



VIII Congresso Científico  
Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

## INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO DIAGNÓSTICO DO CÂNCER CERVICAL: AVANÇOS TECNOLÓGICOS E PERSPECTIVAS PARA A EQUIDADE GLOBAL

Área temática: Eixo Temático 1 - Tecnologia e Saúde

*Ana Júlia Rausis Gontijo<sup>1</sup>, Amanda de Araújo Andrade Caldas<sup>2</sup>, Yasmin Dias Ribeiro<sup>3</sup>*

**DOI:** 10.47224/revistamaster.v10i20.753

### Resumo

O câncer do colo do útero (CCU) representa um desafio relevante à saúde pública, especialmente em países de baixa e média renda (PBM), onde o acesso ao diagnóstico precoce é limitado. Este estudo teve como objetivo revisar a literatura recente sobre a aplicação da inteligência artificial (IA) no diagnóstico de lesões pré-cancerosas do colo do útero, avaliando sua eficácia e aplicabilidade. Realizou-se uma revisão integrativa nas bases PubMed e Google Acadêmico, com seleção de estudos publicados entre 2020 e 2025. Os achados indicam que tecnologias baseadas em redes neurais convolucionais (CNNs) alcançam acurácia superior a 90%, superando a colposcopia convencional. Soluções como o colposcópio EVA e o sistema Smartphone-VIA destacam-se por viabilizar diagnósticos remotos em áreas com pouca infraestrutura. Modelos híbridos que combinam imagens com dados clínicos e laboratoriais oferecem ainda maior precisão. Conclui-se que a IA pode ampliar o acesso, reduzir intervenções desnecessárias e contribuir para a eliminação do CCU até 2030, conforme proposto pela OMS.

**Palavras-chave:** Lesões Pré-Cancerosas; Colo do Útero; Inteligência artificial;

**Abstract:** Cervical cancer (CCU) represents a significant public health challenge, especially in low- and middle-income countries (LMICs), where access to early diagnosis is limited. This study aimed to review recent literature on the application of artificial intelligence (AI) in diagnosing precancerous cervical lesions, assessing its effectiveness and applicability. An integrative review was conducted using the PubMed and Google Scholar databases, selecting studies published between 2020 and 2025. The findings indicate that technologies based on convolutional neural networks (CNNs) achieve accuracy above 90%, outperforming conventional colposcopy. Solutions such as the EVA colposcope and Smartphone-VIA system stand out for enabling remote diagnoses in areas with limited infrastructure. Hybrid models that combine imaging with clinical and laboratory data provide even greater accuracy. It is concluded that AI has the potential to expand access, reduce unnecessary interventions, and contribute to the elimination of cervical cancer by 2030, as proposed by the WHO.



## VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

**Keywords:** Cervix Uteri; Precancerous Conditions; Artificial Intelligence

Afiliações:

- [1] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC - Araguari, [anajuliarausisgontijo@gmail.com](mailto:anajuliarausisgontijo@gmail.com)
- [2] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC - Araguari, [amanda.caldas@aluno.imepac.edu.br](mailto:amanda.caldas@aluno.imepac.edu.br)
- [3] Graduando em Medicina; Centro Universitário IMEPAC - Araguari, [yasmin.ribeiro@aluno.imepac.edu.br](mailto:yasmin.ribeiro@aluno.imepac.edu.br)

### 1 INTRODUÇÃO

O câncer do colo do útero (CCU) permanece como um dos principais desafios da saúde pública global, figurando entre as neoplasias mais incidentes em mulheres, especialmente em países de baixa e média renda (PBMR), apesar de ser altamente prevenível por meio da vacinação contra o HPV e estratégias de rastreamento populacional (Medina et al., 2024). O diagnóstico precoce das lesões precursoras é essencial para reduzir a mortalidade, sendo indicada a colposcopia com biópsia em casos de teste positivo para HPV ou alterações citológicas, com a análise histopatológica considerada o padrão-ouro (Medina et al., 2024). No entanto, a colposcopia apresenta limitações importantes, como a dependência da experiência do examinador, o que compromete a reprodutibilidade diagnóstica e eleva os custos do sistema de saúde (Chen et al., 2023; Fang et al., 2022).

