

**USO DA INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO RASTREAMENTO DA RETINOPATIA  
DIABÉTICA: AVANÇOS, APLICAÇÕES E PERSPECTIVAS FUTURAS**

**THE USE OF ARTIFICIAL INTELLIGENCE IN DIABETIC RETINOPATHY  
SCREENING: ADVANCES, APPLICATIONS, AND FUTURE PERSPECTIVES**

**EL USO DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA DETECCIÓN DE LA  
RETINOPATÍA DIABÉTICA: AVANCES, APLICACIONES Y PERSPECTIVAS  
FUTURAS**



10.56238/sevened2026.015-058

**Lorena de Fátima Freitas de Lima**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: lorenafreitaslima@outlook.com

**Maria Clara Alves Santos**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: maurecards12@gmail.com

**Eduardo Berti Alvizi**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: dudualvizi@hotmail.com

**Millene Vieira Maruo**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: millenevieiramed@gmail.com

**Laís Duran Gomes**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: laisdgomes@hotmail.com

**Ana Paula Silveira Marcondes Fernandes de Deus**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: anapauladedeus5@gmail.com

**Pedro Henrique de Souza Figueiredo**

Instituição: União das Faculdades dos Grandes Lagos

E-mail: drhenriquejr0@gmail.com

**Igor Leão Martins**

Instituição: Universidade Brasil (UB)

E-mail: igorleao@hotmail.com

**Julia Buosi**

Instituição: Universidade Brasil (UB)  
E-mail: juliabuosi@gmail.com

**Paula Simone Arruda de Freitas**

Graduanda em Medicina  
Instituição: Universidade Brasil (UB)  
E-mail: paulasimone.odonto@hotmail.com

**Marcelo Augusto Gomes de Melo**

Instituição: Universidade Brasil (UB)  
E-mail: marcelojampa3@gmail.com

---

## RESUMO

A retinopatia diabética é uma das principais complicações microvasculares do diabetes mellitus e representa uma das causas mais frequentes de perda visual evitável em adultos em idade produtiva em todo o mundo. O desenvolvimento da doença está relacionado ao comprometimento progressivo dos vasos sanguíneos da retina, podendo evoluir de forma silenciosa durante longos períodos, o que reforça a importância do diagnóstico precoce e do acompanhamento oftalmológico regular (GOMES et al., 2015).

**Palavras-chave:** Retinopatia Diabética. Inteligência Artificial. Rastreamento.

## ABSTRACT

Diabetic retinopathy is one of the main microvascular complications of diabetes mellitus and represents one of the most frequent causes of preventable vision loss in adults of working age worldwide. The development of the disease is related to the progressive impairment of the retinal blood vessels, and it can evolve silently for long periods, reinforcing the importance of early diagnosis and regular ophthalmological follow-up (GOMES et al., 2015).

**Keywords:** Diabetic Retinopathy. Artificial Intelligence. Screening.

## RESUMEN

La retinopatía diabética es una de las principales complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus y una de las causas más frecuentes de pérdida de visión prevenible en adultos en edad laboral a nivel mundial. El desarrollo de la enfermedad está relacionado con el deterioro progresivo de los vasos sanguíneos de la retina y puede evolucionar de forma asintomática durante largos periodos, lo que subraya la importancia del diagnóstico precoz y el seguimiento oftalmológico regular (GOMES et al., 2015).

**Palabras clave:** Retinopatía Diabética. Inteligencia Artificial. Cribado.

## 1 INTRODUÇÃO

A retinopatia diabética é uma das principais complicações microvasculares do diabetes mellitus e representa uma das causas mais frequentes de perda visual evitável em adultos em idade produtiva em todo o mundo. O desenvolvimento da doença está relacionado ao comprometimento progressivo dos vasos sanguíneos da retina, podendo evoluir de forma silenciosa durante longos períodos, o que reforça a importância do diagnóstico precoce e do acompanhamento oftalmológico regular (GOMES et al., 2015).

