v7.n11.2026

REVISTA CIENTÍFICA - RECIMA21 ISSN 2675-6218

RASTREAMENTO DA RETINOPATIA DIABÉTICA NA ATENÇÃO PRIMÁRIA À SAÚDE: DESAFIOS E ESTRATÉGIAS PARA QUALIFICAÇÃO DO CUIDADO

DIABETIC RETINOPATHY SCREENING IN PRIMARY HEALTH CARE: CHALLENGES AND STRATEGIES TO IMPROVE QUALITY OF CARE

CRIBADO DE LA RETINOPATÍA DIABÉTICA EN LA ATENCIÓN PRIMARIA DE SALUD: DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS PARA MEJORAR LA CALIDAD DE ATENCIÓN

Ana Beatriz Jordão Lima[1], Melina Pereira Fernandes Paiva[2]

e7119339
https://doi.org/10.47820/recima21.v7i11.9339

PUBLICADO: 11/2026

RESUMO

A retinopatia diabética (RD) constitui uma das principais complicações microvasculares do diabetes mellitus e importante causa de deficiência visual e cegueira evitável. Embora a detecção precoce e o tratamento oportuno reduzam o risco de perda visual, o rastreamento permanece um desafio na Atenção Primária à Saúde (APS). Objetivo: analisar os principais desafios relacionados ao rastreamento da RD na APS e identificar estratégias para qualificar esse cuidado. Métodos: trata-se de uma revisão integrativa da literatura, com estudos publicados entre 2020 e 2025, identificados nas bases PubMed, SciELO, LILACS e ScienceDirect. Foram incluídos 16 estudos sobre rastreamento da RD, atuação da APS, barreiras de acesso e adesão e estratégias tecnológicas. Resultados: a baixa cobertura do rastreamento esteve associada a dificuldades de acesso, transporte e custos, baixa adesão, falta de informação, limitações de infraestrutura, capacitação insuficiente e escassez de especialistas. Estratégias como educação em saúde, educação permanente, busca ativa, lembretes, retinografia não midriática, teleoftalmologia e inteligência artificial apresentaram potencial para ampliar o acesso e a capacidade de rastreamento. Contudo, a realização do exame isoladamente não garante a efetividade do cuidado, sendo necessária a integração entre identificação, encaminhamento, tratamento e acompanhamento. Conclusão: o fortalecimento do rastreamento da RD na APS requer qualificação profissional, educação em saúde, organização dos processos de trabalho, ampliação do acesso, incorporação adequada de tecnologias e fortalecimento dos fluxos de referência e contrarreferência.

PALAVRAS-CHAVE: Retinopatia Diabética. Diabetes Mellitus. Atenção Primária à Saúde. Rastreamento.

ABSTRACT

Diabetic retinopathy (DR) is one of the main microvascular complications of diabetes mellitus and an important cause of preventable visual impairment and blindness. Although early detection and timely treatment can reduce the risk of vision loss, screening remains a challenge in Primary Health Care (PHC). Objective: to analyze the main challenges related to DR screening in PHC and identify strategies to improve this care. Methods: this is an integrative literature review of studies published between 2020 and 2025, identified in the PubMed, SciELO, LILACS, and ScienceDirect databases. Sixteen studies addressing DR screening, PHC practices, barriers to access and adherence, and technological strategies were included.

[1] Médica Residente em Medicina de Família e Comunidade pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB).
[2] Mestre em Saúde da Família pela Universidade Federal da Paraíba (UFPB) e Preceptora do Hospital Universitário Lauro Wanderley.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Results: low screening coverage was associated with difficulties related to access, transportation and costs, low adherence, lack of information, infrastructure limitations, insufficient professional training, and shortage of specialists. Strategies such as health education, continuing professional education, active case finding, reminders, non-mydriatic retinal photography, teleophthalmology, and artificial intelligence showed potential to expand access and screening capacity. However, performing the examination alone does not ensure effective care, requiring integration among identification, referral, treatment, and patient follow-up. Conclusion: strengthening DR screening in PHC requires professional training, health education, improvement of healthcare workflows, improved access, appropriate incorporation of technologies, and strengthened referral and counter-referral pathways.

***KEYWORDS**: Diabetic Retinopathy. Diabetes Mellitus. Primary Health Care. Screening.*

RESUMEN
La retinopatía diabética (RD) constituye una de las principales complicaciones microvasculares de la diabetes mellitus y una causa importante de discapacidad visual y ceguera prevenible. Aunque la detección temprana y el tratamiento oportuno pueden reducir el riesgo de pérdida visual, el cribado continúa siendo un desafío en la Atención Primaria de Salud (APS). Objetivo: analizar los principales desafíos relacionados con el cribado de la RD en la APS e identificar estrategias para mejorar esta atención. Métodos: se trata de una revisión integradora de la literatura, con estudios publicados entre 2020 y 2025, identificados en las bases de datos PubMed, SciELO, LILACS y ScienceDirect. Se incluyeron 16 estudios sobre el cribado de la RD, la actuación de la APS, las barreras de acceso y adherencia, y las estrategias tecnológicas. Resultados: la baja cobertura del cribado se asoció con dificultades de acceso, transporte y costos, baja adherencia, falta de información, limitaciones de infraestructura, capacitación profesional insuficiente y escasez de especialistas. Estrategias como la educación en salud, la educación permanente de los profesionales, la búsqueda activa, los recordatorios, la retinografía no midriática, la teleoftalmología y la inteligencia artificial mostraron potencial para ampliar el acceso y la capacidad de cribado. Sin embargo, la realización del examen por sí sola no garantiza una atención efectiva, siendo necesaria la integración entre identificación, derivación, tratamiento y seguimiento de los pacientes. Conclusión: el fortalecimiento del cribado de la RD en la APS requiere capacitación profesional, educación en salud, organización de los procesos de trabajo, ampliación del acceso, incorporación adecuada de tecnologías y fortalecimiento de los flujos de referencia y contrarreferencia.

***PALABRAS CLAVE**: Retinopatía Diabética. Diabetes Mellitus. Atención Primaria de Salud. Rastreo.*

1. INTRODUÇÃO

O diabetes mellitus (DM) constitui um importante problema de saúde pública, apresentando elevada prevalência e associação com diversas complicações crônicas. Entre as manifestações relacionadas à doença, destacam-se as alterações oculares, sendo a retinopatia diabética (RD) a complicação ocular mais frequente. Estima-se que aproximadamente um terço das pessoas com diabetes apresente alguma doença ocular relacionada à condição, evidenciando a relevância da RD no contexto da assistência à saúde (Yahya *et al*., 2020; Tsiknakis *et al*., 2021).

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A RD é uma complicação microvascular crônica que pode evoluir progressivamente e resultar em comprometimento visual. Seu desenvolvimento está associado, principalmente, ao maior tempo de duração do diabetes e ao controle glicêmico inadequado. Na Atenção Primária, a ocorrência da RD também é relevante. Estimativas apontam que aproximadamente 24% dos indivíduos com diabetes tipo 1 e 10% daqueles com diabetes tipo 2 apresentam diagnóstico de RD nesse nível de atenção. Nos serviços de atenção secundária e terciária, essas proporções são ainda maiores, alcançando cerca de 27% a 30% entre indivíduos com diabetes tipo 1 e 20% a 25% entre aqueles com diabetes tipo 2 (Wewetzer; Held; Steinhäuser, 2021). Esses dados evidenciam a presença significativa da RD ao longo dos diferentes níveis de atenção e reforçam a importância de estratégias sistemáticas de rastreamento desde a Atenção Primária. Entretanto, a RD pode permanecer assintomática em suas fases iniciais, fazendo com que alterações retinianas estejam presentes mesmo na ausência de queixas visuais. Nesse sentido, a identificação precoce e o tratamento oportuno são fundamentais para reduzir o risco de perda visual, juntamente com o controle adequado dos fatores metabólicos e cardiovasculares (Tsiknakis *et al*., 2021; Melo *et al*., 2024).

Dessa forma, o rastreamento periódico constitui uma importante estratégia de prevenção da deficiência visual relacionada ao diabetes. Recomendações internacionais indicam a realização de avaliações oftalmológicas regulares para a maioria das pessoas com diabetes, considerando intervalos diferenciados de acordo com o risco individual (Liu *et al*., 2021). Contudo, a efetividade do rastreamento não depende exclusivamente da disponibilidade do exame, mas também da capacidade dos serviços em garantir acesso, adesão dos usuários, identificação adequada das alterações e encaminhamento oportuno para avaliação especializada.

A adesão ao rastreamento é influenciada por fatores relacionados aos usuários, profissionais e serviços de saúde. Embora não integre o recorte temporal estabelecido para os estudos desta pesquisa, van Eijk *et al*. (2012) identificaram a recomendação do exame pelos profissionais de saúde como um importante fator relacionado à participação dos usuários, enquanto o conhecimento sobre as consequências da RD e o receio da perda visual também favoreceram a adesão. Esses achados reforçam a importância da orientação profissional e da educação em saúde como componentes do cuidado às pessoas com diabetes.

No âmbito da Atenção Primária, a retinografia representa uma alternativa para ampliar a capacidade de rastreamento, por possibilitar a obtenção rápida e não invasiva de imagens do fundo ocular. A utilização de equipamentos não midriáticos permite que as imagens sejam obtidas por profissionais treinados, enquanto sua interpretação pode ser realizada remotamente por especialistas, favorecendo a implementação de estratégias de teleoftalmologia e

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

telerretinografia, especialmente em locais com menor disponibilidade de oftalmologistas (Watson *et al*., 2021). Além de ampliar o acesso, o rastreamento por telemedicina apresenta potencial para favorecer a adesão dos usuários e reduzir custos quando comparado a modelos convencionais de avaliação oftalmológica (Curran *et al*., 2022).

Paralelamente, o desenvolvimento da inteligência artificial (IA), especialmente dos métodos baseados em aprendizado profundo (*deep learning*), tem ampliado as possibilidades de análise automatizada das imagens retinianas. Sistemas de análise automatizada podem auxiliar na identificação e classificação de alterações compatíveis com RD, apresentando potencial para aumentar a capacidade de triagem e favorecer a integração do rastreamento aos serviços de Atenção Primária (Tsiknakis *et al*., 2021; Liu *et al*., 2021). Entretanto, a incorporação dessas tecnologias envolve desafios relacionados à infraestrutura, capacitação dos profissionais, organização dos fluxos assistenciais e encaminhamento dos casos identificados.

