



# XXIX ENFERMAIO E VI SIEPS

Inteligência artificial, Enfermagem e saúde:  
aplicabilidades, impactos e perspectivas futuras

REALIZAÇÃO



APOIO



PRONEX

UECE GRAD

## IMPACTOS DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO RASTREAMENTO DO CÂNCER DO COLO DO ÚTERO NO BRASIL: REVISÃO NARRATIVA

Andreina Braga de Andrade<sup>1</sup>

Maria Gisele Silva Cruz<sup>2</sup>

Ana Carolina Pereira Matos<sup>3</sup>

Adrielle Braga de Andrade<sup>4</sup>

Ana Virginia de Melo Fialho<sup>5</sup>

José Gerfeson Alves<sup>6</sup>

TRABALHO PARA PRÊMIO: GRADUAÇÃO - EIXO 2: ENFERMAGEM EM SAÚDE DA MULHER

### RESUMO

**Objetivo:** Identificar, por meio da literatura, os impactos da inteligência artificial no rastreamento do câncer do colo do útero no Brasil. **Método:** Revisão narrativa realizada no período de fevereiro a março de 2026. Utilizou-se a estratégia de busca: *Artificial Intelligence AND Uterine Cervical Neoplasms AND Mass Screening AND Brazil*. Foram consultadas as bases MEDLINE/PubMed, LILACS, BDNF, *Web of Science*, Scopus e Embase, além das bibliotecas *Cochrane* e SciELO e a literatura cinzenta no Google Acadêmico. Foram selecionados nove estudos. Os resultados foram apresentados de forma descritiva e em quadro-síntese, sendo analisados de maneira interpretativa e discutidos à luz da literatura científica. **Resultados:** Predominou o uso de algoritmos de *machine learning* e *deep learning*, especialmente redes neurais convolucionais, aplicados à análise automatizada de exames Papanicolau. As aplicações concentram-se no rastreamento, triagem e diagnóstico precoce, com aumento da precisão e sensibilidade, redução do tempo de análise e melhoria dos fluxos assistenciais, além da ampliação do acesso. Persistem desafios relacionados à infraestrutura, custos, capacitação, qualidade dos dados e aspectos éticos. **Considerações finais:** A inteligência artificial apresenta elevado potencial para qualificar o rastreamento do câncer do colo do útero, porém sua incorporação requer investimentos, validação clínica e estratégias que minimizem desigualdades no acesso.

1. Graduando em Enfermagem, Universidade Estadual do Ceará

2. Graduando em Enfermagem, Universidade Estadual do Ceará

3. Graduando em Enfermagem, Universidade Estadual do Ceará

4. Graduando em Enfermagem, Universidade Estadual do Ceará

5. Doutora. Professora efetiva do curso de Graduação em Enfermagem da Universidade Estadual do Ceará (UECE).

6. Doutorando no Programa de Pós-Graduação em Cuidados Clínicos em Enfermagem e Saúde (PPCCLIS) pela Universidade Estadual do Ceará (UECE).

E-mail do autor: andreina.braga@aluno.uece.br

**Palavras-chave:** Inteligência Artificial; Neoplasias do Colo de Útero; Programas de Rastreamento.

## INTRODUÇÃO

O câncer do colo do útero (CCU) permanece como um relevante problema de saúde pública no Brasil, configurando-se como uma das principais causas de morbimortalidade na população feminina. A doença está intrinsecamente associada à infecção persistente pelo papilomavírus humano (HPV) e é passível de prevenção por meio de estratégias como a imunização contra o HPV, o uso de preservativos e o rastreamento periódico (Bezerra *et al.*, 2024; Rohr *et al.*, 2025)

Atualmente, o cenário brasileiro vivencia uma transição do exame Papanicolau para a incorporação do teste molecular de DNA-HPV no Sistema Único de Saúde (SUS), direcionado a mulheres de 25 a 64 anos com vida sexual ativa (Carvalho *et al.*, 2022)

Contudo, apesar da existência de programas consolidados de prevenção do CCU, a cobertura vacinal e de rastreamento no Brasil ainda enfrenta obstáculos significativos. Estudos apontam que a implementação de diretrizes de prevenção não tem sido suficiente para alcançar os índices necessários ao controle epidemiológico efetivo da doença. Somam-se a esse contexto as vulnerabilidades sociais e as disparidades no acesso aos serviços de saúde, que impactam diretamente a resolutividade dos programas de rastreamento vigentes (Santos Júnior *et al.*, 2025)