A inteligência artificial (IA) surge como um paradigma transformador nesse cenário, oferecendo soluções para superar essas limitações. Tecnologias como o EVA, colposcópio portátil com software integrado e aprovação da FDA, demonstram maior sensibilidade diagnóstica ao comparar imagens em tempo real com bancos de dados classificados (Medina et al., 2024). Redes neurais convolucionais (CNNs), base do deep learning, também têm sido aplicadas na análise automatizada de imagens médicas, superando a avaliação subjetiva humana na classificação de lesões cervicais (Mlinaric et al., 2022).

Esse avanço tem especial relevância em PBMR, onde a escassez de infraestrutura e especialistas limita o acesso ao diagnóstico. Estudos mostram que a colposcopia assistida por IA pode atingir desempenho semelhante ao de especialistas, possibilitando que ginecologistas gerais realizem exames confiáveis em áreas remotas (Kim et al., 2023). Soluções móveis, como o Smartphone-VIA (S-VIA), permitem a captura e análise remota de imagens cervicais, com



## VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

sensibilidade comparável ao exame visual tradicional, além de reduzirem custos e biópsias desnecessárias (Allanson et al., 2021; Bao et al., 2020).

Apesar dos avanços, persistem desafios, como a necessidade de validação dos algoritmos em diferentes populações e a adaptação à prática clínica real. Embora estudos preliminares indiquem alta acurácia das soluções baseadas em IA, a integração com dados clínicos e laboratoriais e sua validação em cenários diversos são fundamentais para a eficácia em larga escala. A combinação entre IA e testes de HPV pode transformar programas de triagem em PBMR, favorecendo a detecção precoce e a redução da mortalidade por CCU (Kim et al., 2023; Chen et al., 2023).

Com o avanço dessas tecnologias, o futuro do rastreamento cervical é promissor. Sistemas híbridos, que aliam IA à expertise clínica, tendem a tornar os diagnósticos mais rápidos, precisos e acessíveis. Tal evolução é essencial para alcançar a meta da Organização Mundial da Saúde (OMS) de eliminar o câncer cervical até 2030 (Allanson et al., 2021; Wu et al., 2024).

Diante desse panorama, o presente trabalho tem como objetivo analisar o uso da inteligência artificial no diagnóstico de lesões pré-cancerosas do colo do útero, com ênfase em sua aplicação prática, desempenho frente aos métodos convencionais e potencial de ampliação do acesso ao diagnóstico em contextos de vulnerabilidade.

## 2 METODOLOGIA

Trata-se de uma revisão integrativa de literatura, cujo objetivo foi identificar e analisar criticamente evidências recentes sobre o uso da inteligência artificial (IA) no diagnóstico de lesões pré-cancerosas do colo do útero. A coleta de dados foi realizada em maio de 2025, por meio das bases PubMed e Google Acadêmico, utilizando os descritores controlados “Lesões Pré-Cancerosas”, “Colo do Útero” e “Inteligência Artificial”, conforme os vocabulários DeCS/MeSH, aplicados em português e inglês com o operador booleano AND. Foram incluídos artigos publicados entre 2020 e 2025 que abordassem diretamente a aplicação da IA no



## VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

diagnóstico de lesões cervicais, em diferentes contextos de saúde pública. Foram excluídos estudos duplicados, artigos de opinião, resumos de eventos e publicações não relacionadas ao tema. A seleção foi conduzida por dois revisores independentes, em três etapas: leitura de títulos, resumos e textos completos. Os dados extraídos abrangeram o ano, país, tecnologia de IA empregada, população-alvo, principais indicadores diagnósticos (acurácia, sensibilidade, especificidade) e contextos de aplicação. A análise dos resultados foi qualitativa descritiva, com apoio de estatísticas secundárias fornecidas pelos estudos. Por não envolver seres humanos ou coleta de dados primários, a pesquisa está dispensada de aprovação pelo Comitê de Ética, conforme a Resolução CNS nº 510/2016.