Nas últimas décadas, o aumento da prevalência do diabetes mellitus tem contribuído significativamente para o crescimento dos casos de retinopatia diabética, tornando o rastreamento populacional uma estratégia essencial para prevenção da deficiência visual e da cegueira. Entretanto, limitações relacionadas à disponibilidade de especialistas, à demanda crescente por exames oftalmológicos e às desigualdades no acesso aos serviços de saúde dificultam a realização de programas de rastreamento em larga escala (ABRAMOFF et al., 2018).

Nesse contexto, a inteligência artificial tem emergido como uma ferramenta promissora na área da Oftalmologia, especialmente por meio da utilização de algoritmos de aprendizado profundo capazes de analisar imagens de fundo de olho com elevada sensibilidade e especificidade. Estudos demonstram que sistemas baseados em inteligência artificial apresentam desempenho comparável ao de especialistas na identificação de alterações compatíveis com retinopatia diabética, contribuindo para a ampliação do acesso ao diagnóstico e para a otimização dos programas de triagem (GULSHAN et al., 2016).

Além disso, os avanços recentes em aprendizado de máquina, redes neurais convolucionais e sistemas autônomos de diagnóstico têm possibilitado maior precisão na detecção precoce das lesões retinianas, favorecendo intervenções mais rápidas e redução dos riscos de progressão da doença. Atualmente, diversas pesquisas destacam o potencial dessas tecnologias para transformar os métodos convencionais de rastreamento, especialmente em regiões com recursos limitados e escassez de profissionais especializados (VUJOSEVIC et al., 2024; XU et al., 2024).

Diante desse cenário, a aplicação da inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética tem despertado crescente interesse científico, devido à sua capacidade de auxiliar na identificação precoce da doença e contribuir para a prevenção da perda visual. Assim, o presente estudo tem como objetivo analisar os avanços, aplicações e perspectivas futuras da inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética, destacando seus benefícios, desafios e impactos na prática oftalmológica contemporânea.

## 2 OBJETIVO

Analisar a utilização da inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética, destacando seus avanços tecnológicos, aplicações clínicas, benefícios para o diagnóstico precoce, limitações atuais e perspectivas futuras na prática oftalmológica.

## 3 METODOLOGIA

O presente estudo consiste em uma revisão narrativa da literatura, realizada com o objetivo de analisar a utilização da inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética e suas contribuições para o diagnóstico precoce da doença. Para a elaboração do trabalho, foram realizadas buscas em bases de dados científicas e plataformas acadêmicas, incluindo PubMed, SciELO, Google Acadêmico, Nature, JAMA Network e periódicos especializados nas áreas de Oftalmologia, Inteligência Artificial e Saúde Digital.

Foram selecionados artigos científicos publicados nos idiomas português e inglês, priorizando estudos que abordassem a aplicação da inteligência artificial, aprendizado de máquina, aprendizado profundo (deep learning) e sistemas automatizados de diagnóstico no rastreamento da retinopatia diabética. Também foram incluídos artigos de revisão, ensaios clínicos, estudos observacionais, meta-análises e publicações consideradas relevantes para a compreensão dos avanços tecnológicos e das perspectivas clínicas relacionadas ao tema.

A seleção dos materiais foi realizada por meio da análise dos títulos, resumos e relevância científica das publicações, com prioridade para estudos clássicos e pesquisas recentes amplamente citadas na literatura internacional. Após a coleta das informações, os dados foram organizados e analisados de forma descritiva, permitindo a discussão dos principais avanços, benefícios, limitações e perspectivas futuras da utilização da inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética.

## 4 DESENVOLVIMENTO

A retinopatia diabética é uma das complicações microvasculares mais comuns do diabetes mellitus e constitui uma importante causa de deficiência visual e cegueira evitável em todo o mundo. O desenvolvimento da doença está associado a alterações progressivas nos vasos sanguíneos da retina, podendo evoluir de forma assintomática em seus estágios iniciais. Dessa forma, o rastreamento periódico é fundamental para a identificação precoce das lesões e para a implementação de medidas terapêuticas capazes de reduzir o risco de perda visual (GOMES et al., 2015).