Nesse cenário, a Organização Mundial da Saúde (OMS) estabeleceu metas globais para a eliminação do CCU até 2030, preconizando o fortalecimento da cobertura diagnóstica e o manejo adequado de lesões precursoras. Torna-se necessário, portanto, o aprimoramento das ferramentas de monitoramento e detecção precoce, especialmente em populações marcadas por acentuadas desigualdades, como ocorre no território brasileiro (Rohr *et al.*, 2025)

Diante desses desafios, tecnologias disruptivas têm sido exploradas para potencializar o rastreamento, com destaque para a Inteligência Artificial (IA). Ferramentas fundamentadas em aprendizado de máquina (machine learning) e processamento digital de imagens demonstram elevado potencial para subsidiar a identificação de atipias citológicas e colposcópicas, promovendo maior acurácia diagnóstica e eficiência na gestão de recursos (Barioni *et al.*, 2024; Oliveira; Vilela, 2025). Assim, a integração da IA representa uma vertente promissora para mitigar desigualdades e ampliar a efetividade do rastreamento e do diagnóstico precoce do CCU.

Assim, o estudo objetivou identificar, por meio da literatura, os impactos da inteligência artificial no rastreamento do câncer do colo do útero no Brasil.

## **MÉTODO**

Trata-se de uma revisão narrativa da literatura, realizada no período de fevereiro a março de 2026.

A estratégia de busca foi elaborada a partir de dois vocabulários controlados em saúde: Descritores em Ciências da Saúde (DeCS) e *Medical Subject Headings* (MeSH). Utilizou-se a seguinte estratégia de busca: *Artificial Intelligence AND Uterine Cervical Neoplasms AND Mass Screening AND Brazil*.

Foram consultadas as seguintes bases de dados: *Medical Literature Analysis and Retrieval System Online* (MEDLINE), via PubMed; Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS); Base de Dados de Enfermagem (BDENF); *Web of Science*; SCOPUS; e *Excerpta Medica Database* (EMBASE). Além disso, foram acessadas as bibliotecas *Cochrane Library* e *Scientific Electronic Library Online* (SciELO). A busca na literatura cinzenta foi realizada no Google Acadêmico.

O acesso às bases LILACS e BDENF ocorreu por meio da Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), enquanto as demais foram acessadas via Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

A busca resultou em 14 estudos identificados. Inicialmente, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos para a triagem dos estudos. Aqueles que atenderam aos critérios de inclusão foram posteriormente analisados na íntegra, sendo realizada, em seguida, a extração dos dados.

Foram incluídos estudos que respondessem à seguinte questão norteadora: quais os impactos da IA no rastreamento do CCU no Brasil? Foram excluídos três estudos duplicados e dois estudos não pertinentes à temática, totalizando nove artigos selecionados.

Dos nove estudos incluídos, foram extraídas as seguintes informações por meio de instrumento de elaboração própria: autor(es), ano de publicação, objetivo(s), tipo de documento, tipo de estudo, ferramenta ou estratégia de IA utilizada, finalidade de aplicação e impactos positivos e negativos identificados.

Os resultados foram apresentados de forma descritiva e por meio de quadro-síntese, sendo analisados de maneira interpretativa e discutidos à luz da literatura científica pertinente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os nove estudos incluídos evidenciaram publicações no período de 2022 a 2025, com ênfase no ano de 2025 (Santos et al., 2025; Ramírez et al., 2025; Freire; Marra; Ribeiro, 2025; Kletke et al., 2025; Marconcini et al., 2025). Observou-se menor número de estudos nos anos de 2024 (Silva; Neto, 2024; Pereira, 2024), 2023 (Perkins et al., 2023) e 2022 (Hou et al., 2022).

Quanto ao tipo de documento, predominou a publicação em artigos científicos (Perkins et al., 2023; Santos et al., 2025; Hou et al., 2022; Ramírez et al., 2025; Silva e Neto, 2024; Freire; Marra; Ribeiro, 2025; Rohr et al., 2025), seguida por capítulos de livro (Santos et al., 2025b; Kletke et al., 2025) e uma dissertação (Pereira, 2024).

Em relação ao delineamento metodológico, houve predominância de estudos de revisão, especialmente revisões narrativas (Hou et al., 2022; Freire; Marra; Ribeiro, 2025; Kletke et al., 2025; Rohr et al., 2025), revisão integrativa (Santos et al., 2025) e revisão de escopo (Ramírez et al., 2025). Além disso, identificaram-se estudos com abordagem mista (Silva; Neto, 2024; Pereira, 2024), bem como uma análise conceitual (Perkins et al., 2023). O quadro 1 apresenta a síntese dos achados dos estudos selecionados.