Assim, o rastreamento da RD na Atenção Primária deve ser compreendido como um processo que envolve não apenas a realização do exame, mas também acesso, adesão, qualificação profissional, utilização adequada das tecnologias e articulação entre os diferentes níveis de atenção. A identificação das barreiras existentes e das estratégias capazes de superá-las é, portanto, fundamental para fortalecer a atuação da Atenção Primária na prevenção da perda visual relacionada ao diabetes.

Nesse sentido, este estudo tem como objetivo analisar os principais desafios relacionados ao rastreamento da retinopatia diabética na Atenção Primária à Saúde, bem como identificar estratégias capazes de contribuir para a qualificação desse cuidado.

2. REFERENCIAL TEÓRICO

2.1. Retinopatia diabética: conceitos, fatores associados e evolução

A retinopatia diabética (RD) é uma complicação microvascular crônica do diabetes mellitus (DM), caracterizada por alterações progressivas da microcirculação retiniana decorrentes da exposição prolongada às alterações metabólicas associadas à doença. Sua ocorrência está relacionada principalmente ao maior tempo de duração do diabetes e ao controle glicêmico inadequado, podendo sua progressão ser influenciada também por alterações sistêmicas, como hipertensão arterial e dislipidemia (Yahya *et al*., 2020; Tsiknakis *et al*., 2021).

A evolução da RD ocorre de forma progressiva e pode permanecer assintomática durante seus estágios iniciais. Mesmo antes do aparecimento de manifestações visuais perceptíveis pelo paciente, alterações microvasculares e danos à retina neural podem estar presentes e evoluir silenciosamente. Essa característica dificulta a identificação espontânea da

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

doença e reforça a necessidade de avaliações oftalmológicas periódicas, independentemente da presença de sintomas visuais (Tsiknakis *et al*., 2021).

Do ponto de vista clínico, a doença apresenta diferentes graus de comprometimento retiniano, cuja identificação permite determinar o risco de progressão e a necessidade de acompanhamento especializado. A detecção precoce das alterações é particularmente relevante porque a perda visual relacionada à RD pode ser prevenida ou reduzida quando a doença é identificada e manejada oportunamente. Dessa forma, o acompanhamento adequado das pessoas com diabetes deve envolver tanto o controle dos fatores metabólicos quanto a avaliação sistemática da saúde ocular (Melo *et al*., 2024; Tsiknakis *et al*., 2021).

A identificação da RD, na prática clínica, está fortemente relacionada à avaliação do fundo de olho. Embora alterações funcionais possam ser identificadas por métodos específicos, a análise das estruturas retinianas por meio de imagens do fundo ocular constitui uma importante estratégia para identificar e classificar as alterações associadas à doença. Nesse contexto, a retinografia destaca-se por permitir a obtenção de imagens de maneira rápida, não invasiva e bem tolerada, possibilitando a avaliação da presença e da extensão das alterações retinianas (Tsiknakis *et al*., 2021).

Assim, a evolução silenciosa da RD e seu potencial de progressão para comprometimento visual justificam a adoção de estratégias sistemáticas de identificação da doença. A compreensão de seu caráter progressivo é fundamental para reconhecer que a assistência à pessoa com diabetes não deve depender exclusivamente do aparecimento de sintomas, mas incluir medidas preventivas e de detecção precoce ao longo do acompanhamento clínico.

2.2. Epidemiologia e impacto da retinopatia diabética

A RD apresenta elevada ocorrência entre indivíduos com diabetes e constitui importante causa de deficiência visual e cegueira evitável. Sua magnitude está relacionada à crescente prevalência do DM e à maior exposição da população às complicações crônicas da doença. Estimativas citadas na literatura apontam prevalência global de RD de aproximadamente 77,3% entre pessoas com diabetes tipo 1 e 25,1% entre aquelas com diabetes tipo 2, evidenciando diferenças importantes segundo o tipo de diabetes (Yahya *et al*., 2020).

A ocorrência da RD também é expressiva no contexto da Atenção Primária. Estimativas indicam que aproximadamente 24% dos indivíduos com diabetes tipo 1 e 10% daqueles com diabetes tipo 2 apresentam RD nesse nível de atenção. Em serviços de atenção secundária e terciária, essas proporções são ainda maiores, alcançando aproximadamente 27–30% entre

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

indivíduos com diabetes tipo 1 e 20–25% entre aqueles com diabetes tipo 2 (Wewetzer; Held; Steinhäuser, 2021).

Em diferentes populações, também são observadas proporções relevantes de doença retiniana. No Inquérito Australiano de Saúde Ocular de 2016, entre adultos com 40 anos ou mais, a prevalência de qualquer RD foi estimada em 39,4%, enquanto a retinopatia diabética com risco de perda visual alcançou 9,5% (Watson *et al*., 2021).

A importância epidemiológica da retinopatia diabética está relacionada não apenas à frequência da doença, mas também ao seu potencial impacto sobre a capacidade visual. A retinopatia diabética constitui uma das principais causas de cegueira evitável na população adulta, e a perda visual relacionada à doença pode ser prevenida por meio de medidas como a conscientização dos pacientes, programas de educação em saúde, estratégias de rastreamento, encaminhamento adequado e tratamento oportuno dos casos graves (Melo et al., 2024).

Além do impacto individual, a RD representa um desafio para os sistemas de saúde, uma vez que a prevenção da perda visual depende da articulação de diferentes ações assistenciais. Programas de educação em saúde, rastreamento sistemático, encaminhamento adequado e tratamento oportuno são apontados como componentes importantes para reduzir as consequências visuais da doença (Melo *et al*., 2024).

Diante desse cenário, a elevada frequência da RD e seu potencial de produzir perda visual evitável reforçam a necessidade de estratégias capazes de ampliar a identificação precoce da doença. Entretanto, a existência de recomendações para rastreamento não garante que todos os indivíduos com diabetes tenham acesso ou realizem regularmente os exames indicados, constituindo um dos principais desafios para a prevenção da deficiência visual.

2.3. Rastreamento da retinopatia diabética e sua importância na prevenção da perda visual

O rastreamento da RD constitui uma estratégia de prevenção destinada à identificação de alterações retinianas antes que ocorra comprometimento visual significativo. Essa abordagem é particularmente importante em razão do caráter frequentemente assintomático da doença em seus estágios iniciais, quando alterações retinianas podem estar presentes mesmo na ausência de queixas visuais (Tsiknakis *et al*., 2021).

As recomendações apresentadas na literatura analisada indicam a necessidade de avaliações oftalmológicas regulares para a maioria das pessoas com diabetes, com intervalos que podem ser ajustados de acordo com o risco individual. Dessa forma, o rastreamento deve ser incorporado ao acompanhamento longitudinal do paciente com diabetes e não depender

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

exclusivamente da manifestação de sintomas ou da procura espontânea por atendimento oftalmológico (Liu *et al*., 2021).

Tradicionalmente, o rastreamento depende da avaliação oftalmológica especializada. Entretanto, esse modelo pode apresentar limitações em contextos nos quais existe baixa disponibilidade de profissionais, dificuldades geográficas ou barreiras de acesso aos serviços especializados. Nesse cenário, a descentralização da etapa de aquisição das imagens retinianas apresenta-se como uma possibilidade para aproximar o rastreamento dos serviços onde os pacientes já realizam acompanhamento para o diabetes (Watson *et al*., 2021).

A retinografia não midriática constitui uma das principais estratégias utilizadas nesse contexto. O método permite a obtenção de imagens do fundo ocular de maneira rápida e não invasiva, podendo ser realizado por profissionais treinados e posteriormente interpretado por especialistas. Essa característica possibilita a implantação de estratégias de telerretinografia e teleoftalmologia, especialmente em locais com menor disponibilidade de oftalmologistas (Watson *et al*., 2021).

Entretanto, o rastreamento não deve ser compreendido exclusivamente como a realização do exame. Para que seja capaz de contribuir efetivamente para a prevenção da perda visual, é necessário que os resultados sejam adequadamente interpretados e que os indivíduos com alterações sejam encaminhados para avaliação e tratamento quando indicado. Nesse sentido, o rastreamento constitui uma etapa inicial de um processo mais amplo de cuidado (Melo *et al*., 2024; Shukla *et al*., 2020).

A experiência descrita por Shukla *et al*. (2020) demonstra essa complexidade. No modelo implantado na Índia, 12.788 pessoas com diabetes estavam registradas e 63,8% foram submetidas ao rastreamento por câmera de fundo não midriática associada à teleoftalmologia. A RD foi identificada em 9,45% dos indivíduos e a doença com risco à visão em 2,35%. Entre os pacientes encaminhados, 68,2% compareceram ao hospital de referência, porém apenas 35,7% retornaram para a reavaliação anual, demonstrando que a continuidade do acompanhamento permanece como desafio mesmo quando o acesso ao rastreamento é ampliado.

Portanto, a efetividade do rastreamento depende da integração entre identificação, classificação, encaminhamento, tratamento e acompanhamento. A disponibilização do exame constitui condição necessária, mas não suficiente para garantir a prevenção da perda visual relacionada à RD.

2.4. A Atenção Primária à Saúde no rastreamento da retinopatia diabética: potencialidades e desafios

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A Atenção Primária à Saúde (APS) apresenta características que favorecem sua participação no rastreamento da RD, especialmente por constituir um espaço de acompanhamento longitudinal das pessoas com diabetes. Nesse nível de atenção, os profissionais possuem contato regular com os usuários e podem incorporar a avaliação do risco de complicações oculares às demais ações de acompanhamento da doença crônica.

A participação da APS pode ocorrer em diferentes etapas do processo, incluindo identificação dos pacientes elegíveis para rastreamento, orientação sobre a importância da avaliação ocular, realização ou organização da retinografia, acompanhamento dos resultados e encaminhamento para serviços especializados. Dessa forma, a APS pode atuar como ponto estratégico para ampliar a cobertura e favorecer a coordenação do cuidado (Baxter *et al*., 2022; Melo *et al*., 2024).