Tradicionalmente, o rastreamento da retinopatia diabética é realizado por meio da avaliação de imagens do fundo de olho por oftalmologistas especializados. Entretanto, o crescimento da população diabética e a limitação de recursos humanos em diversas regiões do mundo têm representado desafios significativos para a realização de programas de triagem em larga escala. Nesse contexto, a inteligência

artificial surgiu como uma alternativa promissora para auxiliar na detecção precoce da doença e ampliar o acesso aos serviços de saúde ocular (ABRAMOFF et al., 2018).

Os avanços recentes em aprendizado de máquina e aprendizado profundo permitiram o desenvolvimento de algoritmos capazes de analisar imagens retinianas com elevado grau de precisão. Um dos estudos mais relevantes da área foi realizado por Gulshan et al. (2016), que desenvolveram um algoritmo baseado em redes neurais profundas capaz de identificar sinais de retinopatia diabética em fotografias de fundo de olho com desempenho semelhante ao de especialistas. Esse estudo representou um marco na aplicação da inteligência artificial à Oftalmologia e impulsionou novas pesquisas voltadas ao rastreamento automatizado da doença.

Posteriormente, Abramoff et al. (2018) demonstraram a eficácia de um sistema autônomo de inteligência artificial para detecção da retinopatia diabética em ambientes de atenção primária. Os resultados evidenciaram elevada sensibilidade e especificidade diagnóstica, reforçando o potencial dessas ferramentas para utilização em programas de triagem populacional, especialmente em locais com escassez de especialistas.

Além da identificação da retinopatia diabética, os sistemas atuais de inteligência artificial têm apresentado capacidade crescente para detectar outras alterações oftalmológicas associadas ao diabetes, incluindo edema macular diabético e diferentes graus de gravidade das lesões retinianas. Segundo Vujošević et al. (2024), os avanços tecnológicos observados nos últimos anos permitiram aprimorar a precisão dos algoritmos, contribuindo para diagnósticos mais rápidos e eficientes.

Estudos recentes também destacam a importância da inteligência artificial na ampliação do acesso aos serviços de saúde. Em regiões com limitações estruturais ou baixa disponibilidade de oftalmologistas, essas tecnologias podem auxiliar na identificação precoce dos pacientes que necessitam de avaliação especializada, reduzindo atrasos diagnósticos e favorecendo intervenções oportunas (FARAHAT et al., 2024). Além disso, revisões sistemáticas demonstram que os sistemas aprovados por órgãos reguladores apresentam desempenho consistente na detecção da retinopatia diabética, fortalecendo sua aplicabilidade clínica (WANG et al., 2025).

Apesar dos benefícios observados, alguns desafios ainda precisam ser superados para a ampla implementação dessas ferramentas. Questões relacionadas à padronização dos bancos de imagens, proteção de dados dos pacientes, custos de implementação e validação dos algoritmos em diferentes populações permanecem como importantes pontos de discussão. Segundo Alqahtani et al. (2025), embora os resultados sejam promissores, a utilização da inteligência artificial deve ser compreendida como uma ferramenta complementar à avaliação médica, e não como substituta da atuação do oftalmologista.

Dessa forma, a incorporação da inteligência artificial ao rastreamento da retinopatia diabética representa um dos avanços mais relevantes da Oftalmologia contemporânea. A capacidade de realizar

triagens rápidas, precisas e em larga escala demonstra o potencial dessas tecnologias para contribuir com a prevenção da cegueira evitável e com a melhoria da assistência à saúde ocular da população diabética.

## **5 CONSIDERAÇÕES FINAIS**

A retinopatia diabética permanece como uma das principais causas de deficiência visual evitável entre indivíduos com diabetes mellitus, tornando o rastreamento precoce uma estratégia fundamental para a prevenção de complicações oftalmológicas graves. Nesse contexto, a inteligência artificial tem demonstrado grande potencial para auxiliar na identificação das alterações retinianas, contribuindo para diagnósticos mais rápidos, precisos e acessíveis.

