



RESEARCH DAY OFTALMOLOGIA 2026

INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL NO RASTREAMENTO DA RETINOPATIA DIABÉTICA: DA ALTA ACURÁCIA AO DESAFIO DO MUNDO REAL

Larissa Caires Gonzaga (HO Sul de Minas, Itanhandu, MG), Izabella Andrade Castro (HO Sul de Minas, Itanhandu, MG), Bruna Gonçalves Ituassú (Hospital São Lourenço), Breno Pimentel Moraes Oliveira (HO Sul de Minas, Itanhandu, MG)

Introdução e Justificativa: A retinopatia diabética (RD) é uma complicação neurovascular do diabetes e importante causa de comprometimento visual, tornando seu rastreamento fundamental para a identificação precoce da doença e o encaminhamento oportuno dos pacientes. Estratégias baseadas em fotografia retiniana com interpretação remota e sistemas de inteligência artificial (IA) têm sido incorporadas às possibilidades de rastreamento, com potencial para ampliar o acesso à avaliação retiniana (AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE FOR DIABETES, 2026).

O desenvolvimento de algoritmos de *deep learning* possibilitou a detecção automatizada da RD em fotografias de fundo de olho, com estudos iniciais demonstrando elevado desempenho diagnóstico e posterior validação em diferentes populações (GULSHAN et al., 2016; TING et al., 2017).

Entretanto, o desempenho obtido em conjuntos de imagens não deve ser interpretado isoladamente como evidência de efetividade clínica, uma vez que estudos prospectivos apresentam variações nos padrões de referência e nas características das populações avaliadas (RAJESH et al., 2023). Assim, a avaliação da aplicabilidade clínica desses sistemas exige considerar, além da acurácia diagnóstica, sua validação em diferentes populações e cenários assistenciais, capacidade de generalização e desempenho em condições reais de rastreamento.

26 de Setembro de 2026



XVI SIMPÓSIO
Sul Mineiro de Oftalmologia
SÃO LOURENÇO - MG

Hotel Metrópole das 08h às 19h

Objetivo: Analisar criticamente as evidências sobre o desempenho diagnóstico e a aplicabilidade clínica de sistemas de inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética, considerando sua acurácia, validação em diferentes populações e cenários assistenciais, desempenho em condições reais de rastreamento e limitações relacionadas à qualidade das imagens, generalização dos algoritmos e implementação na prática clínica.

Material e Métodos: Foi realizada revisão narrativa da literatura, mediante busca nas bases PubMed/MEDLINE e SciELO, incluindo publicações entre 2016 e 2026 relacionadas ao uso de inteligência artificial no rastreamento da retinopatia diabética. Foram priorizados estudos de validação diagnóstica, avaliações prospectivas, estudos em condições reais, revisões sistemáticas, metanálises e recomendações clínicas pertinentes ao objetivo do estudo.

Resultados: Os estudos analisados demonstraram progressão das validações retrospectivas para avaliações prospectivas e implementação em condições reais de assistência. Em estudo prospectivo realizado na atenção primária, Abràmoff et al. (2018) avaliaram 900 participantes, com sensibilidade de 87,2%, especificidade de 90,7% e obtenção de resultado diagnóstico em 96,1% dos casos para detecção de retinopatia diabética superior à leve. Estudos subsequentes ampliaram a avaliação para cenários reais de rastreamento, incluindo análise prospectiva de aproximadamente 30 mil pacientes, comparação *head-to-head* de sete sistemas automatizados e implementação em tempo real em programa nacional de rastreamento (HEYDON et al., 2021; LEE et al., 2021; RUAMVIBOONSUK et al., 2022). Em metanálise de estudos conduzidos em condições reais, Uy et al. (2023) incluíram 15 estudos e 17 conjuntos de dados; na análise por paciente, envolvendo 45.785 indivíduos, a sensibilidade combinada para retinopatia diabética referível foi de 95,33% e a especificidade de 92,01%. Entretanto, observaram-se diferenças entre os estudos quanto aos protocolos de aquisição, número de campos, uso de midríase e definições dos desfechos. Evidências posteriores também demonstraram heterogeneidade relacionada ao cenário clínico e às características da aquisição das imagens, indicando que o desempenho diagnóstico dos sistemas não deve ser generalizado independentemente das condições em que são implementados (JOSEPH et al., 2024; CHEN; CHAN; CHAN, 2026).



