

## **RETINOGRAFIA COMO MÉTODO DE RASTREIO DA RETINOPATIA DIABÉTICA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA**

Layana Gonçalves da Silva<sup>1</sup>, Midian Stéfani de Carvalho de Oliveira<sup>1</sup>, Cristiene Neta de Sá Araújo, Leticia Macêdo de Oliveira, Luciane de Jesus Mendes Santos, Willyanna Ravanielly Oliveira de Carvalho, Yasmim Campos Rodrigues, Rafaella Lopes Ferreira



<https://doi.org/10.36557/2674-8169.2024v6n12p2695-2714>

Artigo recebido em 04 de Novembro e publicado em 24 de Dezembro

### **ARTIGO ORIGINAL**

#### **RESUMO**

Com o crescimento da prevalência de Diabetes Mellitus no mundo, a Retinopatia Diabética (RD), uma das complicações mais comuns dessa patologia, tende a afetar um número cada vez maior de pessoas, podendo gerar como consequência final a cegueira. Nesse sentido, o uso da retinografia como método de rastreamento pode representar uma importante estratégia para programas de rastreamento, na medida em que possui características que podem facilitar o acesso de pacientes à detecção precoce da RD. Dessa forma, o objetivo do trabalho foi conhecer a eficácia e a real aplicabilidade do uso da retinografia em programas de rastreamento de RD, assim como suas possíveis vantagens e limitações. O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa da literatura realizada nas bases de dados eletrônicas PUBMED, LILACS e SCIELO, utilizando o diagrama de flow para o processo de busca e análise dos estudos. A amostra foi composta por 13 estudos. A análise dos estudos evidenciou que programas de rastreamento usando a retinografia digital na atenção primária já se mostraram bem-sucedidos especialmente pela possibilidade de associação à telemedicina que permite superar obstáculos como os fatores geográficos, logísticos e socioeconômicos. Logo, a retinografia é uma importante ferramenta para o diagnóstico e classificação da retinopatia diabética e pode ser também usada como método de rastreamento dessa patologia, possibilitando o diagnóstico precoce e, conseqüentemente, um melhor prognóstico para um número significativo de pessoas no mundo.

**Palavras-chave:** Retinopatia Diabética, Rastreamento e Cegueira.



# RETINOGRAPHY AS A SCREENING METHOD FOR DIABETIC RETINOPATHY: AN INTEGRATIVE REVIEW

## ABSTRACT

With the growth in the prevalence of Diabetes Mellitus in the world, Diabetic Retinopathy (DR), one of the most common complications of this pathology, tends to affect an increasing number of people, and may lead to blindness as a final consequence. In this sense, the use of fundus photography as a screening method may represent an important strategy for screening programs, as it has characteristics that may facilitate patient access to early detection of DR. Thus, the objective of this study was to know the effectiveness and real applicability of using fundus photography in DR screening programs, as well as its possible advantages and limitations. This article is an integrative literature review carried out in the electronic databases PUBMED, LILACS and SCIELO, using the flow diagram for the search process and analysis of the studies. The sample consisted of 13 studies. The analysis of the studies showed that screening programs using digital retinography in primary care have already proved to be successful, especially due to the possibility of association with telemedicine, which allows overcoming obstacles such as geographic, logistical and socioeconomic factors. Therefore, retinography is an important tool for the diagnosis and classification of diabetic retinopathy and can also be used as a screening method for this pathology, enabling early diagnosis and, consequently, a better prognosis for a significant number of people in the world.

**Keywords:** Diabetic Retinopathy, Screening, and Blindness.

This work is licensed under a [Creative Commons Attribution 4.0](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/)



## INTRODUÇÃO

Dentre as complicações do diabetes mellitus (DM), a retinopatia diabética (RD) é a complicação microvascular mais comum e a principal causa de diminuição da acuidade visual e cegueira não traumática na população em idade ativa nos países desenvolvidos (KANADANI et al., 2021). Com a tendência de crescimento da prevalência do DM nos próximos anos, estima-se que cerca de 693 milhões de pessoas com idade entre 18 e 99 anos tenham essa patologia no ano 2045, no entanto apenas 50% desses terão conhecimento de seu diagnóstico, dificultando significativamente a prevenção de complicações relacionadas ao diabetes (MARTIN et al., 2020).

