

IMPACTO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO PREMATURO DO CÂNCER: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

 <https://doi.org/10.64671/acta.v1i2.11>

Sinvalda Duda do Nascimento¹ 

1. Faculdade de Minas - FACUMINAS

Recebido: agosto 12, 2025 | **Aceite:** setembro 11, 2025

RESUMO

O câncer é uma desordem genética proveniente de mutações no DNA, obtidas espontaneamente ou induzidas por condições ambientais. Neste contexto, a tecnologia de inteligência artificial (IA) ter sido utilizada no diagnóstico de várias doenças. A importância deste estudo está no emprego da IA em reconhecer tumores em estágios iniciais, proporcionando tratamento mais eficazes. Objetivo: investigar os impactos do uso da inteligência artificial no diagnóstico prematuro do câncer, determinando os benefícios, desafios e avanços tecnológicos relacionados a essa abordagem. Metodologia: este estudo se estruturou de uma revisão integrativa da literatura. A coleta de dados foi feita entre agosto e novembro de 2024 por meio de estudos nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF) e Science Direct. Para a coleta de dados foi utilizado os seguintes Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): “Câncer”, “Inteligência Artificial”, e “Diagnóstico Precoce”, operador booleano AND. A janela temporal utilizada deu-se do ano de 2020 a 2024 para assegurar os resultados de pesquisas mais atuais. Resultado e discussão: foram utilizados 7 artigos no estudo, todos publicados em 2024. No qual demonstram que a inteligência artificial é uma importante ferramenta no diagnóstico do câncer. Conclusão: Está provando a competência da IA e o impacto pleno dessa tecnologia ainda depende de uma adoção mais ampla e de melhorias na aplicação dos modelos.

Palavras-Chave: Câncer. Inteligência artificial. Diagnóstico precoce.

1 INTRODUÇÃO

O câncer é uma bagunça genética proveniente de mutações no DNA que são, normalmente, obtidas espontaneamente ou induzidas por condições ambientais. Afora mutações genéticas, os

*Autor Correspondente: sinvalda.nascimento@gmail.com

cânceres constantemente apresentam mudanças epigenéticas, como o aumento focal da metilação do DNA e modificações nas histonas (Uche-Anya *et al.*,2022).

Assim sendo, essas modificações epigenéticas usualmente decorrem de mutações obtidas em genes que regulam tais modificações. Bem como, as alterações genéticas quanto as epigenéticas atingem a expressão ou função de genes essenciais que regulam processos celulares fundamentais, como crescimento, sobrevivência e senescência (Uche-Anya *et al.*,2022).

A saber, o câncer é a segunda principal razão de morte nos Estados Unidos, ultrapassado apenas pelas doenças cardiovasculares. Além da elevação de mortalidade, o sofrimento físico e emocional provocado pelas neoplasias é extremamente doloroso. Pacientes e o público continuamente perguntam: “Quando haverá uma cura para o câncer?” Responder a essa pergunta é complexo porque o câncer não é só uma enfermidade, contudo é um conjunto de desordens que compartilham uma desregulação profunda do crescimento celular (Uche-Anya *et al.*,2022).

Nesse sentido, para a fiscalização do câncer, a Organização Mundial da Saúde (OMS) surgem ações de prevenção, detecção precoce e acesso ao tratamento. Assim sendo, a detecção precoce, especialmente, obter atenção da população e dos meios de comunicação devido à premissa de que quanto mais prematuramente o câncer for constatado, maiores são as chances de cura. Essa descoberta precoce incluir duas estratégias principais: o rastreamento, que visa achar o câncer pré-clínico ou lesões pré-cancerígenas por meio de exames de rotina em uma população-alvo sem sinais e sintomas sugestivos, e o diagnóstico prematuro procura identificar o câncer em estágio inicial em pessoas que apresentam sinais e sintomas suspeitos da doença (Dowden *et al.*,2024).