Conclusão: Os sistemas de inteligência artificial podem alcançar elevada acurácia no rastreamento da retinopatia diabética, porém seu desempenho não é uniforme entre diferentes populações e cenários assistenciais. Entretanto, o desempenho observado não é uniforme e depende de fatores relacionados ao algoritmo, à população avaliada, ao protocolo e à qualidade de aquisição das imagens e ao contexto de implementação. A transição de validações em conjuntos de imagens para estudos prospectivos e condições reais evidencia que acurácia diagnóstica isolada não equivale à efetividade de um programa de rastreamento. Assim, a incorporação clínica da inteligência artificial deve considerar validação externa, manejo de imagens não graduáveis, critérios de encaminhamento e integração ao fluxo assistencial, preservando a avaliação oftalmológica quando indicada.

Palavras-chave: Retinopatia Diabética; Inteligência Artificial; Aprendizado Profundo; Programas de Rastreamento; Telemedicina.

Referências Bibliográficas:

ABRÀMOFF, M. D.; LAVIN, P. T.; BIRCH, M.; SHAH, N.; FOLK, J. C. Pivotal trial of an autonomous AI-based diagnostic system for detection of diabetic retinopathy in primary care offices. *npj Digital Medicine*, v. 1, art. 39, 2018. DOI: 10.1038/s41746-018-0040-6.

AMERICAN DIABETES ASSOCIATION PROFESSIONAL PRACTICE COMMITTEE FOR DIABETES. 12. Retinopathy, neuropathy, and foot care: Standards of Care in Diabetes—2026. *Diabetes Care*, v. 49, supl. 1, p. S261–S276, 2026. DOI: 10.2337/dc26-S012.

CHEN, K.-Y.; CHAN, H.-C.; CHAN, C.-M. Clinical setting-dependent diagnostic accuracy of artificial intelligence and store-and-forward diabetic retinopathy screening: a systematic review and meta-analysis. *npj Digital Medicine*, v. 9, art. 400, 2026. DOI: 10.1038/s41746-026-02627-0.

GULSHAN, V. et al. Development and validation of a deep learning algorithm for detection of diabetic retinopathy in retinal fundus photographs. *JAMA*, v. 316, n. 22, p. 2402–2410, 2016. DOI: 10.1001/jama.2016.17216.

HEYDON, P. et al. Prospective evaluation of an artificial intelligence-enabled algorithm for automated diabetic retinopathy screening of 30 000 patients. *British*



Journal of Ophthalmology, v. 105, n. 5, p. 723–728, 2021. DOI: 10.1136/bjophthalmol-2020-316594.

JOSEPH, S. et al. Diagnostic accuracy of artificial intelligence-based automated diabetic retinopathy screening in real-world settings: a systematic review and meta-analysis. *American Journal of Ophthalmology*, v. 263, p. 214–230, 2024. DOI: 10.1016/j.ajo.2024.02.012.

LEE, A. Y. et al. Multicenter, head-to-head, real-world validation study of seven automated artificial intelligence diabetic retinopathy screening systems. *Diabetes Care*, v. 44, n. 5, p. 1168–1175, 2021. DOI: 10.2337/dc20-1877.

RAJESH, A. E.; DAVIDSON, O. Q.; LEE, C. S.; LEE, A. Y. Artificial intelligence and diabetic retinopathy: AI framework, prospective studies, head-to-head validation, and cost-effectiveness. *Diabetes Care*, v. 46, n. 10, p. 1728–1739, 2023. DOI: 10.2337/dci23-0032.

RUAMVIBOONSUK, P. et al. Real-time diabetic retinopathy screening by deep learning in a multisite national screening programme: a prospective interventional cohort study. *The Lancet Digital Health*, v. 4, n. 4, p. e235–e244, 2022. DOI: 10.1016/S2589-7500(22)00017-6.

TING, D. S. W. et al. Development and validation of a deep learning system for diabetic retinopathy and related eye diseases using retinal images from multiethnic populations with diabetes. *JAMA*, v. 318, n. 22, p. 2211–2223, 2017. DOI: 10.1001/jama.2017.18152.

UY, H. et al. Diagnostic test accuracy of artificial intelligence in screening for referable diabetic retinopathy in real-world settings: a systematic review and meta-analysis. *PLOS Global Public Health*, v. 3, n. 9, e0002160, 2023. DOI: 10.1371/journal.pgph.0002160.