Apesar desse potencial, a incorporação do rastreamento à rotina da atenção primária apresenta importantes limitações. Watson *et al*. (2021), ao investigarem a percepção de médicos da atenção primária, observaram que nenhum dos 15 profissionais entrevistados realizava o rastreamento da RD e nenhum possuía retinógrafo. Entre as principais barreiras identificadas estavam o custo dos equipamentos, a limitação de tempo disponível durante as consultas, a insuficiência de habilidades para identificação da doença e o desconhecimento dos incentivos existentes. Como estratégias facilitadoras foram apontadas a educação continuada, o financiamento para aquisição de equipamentos e a disponibilidade de profissionais capacitados.

No contexto brasileiro, Melo *et al*. (2024) também demonstraram que a existência de um programa estruturado não garante sua execução efetiva. Embora 3.561 pacientes tenham sido rastreados durante seis meses em unidades da Atenção Primária de Aracaju, o programa foi interrompido antes do alcance da meta estabelecida. Entre os problemas observados estavam a baixa adesão dos pacientes e dificuldades relacionadas à organização dos serviços, evidenciando a necessidade de padronização dos fluxos e integração entre os diferentes níveis de atenção.

As barreiras também envolvem fatores relacionados aos próprios usuários. Yahya *et al*. (2020) identificaram dificuldades financeiras, problemas de transporte e agendamento, longos períodos de espera, insuficiência de oftalmologistas e ausência de recomendação do exame pelos profissionais de saúde. Além disso, foram relatados medo dos resultados, priorização de outras necessidades de saúde e aspectos culturais que interferiam na adesão ao rastreamento.

A importância da comunicação profissional também foi demonstrada por Anvari *et al*. (2024). No estudo, 50,8% dos pacientes não apresentavam adesão às recomendações de rastreamento. Menor escolaridade, histórico de tabagismo e ausência de esclarecimento pelo médico da atenção primária sobre a necessidade do exame estiveram significativamente

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

associados à não adesão. Entre os motivos relatados pelos pacientes estavam falta de informação, dificuldade de acesso ao oftalmologista, problemas financeiros e ausência de apoio familiar.

Esses achados demonstram que a baixa cobertura do rastreamento não pode ser atribuída exclusivamente à ausência de equipamentos ou de serviços especializados. Trata-se de um fenômeno multifatorial que envolve usuários, profissionais e organização dos serviços. Dessa forma, estratégias de qualificação do cuidado devem considerar simultaneamente educação em saúde, capacitação profissional, estrutura dos serviços, organização dos fluxos e articulação entre os níveis de atenção.

2.5. Estratégias e tecnologias para o rastreamento da retinopatia diabética

A necessidade de ampliar a cobertura do rastreamento tem estimulado o desenvolvimento de estratégias que descentralizam a aquisição e a interpretação das imagens retinianas. Entre as principais alternativas destacam-se a retinografia não midriática, a fotografia retiniana baseada em smartphones, a teleoftalmologia e os sistemas automatizados fundamentados em inteligência artificial (IA) (Watson *et al*., 2021; Tsiknakis *et al*., 2021).

A retinografia não midriática apresenta vantagens para sua utilização em serviços de atenção primária por permitir a obtenção de imagens de forma relativamente simples, rápida e não invasiva. A aquisição pode ser realizada por profissionais treinados, enquanto a interpretação das imagens pode ser realizada remotamente por especialistas. Dessa maneira, a tecnologia permite separar geograficamente a etapa de aquisição da imagem da etapa de avaliação especializada (Watson *et al*., 2021).

A teleoftalmologia amplia essa possibilidade ao permitir o envio das imagens para profissionais especializados localizados em outros serviços. Essa estratégia apresenta particular relevância em regiões rurais, remotas ou com baixa disponibilidade de oftalmologistas. Programas implantados em diferentes contextos demonstraram que a combinação entre fotografia retiniana, treinamento profissional e avaliação remota pode ampliar o acesso ao rastreamento (Shukla *et al*., 2020; Khou *et al*., 2021).

No modelo desenvolvido por Shukla *et al*. (2020), a estratégia combinou unidades fixas e móveis, profissionais treinados, câmera não midriática, teleoftalmologia, agentes comunitários de saúde e transporte gratuito para os pacientes encaminhados. O modelo ampliou a cobertura do rastreamento e possibilitou a identificação e o tratamento de casos de RD, demonstrando que os resultados dependem da associação entre tecnologia e organização do cuidado.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

A utilização de smartphones também tem sido investigada como alternativa para ampliar a disponibilidade de imagens retinianas. Shah *et al*. (2021), ao avaliarem a fotografia oftalmoscópica direta baseada em smartphone, observaram concordância substancial para a identificação da RD, enquanto a concordância para edema macular diabético foi moderada. Esses resultados sugerem potencial para utilização de dispositivos móveis como ferramentas complementares de rastreamento, embora diferentes alterações oculares possam apresentar desempenhos distintos.

Além das tecnologias voltadas à aquisição e transmissão das imagens, o desenvolvimento da IA possibilitou a análise automatizada de fotografias do fundo de olho. Sistemas baseados em aprendizado profundo (*deep learning*) vêm sendo investigados para detecção e classificação de alterações relacionadas à RD, apresentando potencial para ampliar a capacidade de triagem e reduzir a dependência de avaliação manual de todas as imagens (Tsiknakis *et al*., 2021).

A evidência disponível, entretanto, demonstra que o desempenho desses sistemas deve ser interpretado considerando suas limitações e o contexto de aplicação. Na metanálise de Wewetzer, Held e Steinhäuser (2021), que incluiu dez estudos sobre métodos baseados em aprendizado profundo para rastreamento da RD na atenção primária, foram observadas sensibilidade agrupada de 87% e especificidade de 90%. Os autores destacaram, contudo, importante heterogeneidade entre os estudos, incluindo diferenças relacionadas às populações, câmeras, conjuntos de dados e metodologias empregadas.

Outro aspecto relevante é a possibilidade de resultados inconclusivos e classificações inadequadas. Liu *et al*. (2021), ao avaliarem um sistema automatizado integrado ao rastreamento em serviços de atenção primária, demonstraram potencial da estratégia para ampliar a identificação de alterações e melhorar a adesão ao acompanhamento, mas também observaram proporção relevante de imagens que não puderam ser classificadas de maneira conclusiva. Dessa forma, a implementação da IA exige protocolos específicos para manejo dos resultados indeterminados e integração com profissionais capazes de realizar avaliação complementar.

Cuadros (2021) também ressalta que o desempenho de sistemas automatizados deve considerar o equilíbrio entre sensibilidade e especificidade. Embora elevada sensibilidade seja desejável para uma estratégia de rastreamento, menor especificidade pode aumentar o número de resultados falso-positivos e, consequentemente, a necessidade de avaliações especializadas. Isso pode aumentar a demanda sobre os serviços e comprometer a eficiência do fluxo assistencial.

Nesse sentido, a tecnologia não deve ser compreendida como solução isolada para as limitações do rastreamento. A revisão de Lestari *et al*. (2025), que analisou estratégias de

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

rastreamento em países de baixa e média renda, identificou o uso recorrente de fotografia não midriática, inteligência artificial, telemedicina, profissionais não médicos treinados e estratégias comunitárias. Entretanto, persistiram desafios relacionados à infraestrutura, capacitação profissional e continuidade do acompanhamento.

Portanto, as tecnologias apresentam importante potencial para descentralizar e ampliar o rastreamento da RD, mas sua efetividade depende da existência de infraestrutura, capacitação, conectividade, protocolos de interpretação e fluxos assistenciais bem definidos. A inovação tecnológica precisa estar articulada à realidade dos serviços e às necessidades da população para produzir impacto efetivo sobre a saúde visual.

2.6. Organização do cuidado, encaminhamento e continuidade do rastreamento

A efetividade do rastreamento da RD depende da capacidade do sistema de saúde de garantir continuidade após a identificação das alterações retinianas. Dessa forma, o processo deve compreender não apenas a realização da fotografia ou do exame, mas também interpretação, classificação do risco, encaminhamento, avaliação especializada, tratamento e acompanhamento subsequente (Melo *et al*., 2024; Shukla *et al*., 2020).

Os estudos analisados demonstram que a ampliação da cobertura do rastreamento pode não ser suficiente quando existem falhas nas etapas posteriores. No modelo de Shukla *et al*. (2020), apesar de 68,2% dos pacientes encaminhados terem comparecido ao hospital de referência, apenas 35,7% retornaram para a reavaliação anual. Esse resultado demonstra a existência de uma importante diferença entre o acesso inicial ao rastreamento e a manutenção do acompanhamento ao longo do tempo.

As limitações relacionadas ao encaminhamento também foram observadas no programa australiano analisado por Khou *et al*. (2021). Embora os profissionais da APS reconhecessem benefícios do programa, como melhoria dos resultados dos pacientes e aumento da conscientização sobre a RD, problemas relacionados à disponibilidade de pessoal e às vias de encaminhamento permaneceram como barreiras.

A integração dos sistemas de informação pode contribuir para superar parte dessas dificuldades. Baxter et al. (2022) demonstraram a possibilidade de integração entre rastreamento por telerretina, sistemas eletrônicos de informação e ferramentas de automação. No programa analisado, 316 pacientes foram triados e 73 (23%) apresentaram alguma patologia ocular previamente não diagnosticada, evidenciando o potencial dessas ferramentas para identificar alterações e apoiar a coordenação do cuidado.

A adesão dos pacientes constitui outro elemento fundamental para a continuidade do processo. Anvari *et al*. (2024) demonstraram que a ausência de orientação profissional sobre a

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

necessidade do exame esteve significativamente associada à não adesão. Esses resultados reforçam que a comunicação entre profissionais e usuários deve fazer parte do processo de rastreamento, especialmente porque muitos pacientes podem não compreender a necessidade de avaliações periódicas quando não apresentam sintomas.

Estratégias educativas e mecanismos de lembrete também podem favorecer a continuidade. Em população específica de gestantes com diabetes pré-gestacional, Widyaputri *et al*. (2025) observaram baixa adesão às recomendações completas de rastreamento, enquanto conhecimento sobre os benefícios do exame, lembretes e apoio familiar foram identificados como facilitadores. Embora esses resultados sejam específicos desse grupo, reforçam a importância de estratégias ativas para favorecer a realização dos exames recomendados.