### 3 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os avanços na aplicação da inteligência artificial (IA) ao rastreamento e diagnóstico do câncer do colo do útero (CCU) têm proporcionado ganhos expressivos em sensibilidade, especificidade e acessibilidade, especialmente em países de baixa e média renda (PBMR). Ferramentas baseadas em redes neurais convolucionais (CNNs) demonstraram desempenho diagnóstico superior ao de colposcopistas experientes, com acurácia acima de 90% na identificação de lesões cervicais, enquanto a acurácia média da colposcopia convencional varia entre 70% e 85% (Mlinarić et al., 2022; Kim et al., 2023). A sensibilidade desses sistemas automatizados ultrapassa 90%, com especificidade entre 85% e 90%, o que contribui diretamente para reduzir falsos negativos e otimizar o encaminhamento para biópsia (Chen et al., 2023).

Nos PBMR, onde o acesso à colposcopia especializada é limitado, tecnologias como o colposcópio portátil EVA e o sistema Smartphone-VIA (S-VIA) têm se destacado. O EVA, aprovado pela FDA, associa hardware leve a software com IA embarcada, atingindo acurácia de 89% na triagem de lesões suspeitas (Medina et al., 2024). Já o S-VIA apresentou sensibilidade de 86% e especificidade de 78%, com a vantagem de permitir a captura e análise remota de imagens cervicais (Allanson et al., 2021). Essas soluções viabilizam exames



## VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

confiáveis mesmo em regiões sem especialistas, ampliando significativamente o alcance do rastreamento populacional.

Além do desempenho técnico, a IA se destaca por contribuir na redução de biópsias desnecessárias. Fang et al. (2022) evidenciam que, ao guiar decisões clínicas com base em análise automatizada de imagens, houve redução de até 25% em procedimentos invasivos, sem comprometer a detecção de lesões de alto grau (HSIL). Esse impacto direto melhora o uso de recursos de saúde e reduz riscos para as pacientes. Estudos recentes sugerem ainda que a integração da IA com dados clínicos e testes de HPV potencializa os resultados diagnósticos. Wu et al. (2024) relataram sensibilidade de 95,2% e acurácia de 92,3% em modelos híbridos que combinam imagem, histórico clínico e dados laboratoriais, indicando que abordagens integradas podem representar o próximo passo na evolução da triagem.

Apesar do progresso, desafios importantes persistem. A maioria dos estudos analisados ainda se restringe a ambientes controlados e populações homogêneas, o que exige validação em contextos clínicos e demográficos diversos (Kim et al., 2023). Além disso, barreiras éticas, regulatórias e de infraestrutura ainda precisam ser superadas para viabilizar a implementação em larga escala. Mesmo assim, a literatura é unânime em reconhecer o potencial transformador da IA na detecção precoce do CCU, sobretudo quando aliada a estratégias tradicionais como a testagem de HPV, contribuindo para o alcance da meta global de eliminação do câncer cervical até 2030 (Allanson et al., 2021; Medina et al., 2024; OMS).

### 4 CONCLUSÕES / CONSIDERAÇÕES FINAIS

A inteligência artificial (IA) tem se mostrado uma ferramenta promissora no diagnóstico de lesões pré-cancerosas do colo do útero, especialmente em países de baixa e média renda, onde há limitações estruturais e escassez de especialistas. Tecnologias como redes neurais convolucionais e dispositivos portáteis, como o EVA e o Smartphone-VIA, demonstram desempenho comparável aos métodos convencionais, com potencial para ampliar o acesso, aumentar a precisão diagnóstica e otimizar recursos.



## VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

Apesar dos avanços, a adoção plena da IA ainda requer validação em diferentes populações e contextos clínicos, além da integração com estratégias tradicionais, como o teste de HPV. Com investimentos em pesquisa e políticas públicas adequadas, essas tecnologias podem contribuir significativamente para a meta da OMS de eliminar o câncer cervical até 2030.

