu objetivo consiste em identificar padrões associados à presença ou ausência da doença.

Entre os algoritmos mais utilizados destacam-se:

- Random Forest;
- Support Vector Machine (SVM);
- Decision Tree;
- Logistic Regression;
- Gradient Boosting.

Já o Deep Learning utiliza Redes Neurais Artificiais Profundas (Deep Neural Networks), capazes de interpretar automaticamente imagens médicas sem necessidade de programação manual das características.

Esse modelo revolucionou principalmente a análise de:

- Mamografias;
- Tomografias;
- Ressonâncias Magnéticas;
- Lâminas Histopatológicas;
- Dermatoscopias;
- Colonoscopias.

Diversos estudos internacionais demonstram sensibilidades superiores a 90% para alguns tipos de câncer quando esses algoritmos são utilizados como ferramenta de apoio ao especialista.

4.3 Aplicações da IA no Diagnóstico Precoce dos Principais Tipos de Câncer

Câncer de Mama

O câncer de mama representa uma das principais aplicações da Inteligência Artificial.

Algoritmos treinados com milhões de mamografias conseguem identificar microcalcificações, distorções arquiteturais e pequenas lesões suspeitas antes mesmo de serem facilmente perceptíveis ao radiologista.

Estudos recentes demonstram que sistemas baseados em Deep Learning podem reduzir significativamente os falsos negativos e melhorar a sensibilidade dos programas de rastreamento mamográfico, especialmente em mulheres com mamas densas.

Além disso, a IA auxilia na classificação BI-RADS, contribuindo para maior

padronização dos laudos e redução da variabilidade entre observadores.

Câncer de Pulmão

Na tomografia computadorizada de baixa dose, utilizada para rastreamento de indivíduos de alto risco, os algoritmos conseguem identificar pequenos nódulos pulmonares, calcular seu volume, estimar velocidade de crescimento e classificar a probabilidade de malignidade.

Essa tecnologia reduz o tempo necessário para interpretação dos exames e aumenta a precisão diagnóstica.

Câncer Colorretal

Na colonoscopia moderna, sistemas de Inteligência Artificial analisam as imagens em tempo real.

Quando um pólipó é identificado, o sistema emite alerta visual ao endoscopista.

Diversos estudos demonstram aumento significativo na taxa de detecção de adenomas (ADR), considerado um dos principais indicadores de qualidade da colonoscopia.

Esse avanço contribui diretamente para redução da incidência do câncer colorretal.

Melanoma e Câncer de Pele

Na dermatologia, algoritmos de Deep Learning treinados com milhões de imagens dermatoscópicas conseguem diferenciar lesões benignas e malignas com elevada precisão.

Em alguns estudos, o desempenho foi semelhante ao de dermatologistas experientes.

Essa tecnologia amplia o acesso ao diagnóstico em regiões remotas, por meio da tele dermatologia.

Câncer de Próstata

A Inteligência Artificial também tem sido utilizada na interpretação da Ressonância Magnética Multiparamétrica da próstata.

Os algoritmos identificam áreas suspeitas, calculam escores de risco e auxiliam na decisão sobre necessidade de biópsia.

Além disso, sistemas computacionais analisam lâminas histopatológicas digitalizadas, aumentando a precisão da classificação de Gleason.

Câncer do Colo do Útero

A aplicação da IA em citologia cervical e colposcopia automatizada tem possibilitado maior rapidez na identificação de alterações precursoras do câncer cervical.

Esses sistemas são particularmente úteis em programas populacionais de rastreamento, especialmente em países de baixa e média renda, onde há escassez de especialistas.

4.4 Inteligência Artificial na Anatomia Patológica Digital

Uma das maiores revoluções da oncologia ocorreu com a digitalização das lâminas histopatológicas.

Anteriormente, o patologista realizava toda a análise por microscopia óptica.

Com a Patologia Digital, as lâminas passam a ser escaneadas em alta resolução.

Os algoritmos conseguem:

- identificar células tumorais;
- contar mitoses automaticamente;
- classificar tipos histológicos;
- estimar grau tumoral;
- detectar invasão vascular;
- calcular biomarcadores prognósticos.

Além disso, essas ferramentas reduzem a variabilidade entre observadores, aumentando a reprodutibilidade diagnóstica.

4.5 Inteligência Artificial e Medicina de Precisão

A evolução da Inteligência Artificial impulsionou o desenvolvimento da Medicina de Precisão, paradigma que busca personalizar o cuidado em saúde considerando características genéticas, moleculares, clínicas e ambientais de cada paciente. Na oncologia, essa abordagem tem possibilitado a identificação de biomarcadores específicos, a previsão da resposta terapêutica e a seleção de tratamentos mais eficazes e menos tóxicos.