Dessa maneira, a qualificação do rastreamento da RD exige a compreensão de que o exame constitui apenas uma etapa de uma linha de cuidado mais ampla. A APS possui papel estratégico na identificação dos pacientes, educação em saúde, organização do rastreamento e acompanhamento dos resultados, enquanto a atenção especializada deve estar articulada para garantir avaliação e tratamento dos casos identificados.

Assim, a efetividade de um programa de rastreamento depende da integração entre acesso, adesão, capacitação profissional, tecnologias, organização dos serviços, encaminhamento e continuidade do cuidado. A utilização de retinografia, teleoftalmologia ou inteligência artificial pode ampliar a capacidade de identificação da doença, mas seus benefícios somente serão plenamente alcançados quando essas ferramentas estiverem inseridas em fluxos assistenciais capazes de assegurar acompanhamento e tratamento oportunos.

3. METODOLOGIA

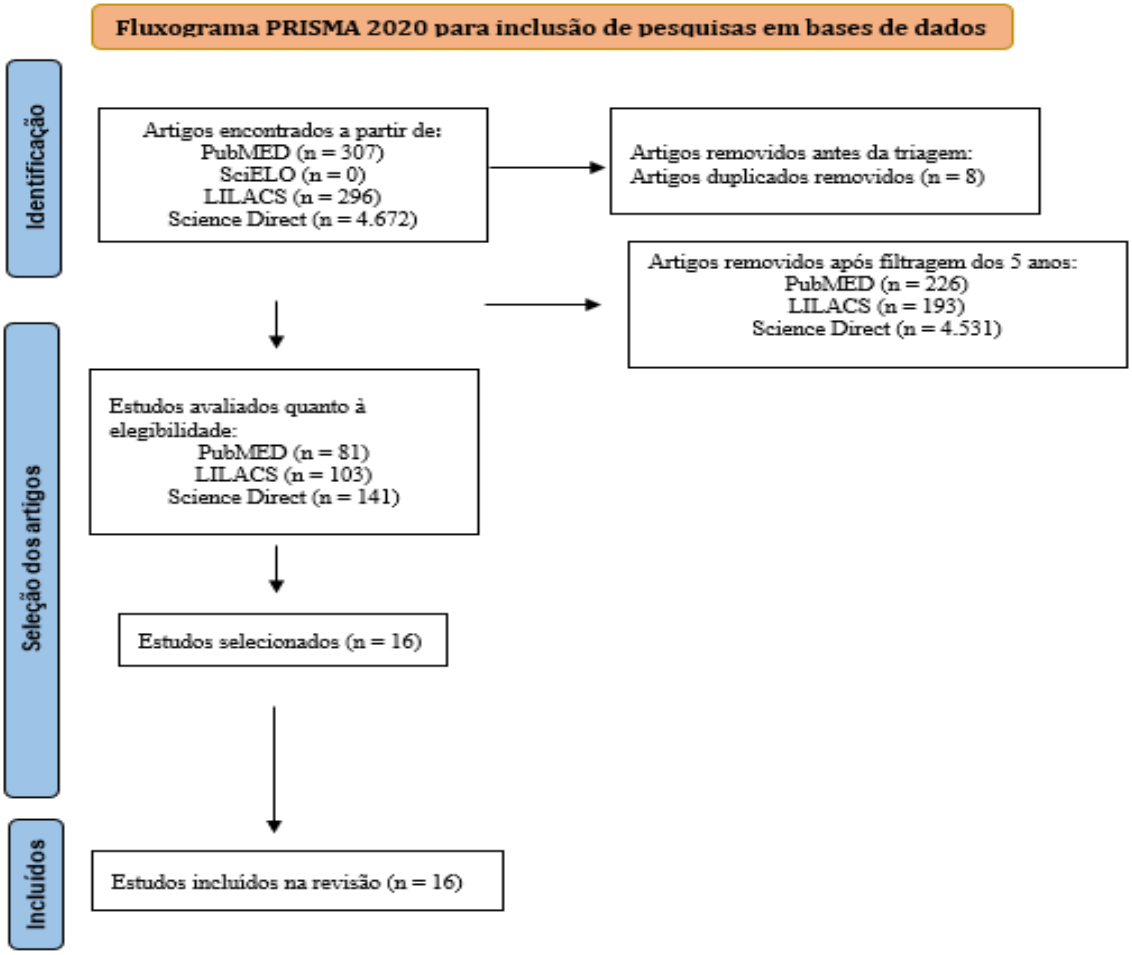
Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, conduzida a partir da seguinte pergunta norteadora: "Quais são os principais desafios e estratégias relacionados ao rastreamento da retinopatia diabética na Atenção Primária à Saúde descritos na literatura científica?" Para isto, foram utilizadas as bases de dados eletrônicas: U. S. National Library of Medicine (PubMed), Scientific Electronic Library Online (SciELO), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e ScienceDirect para pesquisar e identificar estudos que respondessem à pergunta norteadora desta revisão integrativa da literatura. As bases de dados foram pesquisadas quanto a estudos publicados entre 2020 e 2025.

Além disso, a seleção dos estudos foi conduzida conforme as recomendações do Preferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses (PRISMA), utilizando-se o

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

fluxograma para organização das etapas de identificação, triagem, elegibilidade e inclusão dos artigos (Figura 1).

Figura 1. Fluxograma PRISMA 2020 para inclusão de pesquisas



A revisão integrativa foi organizada em cinco etapas. Inicialmente, estabeleceram-se os descritores utilizados nas estratégias de busca para as bases de dados, sendo uma com a utilização de MeSH terms (PubMed) e DeCS/MeSH (BVS). Em seguida, na segunda etapa, foram realizadas a busca avançada nas bases e a análise do quantitativo dos artigos científicos presentes na íntegra. Na terceira etapa, foram selecionados os artigos que se adequaram aos critérios de elegibilidade estabelecidos pelos pesquisadores. Na quarta e na quinta etapas, os pesquisadores elaboraram um quadro de extração de dados contendo autoria, objetivos,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

resultados e conclusões dos estudos e, em seguida, desenvolveram a discussão dos artigos científicos, a fim de responder à pergunta norteadora estabelecida no início desta metodologia.

Foram utilizados três descritores para a composição da chave de pesquisa, sendo os seguintes (MeSH/DeCS): [(Diabetic Retinopathy) AND (Mass Screening) AND (Primary Health Care)].

Foram considerados elegíveis artigos publicados em português ou inglês entre 2020 e 2025, incluindo estudos primários quantitativos, qualitativos ou de métodos mistos, como estudos observacionais, transversais, relatos de implementação e avaliações de programas de rastreamento e estudos de síntese, como revisões sistemáticas e metanálises, desde que respondessem diretamente à pergunta norteadora. Foram excluídos editoriais, cartas ao editor, resumos de congressos e estudos sem foco no rastreamento da RD na Atenção Primária à Saúde ou em seus desafios e estratégias. A seleção resultou em 16 estudos incluídos na síntese final, conforme apresentado no fluxograma PRISMA (Figura 1).

4. RESULTADOS

Foram incluídos os estudos que atenderam aos critérios de elegibilidade previamente estabelecidos, sendo excluídos aqueles que não preencheram os requisitos definidos. Construiu-se um quadro com os estudos selecionados, com formulação das colunas (Autor/Ano; Objetivo; Resultados e Conclusão).

Quadro 1. Caracterização dos estudos incluídos na revisão integrativa

Autor/Ano	Objetivo do estudo	Resultados	Conclusão
Melo *et al.* (2024)	Relata a implementação de um programa de rastreio de retinopatia diabética (RD) em Aracaju, Brasil, enfatizando os desafios e a interrupção prematura.	Após uma licitação pública, duas clínicas foram selecionadas para triagem e quatro para acompanhamento secundário. Inicialmente, a frequência de pacientes diabéticos às clínicas de atenção primária variava consideravelmente, representando um desafio. Mesmo assim, a triagem prosseguiu, com 3.561 pacientes triados em seis meses. Contudo, devido a reclamações e	O programa de rastreio da retinopatia diabética enfrentou desafios significativos, incluindo baixa adesão e problemas organizacionais nos centros de atenção primária. Essa experiência destaca a necessidade de padronizar os fluxos de trabalho clínicos, aprimorar a organização e a integração entre as unidades de atenção primária e abordar fatores culturais para melhorar as taxas de adesão. Essas informações são valiosas para

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

		desentendimentos entre os profissionais de saúde e as autoridades, o programa foi encerrado prematuramente, atingindo menos de um quarto da meta inicial de triagem.	a implementação de programas de rastreamento, principalmente em países de baixa e média renda.
Watson *et al*. (2021)	Identificar os principais fatores que afetam a implementação do rastreio da RD em consultórios de clínica geral australianos.	Entre os 15 médicos entrevistados, nenhum realizava o rastreamento da retinopatia diabética e nenhum possuía retinógrafo. As principais barreiras identificadas foram o alto custo dos equipamentos, a falta de tempo, a insuficiência de habilidades para diagnóstico e o desconhecimento dos incentivos financeiros para a realização da retinografia. Como estratégias facilitadoras, destacaram-se a ampliação do acesso à educação profissional continuada, o subsídio para aquisição de câmeras de retina e a designação de profissionais capacitados para realizar a retinografia.	Este estudo identificou aspectos estruturais do sistema que necessitam ser abordados para promover a implementação mais abrangente do rastreio da retinopatia diabética, em particular, uma campanha de sensibilização a nível nacional para maximizar a utilização dos itens do Medicare Benefits Schedule (MBS), melhorar a competência dos médicos de clínica geral e subsidiar os custos das câmeras de retina para clínicas de medicina geral de pequeno porte e rurais.
Yahya *et al*. (2020)	Explorar as barreiras ao rastreio da RD por meio de um estudo qualitativo.	A maioria dos pacientes relatou barreiras financeiras, incluindo os custos do exame e de tratamentos adicionais, além do transporte até a clínica de referência. Problemas relacionados ao sistema incluíram a dificuldade em agendar consultas e os longos tempos de espera devido ao número insuficiente de oftalmologistas ou de locais de triagem, e à falta de recomendação de exames de rastreio por parte dos médicos. Preocupações pessoais relacionaram-se a outras prioridades dos pacientes, medo dos resultados e experiências negativas de familiares. Por fim, aspectos culturais incluíram o estigma de usar óculos e a recusa em	As barreiras à realização do rastreio da retinopatia são multidimensionais, abrangendo fatores financeiros, pessoais, educacionais, do sistema de saúde e culturais. Esses fatores devem ser levados em consideração pelos formuladores de políticas públicas para aumentar a adesão e a qualidade do serviço.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