Portanto, a tecnologia de inteligência artificial (IA) apoiadas em algoritmos de aprendizagem profunda têm sido aperfeiçoadas no campo do diagnóstico médico. As redes neurais convolucionais (ConvNet) apresentam um desempenho excepcional para dados de alta dimensão, logo aprendem empiricamente as funções complexas subjacentes aos dados, excedendo os algoritmos tradicionais de aprendizagem de máquina. Pesquisas prévias ilustraram que a IA pode ser eficiente na segmentação do citoplasma e na identificação de displasia epitelial cervical. Todavia, o desenvolvimento da citologia assistida por IA em estratégias de rastreamento clínico ainda necessitar ser mais bem compreendida (Dowden *et al.*,2024).

Desse modo, a justificativa para este estudo reside na importância gradual da IA no diagnóstico prematuro do câncer. O emprego da IA, sobretudo através de algoritmos de aprendizagem profunda, provado um potencial significativo em reconhecer tumores em estágios iniciais, proporcionado tratamentos mais eficazes e ampliando as chances de cura. Embora que as evidências promissoras, há

uma ausência de estudos brasileiros que investiguem e validem a aplicação dessas tecnologias no contexto nacional. Por isso, esta revisão se torna crucial para compreender a expectativa da IA no diagnóstico precoce de câncer no Brasil, preencher lacunas de conhecimento e orientar futuras pesquisas e práticas clínicas (Chang *et al.*, 2024; Dowden *et al.*, 2024; Ha *et al.*, 2024).

Por isso, o objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão integrativa a fim de investigar os impactos do uso da inteligência artificial no diagnóstico prematuro do câncer, determinando os benefícios, desafios e avanços tecnológicos relacionados a essa abordagem.

2 METODOLOGIA

Tratar-se de um estudo do tipo Revisão Integrativa da literatura (RIL). Essa metodologia preconiza em seu processo de elaboração um passo a passo a ser seguindo, no qual a sua construção perpassa por seis etapas para se alcançar a revisão proposta, sendo elas, para a sua execução na íntegra: 1ª Etapa: elaboração da pergunta norteadora; 2ª Etapa: busca ou amostragem na literatura; 3ª Etapa: coleta de dados; 4ª etapa: análise crítica dos estudos incluídos; 5ª etapa: discussão dos resultados; 6ª Etapa: apresentação da revisão integrativa (Souza; Silva; Carvalho, 2010).

Segundo Mendes, Silveira e Galvão (2019) a fase de identificação do tema e seleção da pesquisa partir da determinação do problema e elaboração da hipótese ou questões de pesquisa que sejam importantes. Como ferramenta auxiliar para a elaboração da pergunta de pesquisa, optou-se pela ferramenta PICO, conforme apresentado por Santos, Pimenta e Nobre (2007) onde “P” compreende paciente ou problema (Câncer) “I” para intervenção ou fenômeno de interesse (Inteligência Artificial); e “Co” para contexto da Intervenção (Diagnóstico Prematuro). Deste modo, chegou-se a seguinte indagação norteadora: quais os impactos do uso da inteligência artificial no diagnóstico prematuro de paciente com câncer?

A coleta de dados foi feita entre agosto e novembro de 2024 por meio de estudos nas bases de dados Medical Literature Analysis and Retrieval System Online (MEDLINE), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS), Base de Dados em Enfermagem (BDENF) e Science Direct. Para a coleta de dados foi utilizado os seguintes Descritores em Ciência da Saúde (DeCS): “Câncer”, “Inteligência Artificial”, e “Diagnóstico Precoce”. Os descritores foram cruzados através do operador booleano AND. A janela temporal utilizada deu-se do ano de 2020 a 2024 para assegurar os resultados de pesquisas mais atuais.

Adotaram-se como critérios de inclusão: estudos pertencentes ao sistema de acesso aberto, disponíveis com o texto completo (na íntegra), publicado nos últimos cinco anos, revisado por pares e

que atendam aos objetos do estudo. Contudo, como critérios de exclusão da amostra foram os estudos duplicados, artigos de revisão da literatura, teses, dissertações, trabalho de conclusão de curso, erratas, cartas, editoriais e comentários do editor, além de artigos originais que não abordavam a temática. Foi realizada a leitura dos títulos e resumos dos manuscritos selecionados segundo os critérios de inclusão estabelecidos.

Para aprimorar a eficiência da coleta de dados, foi usado o software Rayyan, desenvolvido pelo Qatar Computing Research Institute (QCRI). Este software auxilia na organização e seleção dos estudos, além de identificar e eliminar a duplicatas (Ouzzani *et al.*,2016).