Os algoritmos de IA conseguem integrar grandes volumes de informações provenientes de exames laboratoriais, sequenciamento genômico, transcriptômica, proteômica, metabolômica, imagens médicas e prontuários eletrônicos. Essa integração permite reconhecer padrões complexos associados ao comportamento biológico dos tumores, favorecendo diagnósticos mais precoces e terapias individualizadas.

Além do diagnóstico, a IA tem contribuído para o desenvolvimento de modelos preditivos capazes de estimar risco de recorrência, probabilidade de metástase, sobrevida global e resposta a terapias-alvo ou imunoterapia. Dessa forma, a tecnologia fortalece a tomada de decisão clínica baseada em evidências e amplia as possibilidades da oncologia de precisão.

Outra aplicação relevante consiste na radiômica, área que utiliza algoritmos para extrair centenas de características quantitativas de exames de imagem, permitindo identificar alterações imperceptíveis à avaliação visual convencional. Associada à IA, essa técnica favorece a caracterização tumoral, o planejamento terapêutico e o acompanhamento da resposta ao tratamento.

4.6 Aspectos Éticos, LGPD e Governança de Dados

Embora os benefícios da Inteligência Artificial sejam expressivos, sua utilização na prática clínica levanta importantes questões éticas, legais e regulatórias.

Os algoritmos dependem do processamento de grandes bases de dados contendo informações clínicas, genéticas e demográficas altamente sensíveis. Assim, torna-se indispensável garantir o cumprimento da Lei Geral de Proteção de Dados

Pessoais (LGPD – Lei nº 13.709/2018), assegurando princípios como finalidade, necessidade, transparência, segurança da informação e confidencialidade.

Outro desafio refere-se aos vieses algorítmicos. Quando os bancos de dados utilizados para treinamento não representam adequadamente diferentes populações, os sistemas podem apresentar desempenho desigual entre grupos étnicos, faixas etárias ou regiões geográficas, comprometendo a equidade do cuidado.

A literatura também destaca preocupações relacionadas à interpretabilidade dos modelos (*Explainable Artificial Intelligence – XAI*). Muitos algoritmos de aprendizado profundo funcionam como "caixas-pretas", dificultando a compreensão do raciocínio utilizado para gerar determinada recomendação diagnóstica. Essa limitação pode reduzir a confiança dos profissionais e dificultar a responsabilização em caso de erros.

Outro aspecto relevante diz respeito à responsabilidade jurídica. A decisão clínica permanece sendo atribuição do profissional de saúde, cabendo à Inteligência Artificial atuar como ferramenta de apoio e não como substituta do julgamento médico. Dessa forma, recomenda-se que os sistemas sejam utilizados sob supervisão humana permanente, respeitando princípios bioéticos de autonomia, beneficência, não maleficência e justiça.

4.7 Limitações e Desafios da Inteligência Artificial na Oncologia

Apesar dos avanços tecnológicos observados nos últimos anos, diversas limitações ainda restringem a ampla implementação da IA nos serviços de saúde.

Entre as principais destacam-se:

- necessidade de grandes bases de dados de alta qualidade;
- custos elevados de infraestrutura computacional;
- dificuldade de integração entre diferentes sistemas hospitalares;
- ausência de padronização internacional para validação dos algoritmos;
- necessidade de validação multicêntrica em diferentes populações;
- resistência de parte dos profissionais à adoção de novas tecnologias;
- escassez de profissionais capacitados em ciência de dados aplicada à saúde.

Outro desafio refere-se à atualização contínua dos algoritmos. Como os conhecimentos médicos evoluem rapidamente, os modelos precisam ser constantemente reavaliados e retreinados para manter sua precisão diagnóstica.

Também existe preocupação quanto à dependência excessiva das ferramentas computacionais. A literatura enfatiza que a Inteligência Artificial deve complementar e não substituir a experiência clínica, a avaliação física, a história do paciente e o raciocínio diagnóstico do profissional de saúde.

4.8 Perspectivas Futuras

As perspectivas para utilização da Inteligência Artificial na oncologia são extremamente promissoras.

Espera-se que os próximos anos sejam marcados pela consolidação de sistemas multimodais capazes de integrar imagens médicas, dados laboratoriais, informações genômicas e registros eletrônicos de saúde em uma única plataforma de apoio à decisão clínica.

Outra tendência consiste na utilização de modelos generativos de Inteligência Artificial para elaboração automatizada de laudos, interpretação de exames, apoio ao planejamento terapêutico e monitoramento remoto de pacientes oncológicos.