		realizar um exame para uma condição assintomática.	
Tsiknakis *et al*. (2021)	Apresentar uma análise completa do uso de métodos de aprendizado profundo nas diversas etapas do processo de detecção da retinopatia diabética com base em imagens de fundo de olho.	Modelos baseados em VGG16, Inception e ResNet dominaram a classificação, com sensibilidade variando de 30% a 98% conforme dataset e número de classes; ensembles superaram consistentemente modelos isolados. RD leve foi a classe mais mal classificada em quase todos os estudos, pelo tamanho ínfimo das lesões. Na segmentação, exsudatos tiveram melhor desempenho (acurácia 97,98%, AUC 0,684) por serem maiores e de cor distinta; microaneurismas e hemorragias tiveram desempenho pior (AUC ~0,56), por se confundirem com os vasos. Sistemas aprovados por agências regulatórias (IDx-DR, EyeArt) alcançaram sensibilidade de 87–96% e especificidade de 88–94%. Comparados a oftalmologistas, os modelos igualaram ou superaram a sensibilidade, mas ficaram atrás em especificidade, sustentando o uso como triagem com segunda leitura humana, não substituição do especialista.	Este artigo apresenta o estado atual da pesquisa sobre a aplicação do aprendizado profundo no diagnóstico da retinopatia diabética. Embora o aprendizado profundo tenha aberto caminho para diagnósticos e tratamentos mais precisos, melhorias adicionais ainda são necessárias em relação ao desempenho, à interpretabilidade e à confiabilidade por parte dos oftalmologistas.
Liu *et al*. (2021)	A hipótese do estudo foi de que o rastreio não midriático assistido por inteligência artificial, realizado no local de atendimento durante consultas de cuidados primários, aumentaria a adesão às recomendações de acompanhamento	Através da triagem automatizada, 8,3% dos 180 participantes do estudo apresentaram retinopatia diabética referenciável, 13,3% apresentaram doença com risco de perda de visão e 29,4% apresentaram resultados inconclusivos. Os 48,9% restantes apresentaram resultados negativos na triagem, confirmados por	A implementação de um sistema automatizado de rastreio de retinopatia diabética numa clínica de cuidados primários que serve uma população metropolitana de baixos rendimentos melhorou a adesão às recomendações de acompanhamento oftalmológico, ao mesmo tempo que reduziu os encaminhamentos de pacientes

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

	oftalmológico em pacientes com diabetes.	revisão humana, e não foram encaminhados para avaliação oftalmológica de acompanhamento. No geral, a plataforma automatizada apresentou sensibilidade de 100% (intervalo de confiança de 92,3% a 100%) na detecção de resultados anormais na triagem, enquanto sua especificidade foi de 65,7% (intervalo de confiança de 57,0% a 73,7%). Entre os pacientes encaminhados para avaliação oftalmológica de acompanhamento, a taxa de adesão foi de 55,4% em 1 ano, comparada à taxa de adesão histórica de 18,7% (P < 0,0001, teste exato de Fisher).	com características de baixo risco.
Cuadros (2021)	Avaliar o impacto real da inteligência artificial no rastreio da retinopatia diabética na atenção primária.	O estudo constatou alta sensibilidade (100%), mas baixa especificidade (82%) para RD que requer encaminhamento. O valor preditivo positivo resultante de 19% significa que quatro em cada cinco pacientes sem RD que requer encaminhamento seriam encaminhados para oftalmologia, causando um ônus significativo para oftalmologistas, clínicas de atenção primária e pacientes. Programas de inteligência artificial que oferecem maior especificidade, múltiplos níveis de RD e anotações sobre a localização das lesões na retina podem funcionar melhor do que um simples resultado de encaminhamento/não encaminhamento.	A IA oferece uma excelente oportunidade de atendimento no local de cuidado para engajar os pacientes sobre o risco de comprometimento da visão e pode levar a um melhor controle glicêmico quando lesões que demonstram complicações microvasculares do diabetes são identificadas. A IA combinada com intervenção humana no local de cuidado pode refinar e garantir o encaminhamento para oftalmologia, preservando assim esse recurso especializado escasso.
Curran *et al*. (2022)	Investigar se a triagem por telessaúde (telehealth screening, TS) para retinopatia	O custo direto médio anual do atendimento oftalmológico foi de US$ 196 por pessoa para TS e US$ 275 para CDRE. Em	A triagem por telessaúde (TS) anual para RD é economicamente vantajosa e tão eficaz quanto o exame

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

	diabética apresenta economia de custos em comparação com o exame retiniano convencional presencial (CDRE).	média, a TS gera uma economia de US$ 78 (28%) em comparação com a CDRE e representou uma economia de custos em 88,9% das simulações. O resultado médio de peso de incapacidade (disability weight, DW) foi equivalente em ambos os grupos.	retiniano convencional presencial (CDRE), considerando um horizonte temporal de 1 ano.
Lestari *et al.* (2025)	Esta revisão exploratória examina os modelos de rastreio da retinopatia diabética implementados em países de baixa e média renda, identificando evidências, lacunas de pesquisa e potenciais estratégias de melhoria.	A revisão sintetizou 30 estudos sobre rastreio de RD em países de baixa e média renda (principalmente Índia, África do Sul, Paquistão e Bangladesh), abrangendo métodos desde técnicas tradicionais (oftalmoscopia, fundoscopia, lâmpada de fenda) até telemedicina e inteligência artificial (IA). A retinografia não midriática, frequentemente com classificação assistida por IA ou remota em sistemas de armazenamento e encaminhamento, foi a abordagem mais comum, dada a limitação de recursos nesses contextos. Muitos estudos otimizaram custos treinando profissionais não médicos para captura de imagens, com classificação posterior por especialistas. Programas comunitários mostraram-se eficazes para ampliar cobertura e adesão, e dispositivos baseados em smartphone com IA se mostraram custo-efetivos. Persistiram, porém, desafios de infraestrutura limitada, treinamento inconsistente e dificuldades de acompanhamento dos pacientes.	O rastreio da retinopatia diabética em países de baixa e média renda utiliza tecnologias tradicionais e inovadoras, com abordagens comunitárias, telemedicina e inteligência artificial, ampliando o alcance e a precisão. A transição da busca ativa de casos para o rastreio populacional exige uma vigilância mais robusta do diabetes e sua integração aos cuidados primários de saúde.
Wewetzer, Held e Steinhäuser (2021)	Avaliar o estado atual do conhecimento sobre métodos de rastreamento da	A sensibilidade agrupada dos métodos foi de 87% e a especificidade de 90%. Considerando prevalência de	Os métodos de rastreamento baseados em *deep learning* apresentam desempenho diagnóstico globalmente

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

	retinopatia diabética baseados em *deep learning* no contexto da Atenção Primária à Saúde.	10% de retinopatia diabética em pacientes com DM tipo 2 na Atenção Primária, o valor preditivo negativo foi de 98% e o valor preditivo positivo de 49%. Os estudos apresentaram elevada heterogeneidade quanto ao tamanho das amostras e à qualidade e quantidade dos dados disponíveis.	elevado e potencial para auxiliar o rastreamento da retinopatia diabética na Atenção Primária. Entretanto, são necessários estudos prospectivos que avaliem segurança, eficácia, equidade e validade externa, considerando as diferenças entre populações, métodos de aquisição de imagens e conjuntos de dados.
Baxter *et al*. (2022)	Melhorar as taxas de rastreio da retinopatia diabética (RD) através de um programa de rastreio "teleretina" baseado nos cuidados primários, incorporando ferramentas de informática clínica.	A avaliação identificou lacunas nos fluxos de triagem de RD, levando ao desenvolvimento de um programa de teleretina em atenção primária com integração ao sistema de comunicação e arquivamento de imagens oftalmológicas (PACS), relatório automatizado no prontuário eletrônico, automação de cobrança/documentação e notificação automática de resultados aos médicos. Entre outubro de 2020 e julho de 2021, dos 316 pacientes triados, 73 (23%) apresentaram alguma patologia ocular (RD, glaucoma, degeneração macular relacionada à idade, entre outras) previamente não diagnosticada.	Novos modelos de prestação de cuidados de saúde, incluindo fluxos de trabalho de telemedicina, tornaram-se cada vez mais importantes para a coordenação de cuidados complexos em diabetes e exigem um envolvimento substancial das TI em saúde. Este programa ilustra como as ferramentas de informática clínica podem contribuir significativamente para a melhoria dos cuidados em diabetes.
Shukla *et al*. (2020)	Criar e testar um modelo distrital de rastreamento de retinopatia diabética (RD) integrado a unidades básicas e secundárias de saúde pública em Wardha, Maharashtra (Índia).	De 12.788 diabéticos registrados, 63,8% (n=8.159) foram rastreados usando câmera de fundo não midriática com gradação remota por teleoftalmologia; 45% foram rastreados por unidades móveis em postos de saúde primária (PHC) e 55% em centros comunitários fixos (CHC). RD foi detectada em 9,45% (n=771) dos pacientes e RD com risco à visão (STDR) em 2,35% (n=192). O rastreamento móvel em PHC captou proporção maior de pacientes mais velhos, com	O modelo distrital de rastreamento combinando triagem fixa em CHC com triagem móvel em PHC, pessoal paramédico treinado, teleoftalmologia para gradação remota, apoio de agentes comunitários de saúde (ASHA) e transporte gratuito para os pacientes referenciados, mostrou-se eficaz para ampliar a cobertura de rastreamento e viabilizar diagnóstico precoce e tratamento da RD, contribuindo para o controle da