**Quadro 1** - Síntese dos achados dos estudos selecionados. Fortaleza-Ce, 2026.

Autor/Ano	Estratégia de IA	Aplicação	Impactos positivos	Impactos negativos
Perkins et al., 2023	AVE, <i>machine learning</i> e <i>deep learning</i>	Triagem baseada em risco e análise de imagens cervicais	Maior precisão diagnóstica; redução de custos; ampliação do acesso	Dependência tecnológica; risco de erro; limitação de generalização
Hou et al., 2022	<i>Deep learning</i> (CNNs)	Rastreamento e diagnóstico por imagens	Maior sensibilidade; redução do tempo e da subjetividade	Necessidade de grandes bases de dados; validação clínica
Ramírez et al., 2025	Modelos de IA para imagens médicas	Deteção precoce	Maior rapidez e precisão	Dependência de dados; desafios de implementação
Silva; Neto, 2024	Aplicativo com <i>deep learning</i> (CNNs)	Diagnóstico automatizado	Padronização dos resultados; redução do tempo; ampliação do acesso	Custos; necessidade de treinamento; dependência tecnológica
Pereira, 2024	Sistema ÚteroGuard	Gestão do rastreamento	Maior adesão; melhor organização; fortalecimento da busca ativa	Exclusão digital; segurança de dados
Freire; Marra; Ribeiro, 2025	<i>Machine learning</i> e <i>deep learning</i>	Deteção de lesões	Análise em larga escala; ampliação da cobertura	Necessidade de bases robustas; questões éticas
Santos et al., 2025	IA para citologia automatizada	Triagem de lâminas	Maior precisão; redução da	Custos; validação; dependência tecnológica

			sobrecarga profissional	
Kletke et al., 2025	Citologia automatizada e apoio à decisão	Deteção de lesões (NIC2+/NIC3+)	Alta sensibilidade; redução de erros humanos	Dependência tecnológica; privacidade de dados
Rohr et al., 2025	IA na análise de imagens	Diagnóstico e planejamento terapêutico	Ampliação do alcance preventivo; otimização do cuidado	Barreiras estruturais e socioculturais

Fonte: Elaborado pelos autores (2026).

Os estudos evidenciam o uso predominante de estratégias baseadas em IA, especialmente algoritmos de *machine learning e deep learning*, com destaque para redes neurais convolucionais (CNNs) e sistemas de análise automatizada de imagens, aplicados principalmente ao exame de Papanicolau e a outras modalidades diagnósticas (Perkins et al., 2023; Hou et al., 2022; Silva; Neto, 2024; Kletke et al., 2025; Rohr et al., 2025). Além disso, observam-se inovações voltadas à organização do cuidado, como sistemas inteligentes de gestão do rastreamento (Pereira, 2024) e modelos computacionais aplicados à detecção precoce (Ramírez et al., 2025; Freire; Marra; Ribeiro, 2025).

Quanto à finalidade, os estudos convergem para a aplicação da IA no rastreamento, triagem e diagnóstico precoce do CCU, com ênfase na identificação de alterações celulares, classificação de lesões e apoio à tomada de decisão clínica (Perkins et al., 2023; Hou et al., 2022; Santos et al., 2025; Kletke et al., 2025). Também se destacam aplicações voltadas à melhoria da organização dos serviços e ampliação da cobertura do rastreamento (Pereira, 2024; Rohr et al., 2025).

Em relação aos impactos positivos, os estudos apontam, de forma consistente, aumento da precisão diagnóstica, maior sensibilidade na detecção de lesões precursoras, redução do tempo de análise e da subjetividade na interpretação dos exames, além da ampliação do acesso ao rastreamento, especialmente em contextos com escassez de especialistas (Perkins et al., 2023; Hou et al., 2022; Silva; Neto, 2024; Freire; Marra; Ribeiro, 2025; Kletke et al., 2025). Ademais, observa-se potencial para otimização dos fluxos assistenciais e aumento da adesão ao rastreamento (Pereira, 2024; Rohr et al., 2025).