Por se tratar de uma revisão integrativa da literatura, não houve necessidade de submeter o projeto ao Comitê de Ética em Pesquisa (CEP). No entanto, é fundamental destacar que todas as normas éticas profissionais foram rigorosamente seguidas, assegurando a descrição precisa das informações dos artigos, devidamente referenciados.

3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a extração dos dados, foi empregado um instrumento desenvolvido por estudiosos da área de enfermagem. Este instrumento envolver itens que incluem a identificação do artigo, as características metodológicas e a avaliação do rigor metodológico (Ursi e Gavão, 2006).

Perante a coleta de dados, foram identificados 521 artigos somando as quatro bases de dados descritas. Na seleção associado aos fatores de inclusão e exclusão, foram escolhidos 331 estudos para leitura de títulos e resumos. Referente à elegibilidade, foram elegíveis 33 artigos para leitura na íntegra, em frente ao atendimento da temática. Finalmente, foram incluídos 7 artigos no estudo.

Os estudos incluídos abrangem seis países, pertencentes às seguintes regiões continentais: América do Norte, Ásia e África. Ainda na caracterização dos estudos, três estudos foram realizados em países desenvolvidos, enquanto Canadá (1), Coréia do sul (1), Estados Unidos da América (1), e quatro em países em desenvolvimento, envolvendo china (2), Camarões (1) e Zâmbia (1). Dos 7 estudos escolhidos e incluídos na revisão integrativa, todos foram publicados no ano de 2024. Para a extração e análise dos dados, foram sintetizadas as seguintes informações: a) título, autor e ano, b) tipo de estudo, c) objetivos, d) resultados, e) conclusão.

De acordo com exposto por Dowden *et al* (2024) o Health Connect (HC) conseguiu conciliar os dados com relação ao câncer na província canadense de Newfoundland e Labrador. O HC é uma base de conhecimento de saúde em contínuo avanço que tem como propósito inserir todas as fontes de

dados conectados ao tratamento do câncer. Assim sendo, ele retira elementos essenciais de cada fonte para produzir uma visão abrangente no que se refere ao tratamento do paciente, desde a triagem, prevenção, tratamento, acompanhamento e sobrevivência. Bem como, os mesmos foram produzidos para realizar a coleta e análise dos dados vindos da triagem baseados na população, o sistema agora está sendo acrescentado para incluir outros dados relevantes sobre o câncer

Nesse sentido, ENdoscopy as AI-powered Device Computer Aided Diagnosis for Gastroscopy (ENAD CAD-G) identificou as lesões gástricas citadas de atipia, displasia e lesões benignas, com boa precisão e intervalo de confiança. Assim sendo, no conjunto de vídeos internos, ENAD CAD-G observou displasia com exatidão diagnósticos de 88,57% a 91,43%, respectivamente, em relação com uma precisão de 60,71% para os resultados preliminares da biópsia (Chang *et al.*,2024).

A saber, o avanço significativo da revalidação obtido pelo ENAD CAD-G pode ser concedido a inúmeros fatores. Em primeiro lugar, está a variedade do conjunto de dados de treinamento. O grupo de atipia e o teste de vídeo interno abrangem pacientes de um hospital universitário de referência terciária. Bem como, o conjunto de vídeo interno agregar não somente pacientes com suspeita de câncer gástrico prematuro ou displasia, conjuntamente aqueles que fizeram endoscopia devido à dispepsia ou para triagem de tumores malignos gástrico (Kanayama *et al.*,2019).

Ainda, segundo, Ha et al (2024) a mamografia com inteligência artificial (IA) teve uma peculiaridade enorme no que tange à mamografia sozinha. Um estudo de controle demonstrou que os resultados do crescimento de uma unidade no score IA a qual está relacionada ao crescimento de 20% na chance de câncer de mama. O score IA aumentou o prognóstico em todos os exemplos tumorais em modelos que integram medidas de densidade, promovendo a diminuição do câncer de mama avançado. Todavia, essa análise não atingiu a importância estatística para tumores de intervalo (Vachon *et al.*,2023).