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

		diabetes mais longa, glicemia descontrolada e comorbidades e também maior prevalência de RD/STDR. Dos 1.821 pacientes referenciados, 68,2% compareceram ao hospital-base; 249 receberam tratamento gratuito (laser, anti-VEGF ou ambos). Apenas 35,7% retornaram para reavaliação anual.	cegueira evitável nessa população.
Khou *et al*. (2021)	Este estudo examinou os benefícios e as barreiras do programa, os processos de interpretação de imagens e avaliou as características das pessoas cujas fotografias do fundo do olho foram classificadas por um serviço de teleleitura disponibilizado como parte do programa.	Profissionais de atenção primária relataram como benefícios do programa de rastreio a melhoria nos resultados dos pacientes e o aumento da conscientização sobre RD, enquanto as barreiras envolveram problemas de pessoal e vias de encaminhamento limitadas. A classificação das imagens foi feita por diversos profissionais, incluindo um serviço especializado de leitura, que avaliou fotos de fundo de olho de pacientes com diabetes (26,2% do total avaliado). Desses, 12,3% dos olhos apresentaram RD, com qualidade de imagem excelente em 46,2% dos casos. Encaminhamento foi recomendado a optometrista em 4,1% e a oftalmologista em 6,9% dos casos.	Este programa nacional de rastreio da retinopatia diabética foi concebido para aumentar o acesso ao rastreio da doença em áreas regionais, rurais e remotas da Austrália. O serviço de teleleitura diagnosticou retinopatia diabética e outras patologias oculares em imagens recebidas. Barreiras importantes, como o acesso a oftalmologistas e optometristas, precisam ser superadas para melhorar os resultados visuais.
Shah *et al*. (2021)	Avaliar o uso da fotografia oftalmoscópica direta baseada em smartphone para o rastreio da retinopatia diabética (RD) em pacientes diabéticos conhecidos que comparecem a uma	O estudo incluiu 47 pacientes com diabetes, com idade média de 56,2 ± 9,4 anos. Os valores de kappa de Cohen revelaram que o diagnóstico relacionado ao estado da retinopatia diabética (RD) realizado por meio da câmera apresentou concordância substancial	A obtenção de imagens por smartphone com oftalmoscópio direto pode ser uma ferramenta útil no consultório de um clínico geral. Essas imagens podem ser avaliadas quanto à presença de retinopatia, e os pacientes podem ser encaminhados a um especialista em vítreo-retina

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

	clínica de medicina geral e encaminhá-los a um especialista em vítreo-retina para avaliação e tratamento adicionais, se necessário.	com o diagnóstico clínico (valor de kappa: 0,770). Os valores de kappa de Cohen revelaram que o diagnóstico relacionado ao edema macular diabético (EMD) realizado por meio da câmera apresentou concordância moderada com o diagnóstico clínico (valor de kappa: 0,410). A concordância entre os achados da câmera e o diagnóstico clínico foi estatisticamente significativa ($p < 0,05$).	para avaliação e tratamento adicionais, se necessário. Dessa forma, o impacto da perda de visão devido a complicações da retinopatia diabética na área rural pode ser reduzido.
Song *et al*. (2022)	Avaliar a frequência e a precisão da fundoscopia para rastreio da retinopatia diabética realizada por profissionais de cuidados primários versus profissionais de saúde ocular em adultos com diabetes.	Neste estudo de coorte com 2.001 consultas envolvendo 767 pacientes adultos com diabetes atendidos em uma grande rede de atenção primária, os médicos de atenção primária realizaram exame de fundo de olho documentado em 12,1% dos pacientes. A sensibilidade da fundoscopia realizada pelos médicos de atenção primária para detectar a doença foi de 0,0%.	Neste estudo de coorte, o exame de fundo de olho foi raramente realizado e não se mostrou sensível para detectar retinopatia diabética (RD) na atenção primária. Como a taxa de rastreio de RD por profissionais de saúde ocular permanece baixa, pesquisas para explorar e eliminar as barreiras à implementação de estratégias eficazes de rastreio de RD na atenção primária, como a telerretinografia, são necessárias para prevenir a perda de visão decorrente de RD não diagnosticada.
Anvari *et al*. (2024)	Avaliar a taxa de adesão de indivíduos diabéticos ao programa de rastreio da retinopatia e identificar as características associadas à não adesão ao rastreio regular.	Os participantes tinham uma idade média de 59 ± 14,2 anos, sendo 53% do sexo feminino. A duração média do diabetes foi de 108 ± 89,62 meses. Com base no último exame oftalmológico, 50,8% dos pacientes não aderiram às diretrizes recomendadas para o rastreio da retinopatia diabética.	Metade dos pacientes diabéticos atendidos em hospitais terciários por queixas não oftalmológicas não aderiram ao rastreio de retinopatia recomendado. Baixa escolaridade, tabagismo e desconhecimento da necessidade de cuidados oftalmológicos anuais apresentaram a associação

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

		Histórico de tabagismo (p = 0,013, IC 95% para OR: 1,21-5,10), níveis de escolaridade mais baixos (p = 0,045, IC 95% para OR: 1,02-3,82) e não esclarecimento da necessidade de exame oftalmológico pelo médico de atenção primária (p < 0,001, IC 95% para OR: 2,19-12,35) foram significativamente associados à não adesão. Entre os indivíduos que não compareceram às consultas, 38% relataram medo da pandemia de COVID-19, 21,3% citaram a falta de informação sobre o rastreio da retinopatia diabética, 10,7% citaram a falta de acesso ao oftalmologista, 5,7% citaram problemas financeiros e 10,7% apontaram a falta de apoio da família e dos amigos como o principal motivo para a não comparência às consultas oftalmológicas anuais.	mais forte com a não adesão. O medo de contrair COVID-19 foi a barreira mais prevalente para a realização do exame oftalmológico. Esses achados reforçam a necessidade de iniciativas de educação direcionadas aos pacientes, particularmente entre aqueles com menor escolaridade e fumantes.
Widyaputri *et al*. (2025)	Examinar as taxas de adesão, as barreiras e os facilitadores às diretrizes recomendadas para o rastreamento da retinopatia diabética (RD).	Pelo menos uma avaliação da retina foi realizada durante a gravidez em 86,3% das participantes, mas apenas 40,9% compareceram durante o primeiro trimestre e somente 21,2% realizaram o número recomendado de exames. Prioridades concorrentes foram as principais barreiras à adesão, com os exames oftalmológicos classificados como a quarta prioridade (intervalo interquartil de 4ª a 5ª) entre outras consultas de saúde durante a	Apesar do risco de agravamento da retinopatia diabética durante a gravidez, menos da metade das participantes seguiu as diretrizes de rastreio recomendadas, sugerindo que a saúde ocular não é uma prioridade. São necessárias medidas proativas para integrar os cuidados e prevenir a perda visual nessa população crescente.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

		gravidez. Por outro lado, o conhecimento dos benefícios dos exames de rastreio oftalmológico, os lembretes para a realização dos exames e o apoio dos familiares foram identificados como facilitadores.	

Fonte: Elaborado pelas autoras, 2026.

5. DISCUSSÃO

Os estudos analisados demonstram que o rastreamento da retinopatia diabética (RD) permanece como um importante desafio para os sistemas de saúde, particularmente no âmbito da Atenção Primária à Saúde (APS). Embora a identificação precoce das alterações retinianas seja fundamental para reduzir o risco de comprometimento visual, os achados desta revisão evidenciam que a efetividade do rastreamento não depende exclusivamente da disponibilidade do exame. Aspectos relacionados à organização dos serviços, infraestrutura, capacitação profissional, acesso à atenção especializada, comunicação com os usuários e continuidade do acompanhamento interferem diretamente na capacidade dos sistemas de saúde de transformar a oferta do rastreamento em cuidado efetivo.

A experiência descrita por Melo *et al*. (2024), no Brasil, evidencia de forma particularmente relevante a complexidade da implementação de programas de rastreamento. Apesar de 3.561 pacientes terem sido rastreados durante seis meses, o programa foi interrompido prematuramente e alcançou menos de um quarto da meta inicialmente estabelecida. Os autores identificaram baixa adesão e dificuldades organizacionais nas unidades de APS, destacando a necessidade de padronização dos fluxos de trabalho, aprimoramento da organização dos serviços e maior integração entre os diferentes níveis de atenção. Esse resultado demonstra que a existência de um programa formal de rastreamento não assegura, por si só, sua sustentabilidade, sendo necessário considerar as condições concretas de implementação e a articulação entre os atores envolvidos no processo.

Essa perspectiva é reforçada pelos achados de Watson *et al*. (2021), que evidenciaram limitações relacionadas à incorporação do rastreamento à rotina dos serviços de atenção primária. Nenhum dos 15 médicos entrevistados realizava o rastreamento da RD e nenhum dispunha de retinógrafo, enquanto o custo dos equipamentos, a falta de tempo e a insuficiência

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

de habilidades para identificação da doença constituíram barreiras importantes. Em contrapartida, educação profissional continuada, subsídios para aquisição de câmeras e a disponibilização de profissionais capacitados foram apontados como estratégias facilitadoras. Em conjunto com os achados de Melo *et al*. (2024), esses resultados sugerem que a qualificação do rastreamento exige intervenções simultâneas sobre infraestrutura, organização do processo de trabalho e competência das equipes, não sendo suficiente responsabilizar individualmente os profissionais pela baixa cobertura.

Além das limitações relacionadas aos serviços, os estudos evidenciam que a adesão dos usuários constitui outro componente determinante para a efetividade do rastreamento. Yahya *et al*. (2020) identificaram barreiras financeiras, dificuldades de transporte, problemas de agendamento, longos períodos de espera e insuficiência de profissionais especializados, além da ausência de recomendação do exame pelos médicos. Também foram relatados fatores pessoais, como medo dos resultados e priorização de outras demandas de saúde, e aspectos culturais relacionados à percepção da doença e à realização do exame. Esses achados reforçam a natureza multidimensional da não adesão e indicam que estratégias centradas exclusivamente na ampliação da oferta de exames podem apresentar resultados limitados quando não acompanhadas de ações direcionadas às barreiras sociais, educacionais, econômicas e culturais.