Por outro lado, os impactos negativos concentram-se na dependência de infraestrutura tecnológica, necessidade de bases de dados robustas para treinamento dos algoritmos, custos de implementação e capacitação profissional, além de riscos relacionados a erros diagnósticos, validação clínica insuficiente e questões éticas, como privacidade e segurança dos dados (Hou et al., 2022; Ramírez et al., 2025; Silva; Neto, 2024; Freire; Marra; Ribeiro, 2025; Kletke et al., 2025). Também são destacadas barreiras estruturais e

desigualdades de acesso, que podem limitar a efetiva incorporação dessas tecnologias nos serviços de saúde (Pereira, 2024; Rohr et al., 2025).

Apesar da trajetória do rastreamento do CCU no Brasil avançar com a incorporação do teste molecular de DNA-HPV, ainda persistem desafios, como baixa cobertura, desigualdades no acesso e limitações estruturais. Nesse cenário, tecnologias inovadoras, como a IA, avançam de forma mais acelerada em países desenvolvidos, enquanto sua implementação no contexto brasileiro ainda enfrenta barreiras (Pereira, 2024).

Diante desse contexto, a IA apresenta potencial para qualificar o rastreamento, ao aumentar a precisão e a eficiência dos métodos diagnósticos. Técnicas de *machine learning* e *deep learning* permitem a análise de imagens e dados clínicos com elevada acurácia, favorecendo a detecção precoce de lesões, além de possibilitar a construção de modelos preditivos de risco e apoiar a tomada de decisão clínica, contribuindo para a otimização de recursos e a ampliação da cobertura. Ademais, a IA pode potencializar a organização e a análise dessas informações, tornando o rastreamento mais eficiente e direcionado (Santiago et al., 2024).

Entretanto, esses avanços não ocorrem de forma homogênea no Brasil, persistindo barreiras relevantes, sobretudo em áreas rurais e regiões mais afastadas, onde o acesso aos serviços de saúde é limitado pela distância geográfica, escassez de profissionais e fragilidades na infraestrutura. Além disso, o acesso restrito à internet e à conectividade adequada dificulta a implementação de tecnologias digitais. Somam-se a esses fatores falhas no fluxo assistencial, como a demora na liberação de resultados e a descontinuidade do seguimento, que comprometem a efetividade do rastreamento, além da baixa adesão das mulheres aos programas preventivos. Nesse contexto, a incorporação de novas tecnologias também enfrenta entraves, como a necessidade de capacitação profissional e dificuldades na integração dos sistemas, o que limita uma implementação mais equitativa no SUS (Santos et al., 2026).

Além dos aspectos estruturais, é fundamental considerar as implicações éticas relacionadas ao uso da IA no rastreamento do CCU. A utilização de dados sensíveis, como imagens e informações clínicas, exige rigor quanto à segurança e à confidencialidade, em conformidade com a Lei Geral de Proteção de Dados (LGPD). Dessa forma, destaca-se o papel dos profissionais de saúde, que devem atuar de maneira crítica e responsável na interpretação dos dados gerados pela IA, sendo essencial a qualificação contínua para o uso adequado dessas tecnologias, a fim de garantir a segurança, a qualidade do cuidado e a proteção dos direitos das pacientes (Moraes; Pereira, 2025).

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Os estudos analisados evidenciaram que ferramentas baseadas em *machine learning* e *deep learning*, especialmente aquelas direcionadas à análise automatizada de imagens citológicas e colposcópicas, apresentam elevado potencial para aprimorar a precisão diagnóstica, aumentar a sensibilidade na detecção de lesões precursoras e reduzir o tempo de análise dos exames. A incorporação dessas tecnologias pode contribuir para a qualificação dos programas de rastreamento, favorecendo o diagnóstico precoce, a otimização dos fluxos assistenciais e o fortalecimento das estratégias de prevenção e controle do CCU.

Entretanto, a implementação dessas ferramentas ainda enfrenta desafios relevantes, incluindo a necessidade de infraestrutura tecnológica adequada, disponibilidade de bases de dados robustas e representativas para o treinamento dos algoritmos, capacitação dos profissionais de saúde e garantia da segurança, privacidade e ética no uso das informações em saúde.

Como limitações, destaca-se a predominância de estudos provenientes da literatura cinzenta, a escassez de investigações conduzidas especificamente no contexto brasileiro e o predomínio de delineamentos de revisão, o que pode restringir a generalização dos achados.

Diante disso, recomenda-se o desenvolvimento de estudos que avaliem a efetividade, viabilidade e impacto da utilização da IA nos serviços de saúde, a fim de subsidiar sua implementação segura, equitativa e baseada em evidências, além de ampliar a produção científica nacional sobre a temática.