Por exemplo, uma pesquisa demonstrou que a triagem essencialmente com IA foi a maneira mais fidedigna para diagnosticar lesões intraepiteliais escamosas de alto grau e lesões intraepiteliais escamosas de baixo grau (Yang *et al.*,2024). Estudos limitados integraram a citologia assistida por IA em sistema de triagem clínica para câncer cervical (CC). Até momento, o avanço nos diagnósticos médicos e citologia assistidos por IA tem sido descrito como uma maneira de possibilitar a triagem para CC. Vários estudiosos ratificam que a citologia assistida por IA pode aprimorar as sensibilidades na detecção de LSIL e HSIL, atingido sensibilidade e especificidade comparáveis às dos citologistas na população de referência (Tang *et al.*,2021).

Consequentemente, os resultados propostos por Sachdeva et al (2024) é que a ferramenta de triagem fundamentada em IA para CC é, normalmente, aceita para as mulheres em Camarões. Em 2020, estimar-se que sucederam 604.127 novos casos de câncer cervical, conduzindo a um total de 341.831 mortes globais. Isso se deve essencialmente ao acesso limitado a serviços de triagem e tratamento, principalmente para as mulheres em países que apresentam a renda média e baixa. Não só isso, mas pesquisas demonstraram que a inteligência artificial pode ser utilizada para a divisão do citoplasma e determinação de displasia epitelial cervical, tornando-se, assim, um instrumento essencial no rastreamento (Hussain *et al.*,2020; Singh *et al.*,2023).

E, o estudo de Hu et al (2024) esclarecer a possibilidade do uso da Automated Visual Evaluation (AVE) em imagens capturadas com smartphones normais pelos enfermeiros da triagem foi validade, proporcionando a transição para a avaliação clínica da sensibilidade, especificidade, viabilidade e aceitabilidade do AVE em inúmeras aspectos. A estrutura da rede neural convolucional (ConvNet) se resalta no processamento de dados de alta dimensão, adquirindo com isso, conhecimento com relação às funções complexas subjacentes aos dados, ultrapassado o desempenho dos algoritmos rotineiros de aprendizado de máquina (Sompawong *et al.*,2019).

Desse modo, de acordo com a pesquisa realizada por de Gao et al (2024) o sistema de diagnóstico observando no computador, fundamentada na inteligência artificial, pode auxiliar os médicos no reconhecimento de nódulos pulmonares e é consistente com as verificação e diagnósticos médicos. O objetivo da IA no diagnóstico de doenças é amplamente reconhecida, porém, a concordância com médicos ainda precisa ser substancialmente demonstrada na triagem de nódulos pulmonares. Um estudo com software CAD para 100 pacientes revelou uma concordância moderada ($\kappa = 0,44$) em relação à radiologista na localização de nódulos. Além disso, a IA tem se concentrado na automação da percepção de nódulos pulmonares, e alguns estudos revelaram que seu desempenho pode até superar o dos radiologistas (Margerie-Mellon e Chassagnon, 2023).

4 CONCLUSÃO

O objetivo do presente estudo foi realizar uma revisão integrativa da literatura acerca do impacto da inteligência artificial no diagnóstico prematuro do câncer.

A inteligência artificial, não obstante, as promessas continuam a exibir dificuldades importantes, sobretudo em virtude da sua complexidade e a carência de mais transparência nos

algoritmos. Ainda, que já provando sua competência na precisão diagnóstica, o impacto pleno dessa tecnologia ainda depende de uma adoção mais ampla e de melhorias na aplicação dos modelos.

Portanto, a despeito da importância dos achados referidos, este estudo de revisão integrativa possui restrições que devem ser assumidos. A revisão enfatizou inicialmente em estudos internacionais, ocorrendo uma carência nos resultados específicos no que diz respeito ao cenário brasileira, o que restringir a aplicação do desfecho a conjuntura nacional. Essa escassez aponta a ausência de mais pesquisas para corroborar as evidências sobre o impacto da inteligência artificial no diagnóstico prematuro de câncer.

5 REFERÊNCIAS

CHANG, Young Hoon et al. Aplicação da Inteligência Artificial no Mundo Real para Detecção de Atipias Gástricas Patológicas e Lesões Neoplásicas. **Journal of Gastric Cancer**, v. 24, n. 3, p. 327, 2024.