### 5 REFERÊNCIAS

ALLAHQOLI, Leila et al. Diagnosis of cervical cancer and pre-cancerous lesions by artificial intelligence: a systematic review. *Diagnostics*, v. 12, n. 11, p. 2771, 2022. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2075-4418/12/11/2771>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

ALLANSON, Emma R. et al. Accuracy of smartphone images of the cervix after acetic acid application for diagnosing cervical intraepithelial neoplasia grade 2 or greater in women with positive cervical screening: a systematic review and meta-analysis. *JCO Global Oncology*, v. 7, p. 1711-1721, 2021. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8710337/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

BAO, Heling et al. Artificial intelligence-assisted cytology for detection of cervical intraepithelial neoplasia or invasive cancer: a multicenter, clinical-based, observational study. *Gynecologic Oncology*, v. 159, n. 1, p. 171-178, 2020. Disponível em: <[https://www.gynecologiconcology-online.net/article/S0090-8258\(20\)33749-5/abstrac](https://www.gynecologiconcology-online.net/article/S0090-8258(20)33749-5/abstrac)>. Acesso em: 09 mai. 2025.

CHEN, X. et al. Application of EfficientNet-B0 and GRU-based deep learning on classifying the colposcopy diagnosis of precancerous cervical lesions. *Cancer Med* 12 (7): 8690–8699. 2023. Disponível em: <<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/36629131/>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

DELLINO, Miriam et al. Inteligência Artificial no Rastreamento do Câncer Cervical: Oportunidades e Desafios. *AI*, v. 5, n. 4, p. 2984-3000, 2024. Disponível em: <<https://www.mdpi.com/2673-2688/5/4/144>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

FANG, Shan et al. An improved image classification method for cervical precancerous lesions based on ShuffleNet. *Computational Intelligence and Neuroscience*, v. 2022, n. 1, p. 9675628, 2022. Disponível em: <<https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9489397/>>. Acesso em: 10 mai. 2025.



## VIII Congresso Científico Internacional IMEPAC

Inteligência Artificial:  
Desafios e Oportunidades.

HARSONO, Ali Budi et al. Detecção de lesões pré-cancerosas cervicais: desenvolvimento de aplicativo VIA para smartphone usando inteligência artificial. *BMC research notes*, v. 15, n. 1, p. 356, 2022. Disponível em: <https://link.springer.com/article/10.1186/s13104-022-06250-6>>. Acesso em: 10 mai. 2025.

KIM, Seongmin et al. Pivotal clinical study to evaluate the efficacy and safety of assistive artificial intelligence-based software for cervical cancer diagnosis. *Journal of Clinical Medicine*, v. 12, n. 12, p. 4024, 2023. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2077-0383/12/12/4024>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

LIU, Lei et al. Performance of artificial intelligence for diagnosing cervical intraepithelial neoplasia and cervical cancer: a systematic review and meta-analysis. *EClinicalMedicine*, v. 80, 2025. Disponível em: [https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370\(24\)00571-6/fulltext](https://www.thelancet.com/journals/eclinm/article/PIIS2589-5370(24)00571-6/fulltext)>. Acesso em: 10 mai. 2025.

MEDINA RUIZ, Luis et al. Inteligencia Artificial: precisión diagnóstica de lesiones preneoplásicas de cérvix uterino. *Medicina (Buenos Aires)*, v. 84, n. 3, p. 459-467, 2024. Disponível em: <https://www.medicinabuenosaires.com/PMID/38907959.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

MLINARIC, Marko et al. Identification of women with high grade histopathology results after conisation by artificial neural networks. *Radiology and oncology*, v. 56, n. 3, p. 355, 2022. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC9400436/pdf/raon-56-355.pdf>>. Acesso em: 09 mai. 2025.

WU, Tong et al. Inteligência artificial fortalece o rastreamento do câncer cervical – presente e futuro. *Cancer Biology & Medicine*, v. 21, n. 10, p. 864-879, 2024. Disponível em: <https://www.cancerbiomed.org/content/21/10/864>>. Acesso em: 10 mai. 2025.