## REFERÊNCIAS

- Barioni, C. T. S. et al. Inteligência artificial para a identificação de biomarcadores na prevenção e no diagnóstico do câncer: avanços e perspectivas. **Revista Brasileira de Cancerologia**, Rio de Janeiro, v. 70, n. 2, p. e-254692, 2024.
- Bezerra, R. da S. et al. Qualidade de vida de mulheres com câncer de colo de útero. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 7, n. 9, p. 767–778, 2025.
- Brasil. Ministério da Saúde. **Ministério da Saúde oferta tecnologia inovadora para detecção precoce de câncer de colo do útero em São Paulo**. Brasília, DF, 15 ago. 2025.
- Freire, G. L. M. et al. Impacto da inteligência artificial na detecção precoce do câncer de colo do útero: perspectivas atuais e desafios. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 8, n. 2, p. 01–08, mar./abr. 2025.
- Girianelli, V. R. et al. Passado, presente e futuro do rastreamento do câncer de colo do útero no Brasil: lições aprendidas? **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 8, e00134625, 2025.

Hou, X. et al. Artificial intelligence in cervical cancer screening and diagnosis. **Frontiers in Oncology**, v. 12, 2022.

Kletke, J. G. et al. Aplicação da inteligência artificial na prevenção e detecção precoce do câncer de colo de útero. **Ciências médicas e saúde: avanços do diagnóstico à prática clínica** 2. p. 33–74, 2025.

Moraes, J. A.; Pereira, C. N. Desafios éticos e legais da inteligência artificial na telessaúde: perspectivas sobre proteção de dados no Brasil. **CI-IA Saúde**. Belo Horizonte: UFMG, 2025.

Oliveira, N. P. D. de et al. Desigualdades sociais no diagnóstico do câncer do colo do útero no Brasil: um estudo de base hospitalar. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 29, n. 6, e03872023, 2024.

Perkins, R. B. et al. Use of risk-based cervical screening programs in resource-limited settings. **Cancer Epidemiology**, v. 84, p. 102369, 2023.

Pereira, M. C. **Caminhos para a eliminação do câncer do colo do útero no Brasil. 2024. Trabalho de conclusão de curso (Habilitação em Citopatologia) – INCA**, Rio de Janeiro, 2024.

Ramírez, L. V. H. et al. Advances in artificial intelligence for the early detection of cervical cancer in adult women: a scoping review. **Revista Brasileira de Ginecologia e Obstetrícia**, v. 47, n. e-rbgo76, 2025.

Ribeiro, C. M. et al. Rastreamento do câncer do colo do útero no Brasil: análise da cobertura a partir do Sistema de Informação do Câncer. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 41, n. 8, e00152224, 2025.

Rohr, J. M. et al. Efetividade de programas de rastreamento de câncer de colo uterino. **Brazilian Journal of Implantology and Health Sciences**, v. 7, n. 8, p. 367–376, 2025.

Santiago, H. T. M. R. et al. O uso da inteligência artificial no rastreio e diagnóstico de diferentes tipos de câncer. **Revista Contemporânea (Caruaru)**, v. 4, n. 7, p. e4994, 2024.

Santos, A. C. L. et al. Inteligência artificial na triagem de alterações no exame de Papanicolau: contribuições para o rastreamento do câncer de colo de útero. **Journal of Medical and Biosciences Research**, v. 2, n. 6, p. 995–1004, 2025.

Santos, L. M. et al. Protocolos de rastreamento do câncer de colo do útero: revisão narrativa. **Lumen et Virtus**, v. 17, n. 57, p. e12304, 2026.

Santos Junior, É. C. A. **Seguimento de mulheres rastreadas para o câncer de colo do útero no Sistema Único de Saúde segundo raça/cor da pele, região e capitais**. 2025. 114 f. Dissertação (Mestrado) — Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2025.

Silva, M. M.; Neto, N. F. M. Desenvolvimento de ferramenta inteligente de análise citológica integrando inteligência artificial para aprimorar a detecção precoce do câncer do colo do útero. **Revista Foco**, v. 17, n. 12, p. e7261, 2024.

Silva, R. S. et al. Diagnóstico e prevenção do câncer de colo de útero associado à infecção por Papilomavírus humano: uma revisão integrativa. **Brazilian Journal of Health Review**, Curitiba, v. 6, n. 2, p. 8653–8665, 2023.

Vilela, A. F. **Para oncologista, câncer de colo de útero pode ser prevenido**. Santa Casa de Anápolis — Notícias, Anápolis, 2025.