Embora não tenha atendido ao recorte temporal estabelecido para inclusão dos estudos desta revisão, o estudo de van Eijk *et al*. (2012) constitui uma referência relevante para a compreensão dos fatores relacionados à adesão ao rastreamento da retinopatia diabética na Atenção Primária. Os autores avaliaram, por meio de grupos focais e de questionário aplicado a 3.236 pessoas com diabetes acompanhadas em 20 clínicas de atenção primária na Holanda, fatores associados à participação no rastreamento. Entre os participantes, 81% haviam realizado o rastreamento nos três anos anteriores. A ausência de recomendação do exame por parte dos profissionais de saúde foi identificada como a principal barreira à participação, enquanto o conhecimento sobre os efeitos prejudiciais da retinopatia diabética sobre a acuidade visual, o senso de responsabilidade e o medo da perda visual foram apontados como fatores motivadores. Os indivíduos que não participaram do rastreamento também apresentaram menor escolaridade e menor frequência de utilização dos serviços de saúde. Esses achados são relevantes para a interpretação da literatura mais recente, pois demonstram que a adesão ao rastreamento não depende exclusivamente da disponibilidade do exame, mas também da atuação dos profissionais de saúde na orientação, recomendação e sensibilização dos usuários para a importância do acompanhamento oftalmológico.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

Nesse contexto, a APS ocupa posição estratégica por sua capacidade de estabelecer vínculo, acompanhar longitudinalmente as pessoas com diabetes e integrar diferentes dimensões do cuidado. A importância da orientação profissional é particularmente evidenciada por Anvari *et al*. (2024), que encontraram associação significativa entre a ausência de esclarecimento, por parte do médico da atenção primária, sobre a necessidade do exame oftalmológico e a não adesão ao rastreamento. Menor escolaridade também esteve associada à não adesão, enquanto a falta de informação foi apontada pelos próprios pacientes como motivo para não realização do exame. Dessa maneira, a educação em saúde não deve ser compreendida como uma atividade complementar, mas como componente integrante do processo de rastreamento, especialmente entre grupos que apresentam maior vulnerabilidade à perda de seguimento. Esses achados apresentam convergência com os resultados descritos anteriormente por van Eijk *et al*. (2012), sugerindo que, apesar dos avanços nas estratégias de rastreamento e das tecnologias disponíveis, a recomendação e a orientação realizadas pelos profissionais de saúde permanecem componentes fundamentais para a adesão dos usuários. Essa persistência de barreiras relacionadas à comunicação e ao processo de trabalho reforça a necessidade de fortalecer o papel da APS na coordenação do rastreamento da retinopatia diabética.

Os resultados também apontam que a organização dos processos de trabalho pode determinar a capacidade da APS de transformar a identificação de alterações oculares em cuidado coordenado. Baxter *et al*. (2022) demonstraram que a identificação de lacunas nos fluxos assistenciais possibilitou a estruturação de um programa de telerretina integrado à atenção primária, incorporando ferramentas de informática clínica, integração ao prontuário eletrônico, automação de registros e comunicação dos resultados aos profissionais responsáveis pelo acompanhamento. Entre os pacientes rastreados, 23% apresentaram alguma patologia ocular previamente não diagnosticada. Mais do que demonstrar a utilidade da tecnologia para a realização do exame, esse estudo evidencia que recursos tecnológicos podem atuar como instrumentos de organização do cuidado, favorecendo o compartilhamento de informações e a coordenação entre os diferentes pontos da rede.

A teleoftalmologia e a telerretinografia emergem, nesse sentido, como estratégias relevantes para ampliar o acesso ao rastreamento, sobretudo em contextos caracterizados pela escassez de especialistas. Curran *et al*. (2022) verificaram que a triagem anual por telessaúde apresentou menor custo direto médio quando comparada ao exame oftalmológico presencial convencional, com economia média de 28%, mantendo resultados equivalentes no horizonte temporal de um ano. Esses achados sugerem que modelos remotos podem apresentar

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

vantagens econômicas e organizacionais, particularmente quando empregados em sistemas nos quais a disponibilidade de especialistas constitui uma limitação para a ampliação da cobertura.

Entretanto, a expansão da capacidade de rastreamento não deve ser confundida com a garantia de continuidade do cuidado. Shukla *et al*. (2020), ao avaliarem um modelo integrado entre unidades de saúde primária e secundária, demonstraram que a combinação de câmera de fundo não midriática, teleoftalmologia, profissionais não médicos treinados, agentes comunitários e transporte gratuito possibilitou o rastreamento de 63,8% dos indivíduos com diabetes cadastrados. A RD foi identificada em 9,45% dos pacientes e a doença com risco à visão em 2,35%. Apesar disso, apenas 35,7% retornaram para a reavaliação anual. Esse contraste é particularmente relevante, pois demonstra que ampliar a cobertura do rastreamento constitui apenas uma etapa da linha de cuidado. Sem mecanismos que assegurem o encaminhamento, o tratamento e o seguimento periódico, parte dos benefícios proporcionados pela identificação precoce pode ser perdida.

A limitação dos fluxos de referência também foi observada por Khou *et al*. (2021). Embora profissionais da atenção primária tenham percebido benefícios do programa, especialmente em relação aos resultados dos pacientes e à conscientização sobre a RD, problemas relacionados à disponibilidade de pessoal e às vias de encaminhamento permaneceram como barreiras. Dessa forma, os achados sugerem que a efetividade do rastreamento depende da capacidade de articulação entre APS e atenção especializada. A identificação de um paciente com alteração retiniana somente produz benefício clínico quando existe um fluxo capaz de conduzi-lo oportunamente à avaliação e, quando indicada, ao tratamento especializado.

Outro aspecto importante diz respeito à capacidade dos profissionais da APS para realizar a avaliação ocular inicial. Song *et al*. (2022) demonstraram que a fundoscopia documentada foi realizada em apenas 12,1% dos pacientes e apresentou sensibilidade de 0% para identificação da RD no contexto estudado. Esses resultados não apenas evidenciam a baixa incorporação da fundoscopia à rotina da atenção primária, mas também levantam questionamentos sobre a efetividade da utilização isolada da fundoscopia realizada por profissionais da atenção primária no contexto estudado. Nesse cenário, estratégias que combinem capacitação profissional com métodos de aquisição e interpretação de imagens podem representar alternativas mais estruturadas para ampliar a capacidade de rastreamento.

A inteligência artificial (IA), particularmente os métodos baseados em *deep learning*, surge como uma estratégia promissora para ampliar a capacidade de rastreamento da retinopatia diabética na Atenção Primária. Na metanálise de Wewetzer, Held e Steinhäuser (2021), que avaliou métodos de rastreamento baseados em *deep learning* especificamente no contexto da

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

atenção primária, foram incluídos dez estudos, envolvendo diferentes algoritmos e dispositivos de aquisição de imagens. A análise agrupada demonstrou sensibilidade de 87% e especificidade de 90%. Considerando uma prevalência de 10% de retinopatia diabética em pessoas com diabetes mellitus tipo 2 na atenção primária, os autores estimaram valor preditivo negativo de 98% e valor preditivo positivo de 49%. Esses resultados indicam desempenho diagnóstico potencialmente favorável, especialmente para a identificação de indivíduos sem a doença, reforçando a possibilidade de utilização dessas ferramentas como apoio ao rastreamento.

Entretanto, os achados de Wewetzer, Held e Steinhäuser (2021) também demonstram que o desempenho dos sistemas de inteligência artificial deve ser interpretado com cautela. Os estudos incluídos apresentaram ampla variação quanto ao tamanho das amostras e à qualidade e quantidade dos dados utilizados. Além disso, foram identificadas diferenças entre os sistemas de aquisição de imagens, populações avaliadas e características dos conjuntos de dados, dificultando a comparação direta dos resultados e a generalização dos achados para a população submetida ao rastreamento na prática cotidiana. Os autores também destacaram limitações relacionadas à ausência de estudos prospectivos suficientes, à utilização de bases de dados públicas e à necessidade de avaliação de possíveis vieses relacionados a características demográficas e populacionais.

Esses aspectos são particularmente relevantes para a incorporação da IA à APS, uma vez que um desempenho diagnóstico elevado em estudos experimentais não garante, isoladamente, efetividade quando a tecnologia é inserida em cenários reais de cuidado. Nesse sentido, a IA deve ser compreendida como uma ferramenta de apoio ao rastreamento, integrada a protocolos clínicos, profissionais capacitados e fluxos de encaminhamento bem definidos. Os próprios autores ressaltam a necessidade de estudos prospectivos que avaliem segurança, eficácia e equidade, bem como a utilização de padrões diagnósticos adequados e centros de leitura padronizados para garantir maior validade aos resultados.

Outros estudos presentes nesta revisão reforçam o potencial, mas também as limitações, das estratégias automatizadas. Liu *et al*. (2021) demonstraram que um sistema automatizado implementado em uma clínica de atenção primária apresentou sensibilidade de 100% para resultados anormais e esteve associado ao aumento da adesão ao acompanhamento oftalmológico. Por outro lado, Cuadros (2021) observou elevada sensibilidade associada a especificidade de 82% e baixo valor preditivo positivo, indicando a possibilidade de aumento dos encaminhamentos quando sistemas automatizados são utilizados como estratégia de triagem. Dessa forma, os resultados sugerem que a contribuição da IA não deve ser avaliada exclusivamente pela capacidade de identificar alterações retinianas, mas também pelo impacto

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

que sua utilização produz sobre o fluxo assistencial e a capacidade da rede de absorver os pacientes encaminhados.

Nesse contexto, a implementação de tecnologias digitais deve estar associada à reorganização dos processos de trabalho da APS. A telerretinografia, a teleoftalmologia e os sistemas automatizados podem ampliar o acesso ao rastreamento, especialmente em regiões com menor disponibilidade de especialistas, mas sua efetividade depende da existência de infraestrutura adequada, capacitação profissional, qualidade das imagens, critérios de encaminhamento e mecanismos que assegurem o seguimento dos pacientes. A própria metanálise de Wewetzer, Held e Steinhäuser (2021) ressalta que, embora os métodos baseados em *deep learning* apresentem desempenho globalmente elevado, ainda existem lacunas importantes quanto à segurança, eficácia, equidade e validade externa dessas ferramentas.