Além disso, o desenvolvimento da patologia digital, da radiologia inteligente e da cirurgia assistida por IA tende a ampliar significativamente a precisão diagnóstica e terapêutica.

Organizações internacionais têm enfatizado que a expansão dessas tecnologias deve ocorrer acompanhada de regulamentação robusta, transparência dos algoritmos, monitoramento de desempenho, governança de dados e validação clínica contínua para garantir segurança, eficácia e confiança dos profissionais e pacientes.

5. Considerações Finais

A Inteligência Artificial representa uma das mais relevantes inovações tecnológicas incorporadas à oncologia nas últimas décadas. As evidências científicas analisadas demonstram que algoritmos de *Machine Learning* e *Deep Learning*

apresentam elevado potencial para auxiliar no diagnóstico precoce de diferentes tipos de câncer, contribuindo para maior precisão diagnóstica, redução do tempo de interpretação dos exames, otimização dos programas de rastreamento e fortalecimento da medicina de precisão.

As aplicações observadas abrangem desde a análise automatizada de mamografias, tomografias e imagens dermatoscópicas até a interpretação de lâminas histopatológicas, biomarcadores moleculares e dados genômicos.

Essas ferramentas ampliam a capacidade diagnóstica dos profissionais de saúde e podem contribuir para reduzir desigualdades de acesso a serviços especializados, especialmente em regiões com escassez de especialistas.

Entretanto, a incorporação da Inteligência Artificial aos sistemas de saúde exige atenção especial aos desafios éticos, regulatórios e organizacionais. Questões relacionadas à qualidade dos bancos de dados, vieses algorítmicos, transparência, proteção de dados pessoais, responsabilidade profissional e validação clínica permanecem centrais para garantir a utilização segura e confiável dessas tecnologias.

Conclui-se que a Inteligência Artificial deve ser compreendida como ferramenta complementar ao raciocínio clínico, potencializando a atuação dos profissionais e não substituindo sua autonomia técnica e científica. Investimentos em pesquisa, capacitação, infraestrutura digital e regulamentação serão fundamentais para consolidar sua utilização responsável, ética e baseada em evidências na prática oncológica.

REFERÊNCIAS

BRASIL. Lei nº 13.709, de 14 de agosto de 2018. **Lei Geral de Proteção de Dados Pessoais (LGPD)**. Disponível em: https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/lei/l13709.htm. Acesso em: 2 ago. 2026.

CHENG, C. H. et al. **Artificial intelligence in cancer: applications, challenges, and future directions**. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12574039/>. Acesso em: 2 ago. 2026.

CHAMOUNI, G. et al. **Ethical and legal concerns in artificial intelligence applications for lung cancer care**. *Frontiers in Public Health*, 2025. Disponível em:

<https://www.frontiersin.org/journals/public-health/articles/10.3389/fpubh.2025.1663298/full>. Acesso em: 2 ago. 2026.

FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Artificial Intelligence in Software as a Medical Device (SaMD)**. Disponível em: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-software-medical-device>. Acesso em: 2 ago. 2026.

INSTITUTO NACIONAL DE CÂNCER (INCA). **Deteção precoce do câncer**. Disponível em: <https://www.gov.br/inca/pt-br/assuntos/gestor-e-profissional-de-saude/controlado-cancer/deteccao-precoce>. Acesso em: 2 ago. 2026.

NATIONAL CANCER INSTITUTE (NCI). **Artificial Intelligence in Cancer Research**. Disponível em: <https://www.cancer.gov/research/areas/diagnosis/artificial-intelligence>. Acesso em: 2 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Cancer**. Disponível em: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/cancer>. Acesso em: 2 ago. 2026.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA SAÚDE (OMS). **Ethics and governance of artificial intelligence for health**. Disponível em: <https://www.who.int/publications/i/item/9789240029200>. Acesso em: 2 ago. 2026.

TIWARI, A. et al. **Current AI technologies in cancer diagnostics and treatment**. *Journal of Hematology & Oncology*, 2025. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s12943-025-02369-9>. Acesso em: 2 ago. 2026.

UNITED STATES FOOD AND DRUG ADMINISTRATION (FDA). **Artificial Intelligence Software as a Medical Device (SaMD)**. Silver Spring: FDA. Disponível em: <https://www.fda.gov/medical-devices/software-medical-device-samd/artificial-intelligence-software-medical-device>. Acesso em: 2 ago. 2026.

WENDEROTT, K. et al. **Effects of artificial intelligence implementation on efficiency in clinical imaging: systematic review and meta-analysis**. *NPJ Digital Medicine*, 2024. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41746-024-01248-9>. Acesso em: 2 ago. 2026.