Os estudos analisados evidenciam que os sistemas baseados em inteligência artificial apresentam elevados índices de sensibilidade e especificidade na detecção da retinopatia diabética, podendo atuar como importantes ferramentas de apoio aos programas de triagem e aos profissionais de saúde. Além disso, sua utilização pode ampliar o acesso ao diagnóstico em regiões com escassez de especialistas, favorecendo a detecção precoce da doença e reduzindo o risco de perda visual evitável.

Entretanto, apesar dos avanços observados, ainda existem desafios relacionados à implementação dessas tecnologias, incluindo questões éticas, regulatórias, necessidade de validação em diferentes populações e integração aos sistemas de saúde. Dessa forma, a inteligência artificial deve ser compreendida como uma ferramenta complementar à avaliação médica, contribuindo para otimizar o rastreamento sem substituir o papel do oftalmologista.

Por fim, conclui-se que a aplicação da inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética representa um importante avanço para a Oftalmologia contemporânea, apresentando perspectivas promissoras para a melhoria da assistência à saúde ocular e para a prevenção da cegueira associada ao diabetes mellitus.

## REFERÊNCIAS

1. GULSHAN, V. et al. Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. *JAMA*, Chicago, v. 316, n. 22, p. 2402–2410, 2016. Disponível em: <https://jamanetwork.com/journals/jama/fullarticle/2588763>. Acesso em: 16 maio 2026.
2. ABRAMOFF, M. D. et al. Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *NPJ Digital Medicine*, London, v. 1, n. 39, 2018. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41746-018-0040-6>. Acesso em: 16 maio 2026.
3. VUJOSEVIC, S. et al. Novel artificial intelligence for diabetic retinopathy and diabetic macular edema: a review. *Current Opinion in Ophthalmology*, Philadelphia, v. 35, n. 6, p. 432–439, 2024. Disponível em: [https://journals.lww.com/co-ophthalmology/fulltext/2024/11000/novel\\_artificial\\_intelligence\\_for\\_diabetic.7.aspx](https://journals.lww.com/co-ophthalmology/fulltext/2024/11000/novel_artificial_intelligence_for_diabetic.7.aspx). Acesso em: 16 maio 2026.
4. FARAHAT, Z. et al. Diabetic retinopathy screening through artificial intelligence: current perspectives and future directions. *Diagnostics*, Basel, v. 14, n. 13, 2024. Disponível em: <https://www.mdpi.com/2075-4418/14/13/1385>. Acesso em: 16 maio 2026.
5. ALQAHTANI, A. S. et al. The efficacy of artificial intelligence in diabetic retinopathy screening: systematic review and meta-analysis. *International Journal of Retina and Vitreous*, London, v. 11, n. 1, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12012971/>. Acesso em: 16 maio 2026.
6. WANG, T. W. et al. Systematic review and meta-analysis of regulator-approved artificial intelligence systems for diabetic retinopathy detection. *NPJ Digital Medicine*, London, v. 8, 2025. Disponível em: <https://www.nature.com/articles/s41746-025-02223-8>. Acesso em: 16 maio 2026.
7. XU, X. et al. The application of artificial intelligence in diabetic retinopathy. *Frontiers in Cell and Developmental Biology*, Lausanne, v. 12, 2024. Disponível em: <https://www.frontiersin.org/journals/cell-and-developmental-biology/articles/10.3389/fcell.2024.1473176/full>. Acesso em: 16 maio 2026.
8. SENAPATI, A. et al. Artificial intelligence for diabetic retinopathy detection: a systematic review of deep learning approaches. *Smart Health*, Amsterdam, v. 35, 2024. Disponível em: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S2352914824000017>. Acesso em: 16 maio 2026.
9. ZAIER, F. et al. Artificial intelligence for diabetic retinopathy screening. *European Journal of Public Health*, Oxford, v. 35, Suppl. 1, 2025. Disponível em: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC12555487/>. Acesso em: 16 maio 2026.
10. BEALS, D. et al. Integrating AI-based retinal imaging in primary care: improving diabetic retinopathy screening and prevention of blindness. *Health Systems & Reform*, Philadelphia, v. 11, n. 1, 2025. Disponível em: <https://www.tandfonline.com/doi/full/10.1080/28338073.2024.2437294>. Acesso em: 16 maio 2026.