DOWDEN, Jeffrey et al. A novel technology for harmonizing and analyzing cancer data. Observations from integrating health connect in Newfoundland and Labrador, Canada. **Health Informatics Journal**, v. 30, n. 3, p. 14604582241267792, 2024.

GAO, Shan et al. Artificial intelligence-driven computer aided diagnosis system provides similar diagnosis value compared with doctors' evaluation in lung cancer screening. **BMC Medical Imaging**, v. 24, n. 1, p. 141, 2024.

HA, Su Min et al. Screening outcomes of mammography with AI in dense breasts: a comparative study with supplemental screening US. **Radiology**, v. 312, n. 1, p. e233391, 2024.

HU, Liming et al. Internal validation of Automated Visual Evaluation (AVE) on smartphone images for cervical cancer screening in a prospective study in Zambia. **Cancer Medicine**, v. 13, n. 11, p. e7355, 2024.

HUSSAIN, Elima et al. A shape context fully convolutional neural network for segmentation and classification of cervical nuclei in Pap smear images. **Artificial Intelligence in Medicine**, v. 107, p. 101897, 2020.

KANAYAMA, Teppei et al. Detecção de câncer gástrico a partir de imagens endoscópicas usando síntese por GAN. Em: **Conferência internacional sobre computação de imagens médicas e intervenção assistida por computador**. Cham: Springer International Publishing, p. 530-538. 2019.

MARGERIE-MELLON, C.; CHASSAGNON, G. Artificial intelligence: A critical review of applications for lung nodule and lung cancer. **Diagnostic and interventional imaging**, v. 104, n. 1, p. 11-17, 2023.

MENDES, K. D. S.; SILVEIRA, R. C. C. P.; GALVÃO, C. m. Uso de gerenciador de referências bibliográficas na seleção dos estudos primários em revisão integrativa. **Texto & Contexto-Enfermagem**, v. 28, p. e20170204, 2019.

OUZZANI, Mourad et al. Rayyan—a web and mobile app for systematic reviews. **Systematic Reviews**, v. 5, n. 1, p. 210, 2016.

SACHDEVA, Malika et al. Acceptability of artificial intelligence for cervical cancer screening in Dschang, Cameroon: a qualitative study on patient perspectives. **Reproductive Health**, v. 21, n. 1, p. 92, 2024.

SANTOS, C. M. C.; PIMENTA, C. A. M.; NOBRE, M. R. C. The PICO strategy for the research question construction and evidence search. **Revista latino-americana de enfermagem**, v. 15, p. 508-511, 2007.

SINGH, Deependra et al. Global estimates of incidence and mortality of cervical cancer in 2020: a baseline analysis of the WHO Global Cervical Cancer Elimination Initiative. **The lancet global health**, v. 11, n. 2, p. e197-e206, 2023.

SOMPAWONG, Nitiwat et al. Automated pap smear cervical cancer screening using deep learning. In: **2019 41st Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC)**. IEEE, p.7044-7048, 2019

SOUZA, M. T.; SILVA, M. D.; CARVALHO, R. Revisão integrativa: o que é? Como fazer isso? **Einstein (São Paulo)**, v. 102-106, 2010.

TANG, Hong-Ping et al. Cervical cytology screening facilitated by an artificial intelligence microscope: a preliminary study. **Cancer cytopathology**, v. 129, n. 9, p. 693-700, 2021.

UCHE-ANYA, Eugenia et al. Artificial intelligence in gastroenterology and hepatology: how to advance clinical practice while ensuring health equity. **Gut**, v. 71, n. 9, p. 1909-1915, 2022.

URSI, E. S.; GAVÃO, C. M. Prevenção de lesões de pele no perioperatório: revisão integrativa da literatura. **Revista Latino-Americana de Enfermagem**, v. 14, p. 124-131, 2006.

VACHON, Celine et al. Impact of artificial intelligence system and volumetric density on risk prediction of interval, screen-detected and advanced breast cancer. **Journal of Clinical Oncology**, v. 41, n. 17, p. 3172-3183, 2023.

YANG, Wen et al. Clinical evaluation of an artificial intelligence-assisted cytological system among screening strategies for a cervical cancer high-risk population. **BMC cancer**, v. 24, n. 1, p. 776, 2024.