Outro ponto transversal aos estudos é a permanência da baixa adesão mesmo quando mecanismos de rastreamento estão disponíveis. Anvari *et al*. (2024) observaram que aproximadamente metade dos participantes não seguia as recomendações de rastreamento, enquanto fatores como falta de informação, dificuldade de acesso ao oftalmologista, problemas financeiros e ausência de apoio social estiveram relacionados à não realização das consultas. De forma complementar, Widyaputri *et al*. (2025) demonstraram, em uma população específica de gestantes, que a adesão às recomendações permaneceu insuficiente, apesar do risco de progressão da RD, destacando como facilitadores o conhecimento sobre os benefícios do exame, os lembretes e o apoio familiar. Embora esses achados devam ser interpretados considerando as características específicas da população estudada, eles reforçam a importância de estratégias proativas de comunicação e acompanhamento para reduzir perdas no seguimento.

Em conjunto, os estudos analisados indicam que o principal desafio não está apenas em disponibilizar uma tecnologia ou ampliar o número de exames realizados, mas em construir um processo de rastreamento capaz de integrar identificação, estratificação, encaminhamento, tratamento e acompanhamento. As diferentes experiências avaliadas demonstram que estratégias tecnológicas podem ampliar a capacidade de rastreamento, mas sua efetividade depende de fatores humanos e organizacionais, incluindo capacitação profissional, infraestrutura, fluxos assistenciais, comunicação com os usuários e articulação entre os níveis de atenção.

Nesse sentido, a APS deve ser compreendida como eixo coordenador do cuidado da pessoa com diabetes, e não apenas como local de entrada para o rastreamento ocular. A incorporação sistemática da avaliação do risco ocular às consultas de acompanhamento, associada à orientação dos pacientes, identificação daqueles que necessitam de rastreamento,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

facilitação do acesso aos exames e acompanhamento dos usuários encaminhados à atenção especializada, pode contribuir para reduzir perdas ao longo da linha de cuidado. Essa abordagem é especialmente relevante em contextos nos quais existem desigualdades de acesso, limitações de infraestrutura e escassez de profissionais especializados.

Assim, os achados desta revisão sustentam a necessidade de estratégias multifatoriais para qualificar o rastreamento da RD na APS. Educação permanente das equipes, educação em saúde, busca ativa, lembretes, retinografia, teleoftalmologia, integração dos sistemas de informação, utilização criteriosa de inteligência artificial e fortalecimento dos mecanismos de referência e contrarreferência constituem estratégias que, quando articuladas, podem ampliar a cobertura e favorecer a continuidade do cuidado. A experiência de Melo *et al*. (2024), por sua vez, demonstra que a ausência de organização e integração pode comprometer a sustentabilidade de programas mesmo quando existe uma estrutura formal de rastreamento.

Portanto, a qualificação do rastreamento da retinopatia diabética exige uma mudança de perspectiva: do exame isolado para uma abordagem integrada de cuidado. A incorporação de tecnologias deve estar associada à reorganização dos processos de trabalho, à qualificação das equipes, à educação dos usuários e à construção de fluxos assistenciais que garantam não apenas a identificação precoce das alterações retinianas, mas também o acesso oportuno à avaliação especializada e a continuidade do acompanhamento. Dessa forma, a combinação entre organização dos serviços, qualificação profissional, participação dos pacientes e incorporação criteriosa de tecnologias apresenta-se como caminho potencial para tornar o rastreamento da RD mais acessível, oportuno e efetivo no contexto da Atenção Primária à Saúde.

6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente revisão permitiu analisar os principais desafios relacionados ao rastreamento da retinopatia diabética (RD) na Atenção Primária à Saúde (APS), bem como identificar estratégias para a qualificação desse cuidado. Os estudos analisados demonstram que a RD permanece uma importante complicação do diabetes mellitus e uma causa relevante de deficiência visual e cegueira evitável. Seu caráter frequentemente assintomático nas fases iniciais reforça a necessidade de rastreamento sistemático, independentemente da presença de sintomas visuais.

Os resultados evidenciam que a efetividade do rastreamento é influenciada por fatores relacionados aos usuários, profissionais e serviços de saúde. Entre os principais desafios estão as dificuldades de acesso, baixa adesão dos pacientes, limitações financeiras e de transporte,

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

ausência de orientação adequada, necessidade de capacitação profissional, custos dos equipamentos, escassez de especialistas e fragilidades na organização dos fluxos assistenciais. Assim, a ampliação do rastreamento não depende apenas da disponibilidade do exame, mas também da estruturação e integração dos serviços.

Nesse contexto, a APS apresenta papel estratégico por possibilitar o acompanhamento longitudinal das pessoas com diabetes, a educação em saúde, a organização do rastreamento, o acompanhamento dos resultados e o encaminhamento dos casos que necessitam de avaliação especializada. A retinografia não midriática, a teleoftalmologia e a telerretinografia apresentam potencial para ampliar o acesso, especialmente em regiões com menor disponibilidade de oftalmologistas. Da mesma forma, sistemas baseados em inteligência artificial podem auxiliar na análise automatizada das imagens e ampliar a capacidade de triagem.

Entretanto, os achados demonstram que o rastreamento não deve ser compreendido apenas como a realização do exame. Sua efetividade depende da integração entre identificação das alterações, interpretação dos resultados, encaminhamento, tratamento e continuidade do acompanhamento. Dessa forma, protocolos bem definidos, profissionais capacitados e fluxos de referência e contrarreferência são fundamentais para transformar a identificação precoce em cuidado efetivo.

Conclui-se, portanto, que a qualificação do rastreamento da RD na APS requer uma abordagem integrada, baseada na organização dos serviços, educação em saúde, capacitação profissional, ampliação do acesso, utilização adequada de tecnologias e fortalecimento da articulação entre a atenção primária e especializada. A adoção dessas estratégias pode favorecer a identificação oportuna da doença e contribuir para a prevenção da perda visual evitável relacionada ao diabetes. Entretanto, os resultados devem ser interpretados considerando a diversidade dos delineamentos, dos contextos assistenciais e das tecnologias avaliadas, que limita comparações diretas entre os estudos. Além disso, a ausência de estratégias de busca detalhadas por base e de datas específicas no relato metodológico reduz a reprodutibilidade da revisão. Assim, recomenda-se que futuras revisões registrem integralmente as estratégias e datas de busca e que estudos de implementação avaliem a efetividade, a viabilidade e a continuidade do cuidado em diferentes realidades da APS.

REFERÊNCIAS

ANVARI, Pasha *et al*. Diabetic retinopathy screening adherence. **Romanian Journal of Ophthalmology**, v. 68, n. 4, p. 421, 2024.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

BAXTER, Sally L. et al. Implementing clinical informatics tools for primary care-based diabetic retinopathy screening. **American Journal of Managed Care**, v. 28, n. 10, p. e355, 2022.

CUADROS, Jorge. The real-world impact of artificial intelligence on diabetic retinopathy screening in primary care. **Journal of Diabetes Science and Technology**, v. 15, n. 3, p. 664-665, 2021.

CURRAN, Delaney M. *et al*. Telehealth screening for diabetic retinopathy: economic modeling reveals cost savings. **Telemedicine and e-Health**, v. 28, n. 9, p. 1300-1308, 2022.

KHOU, Vincent *et al*. Evaluation of the initial implementation of a nationwide diabetic retinopathy screening programme in primary care: a multimethod study. **BMJ Open**, v. 11, n. 8, p. e044805, 2021.

LESTARI, Yeni Dwi *et al*. Diabetic retinopathy screening model in low and middle-income countries: a scoping review. **BMC Public Health**, v. 25, n. 1, p. 4210, 2025.

LIU, James *et al*. Diabetic retinopathy screening with automated retinal image analysis in a primary care setting improves adherence to ophthalmic care. **Ophthalmology Retina**, v. 5, n. 1, p. 71-77, 2021.

MELO, Gustavo Barreto *et al*. A comprehensive strategy of diabetic retinopathy screening in a public health system: identifying and overcoming obstacles for implementation. **Diabetes Epidemiology and Management**, v. 13, p. 100192, 2024.

SHAH, Dhaivat *et al*. Utility of a smartphone assisted direct ophthalmoscope camera for a general practitioner in screening of diabetic retinopathy at a primary health care center. **Indian Journal of Ophthalmology**, v. 69, n. 11, p. 3144, 2021.

SHUKLA, Ajay K. *et al*. Diabetic retinopathy screening at primary and community health centers in Maharashtra. **Indian Journal of Ophthalmology**, v. 68, supl. 1, p. S83, 2020.

SONG, Ailin *et al*. Practice patterns of fundoscopic examination for diabetic retinopathy screening in primary care. **JAMA Network Open**, v. 5, n. 6, p. e2218753, 2022.

TSIKNAKIS, Nikos *et al*. Deep learning for diabetic retinopathy detection and classification based on fundus images: A review. **Computers in Biology and Medicine**, v. 135, p. 104599, 2021.

VAN EIJK, K. N. D. *et al*. Diabetic retinopathy screening in patients with diabetes mellitus in primary care: Incentives and barriers to screening attendance. **Diabetes Research and Clinical Practice**, v. 96, n. 1, p. 10-16, 2012.

WATSON, Matthew J. G. *et al*. Barriers and facilitators to diabetic retinopathy screening within Australian primary care. **BMC Family Practice**, v. 22, n. 1, p. 239, 2021.

WEWETZER, Larisa; HELD, Linda A.; STEINHÄUSER, Jost. Diagnostic performance of deep-learning-based screening methods for diabetic retinopathy in primary care—A meta-analysis. **PLoS One**, v. 16, n. 8, p. e0255034, 2021.

WIDYAPUTRI, Felicia *et al*. Adherence to the recommended diabetic retinopathy screening guidelines in pregnant women with pregestational diabetes: a cross-sectional survey study. **BMJ Open**, v. 15, n. 9, p. e099917, 2025.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.

YAHYA, Tasneem *et al*. Diabetic retinopathy screening barriers among Palestinian primary health care patients: a qualitative study. **Journal of Diabetes & Metabolic Disorders**, v. 19, n. 2, p. 875-881, 2020.

Este artigo é publicado em acesso aberto (Open Access) sob a licença Creative Commons Atribuição 4.0 Internacional (CC-BY), que permite uso, distribuição e reprodução irrestritos em qualquer meio, desde que o autor original e a fonte sejam creditados.