A incidência da RD é alta e vai crescendo de acordo com o aumento do número de casos de DM, dessa forma o rastreamento da retinopatia diabética é crucial, pois pode haver ausência de sintomas, mesmo em estágios mais avançados (CUNHA et al., 2018).

A detecção e o tratamento precoce da RD são as melhores formas de prevenção (ou adiamento) da perda da visão (RODRIGUEZ-ACUÑA et al., 2020). Entretanto, para a confirmação diagnóstica e o rastreamento é necessário uma avaliação da retina por um oftalmologista, utilizando exames como a observação fundoscópica ou a retinografia colorida (RTG), este último considerado padrão-ouro para diagnóstico e classificação da RD pela *American Academy of Ophthalmology* (KANADANI et al., 2021).

Nesse contexto, a retinografia representa uma importante ferramenta para o rastreamento da RD, apresentando alta sensibilidade, especificidade e acessibilidade através do uso de dispositivos portáteis (MALERBI et al., 2021). Ademais, esse exame possibilita a associação à telemedicina, pois as imagens da RTG podem ser obtidas por um outro profissional, não necessariamente o oftalmologista, e enviadas posteriormente para interpretação por especialistas, proporcionando, assim, um maior equilíbrio entre a demanda de pacientes e a oferta de especialistas (MALERBI, et al., 2019).

Diante dessa realidade, evidencia-se a importância do rastreamento da RD pelo alto número de pessoas que podem ser afetadas por essa complicação crônica e pelo ótimo custo-benefício da detecção precoce, sendo a RTG uma estratégia já bem-sucedida em vários países e que pode ser muito útil, principalmente em um país de dimensões continentais como o Brasil (MALERBI et al., 2015). Além disso, a prevalência de



qualquer estágio da RD em diabéticos pode chegar a 35%, o que representa cerca de 93 milhões de pessoas no mundo cujo risco de cegueira pode ser reduzido para menos de 5% quando o diagnóstico e o tratamento são realizados em tempo adequado (HILGERT et al., 2019).

Dessa forma, justifica-se esse trabalho pelo alto e significativo número de pessoas que podem se beneficiar pelo diagnóstico precoce da retinopatia diabética, com redução drástica das chances de cegueira, através do rastreamento com a retinografia. Em função disso, o objetivo desse estudo foi conhecer a eficácia e a real aplicabilidade do uso da retinografia em programas de rastreamento de RD, assim como suas possíveis vantagens e limitações.

## **METODOLOGIA**

O presente artigo trata-se de uma revisão integrativa da literatura, pois esta permite uma abordagem metodológica mais ampla acerca do tema a ser estudado (BATISTA; KUMADA, 2021). O processo de elaboração da pesquisa pode ser sintetizado em cinco etapas: 1) Identificação do tema e da pergunta norteadora da pesquisa: “Quais as evidências científicas a respeito do rastreamento da retinopatia diabética por meio da retinografia?”; 2) Busca na literatura, delimitada pelos critérios de inclusão e exclusão; 3) Coleta de dados; 4) Análise crítica dos achados; 5) Apresentação e discussão dos resultados.

A pesquisa bibliográfica foi feita nas bases de dados eletrônicas Publicações Médicas (PUBMED), Literatura Latino-Americana e do Caribe em Ciências da Saúde (LILACS) e Scientific Electronic Library Online (SCIELO), utilizando descritores selecionados através de consulta aos Descritores de Assunto em Ciências da Saúde (DECs): “retinopatia diabética”, “cegueira”, “rastreamento”, “diabetic retinopathy”, “screening” e “blindness”, esses foram combinados utilizando o recurso booleano AND em todas as bases.

No processo de seleção, análise e síntese dos estudos foi utilizado o diagrama flow do PRISMA 2020 (PAGE et al, 2021) (Figura 1). Os critérios de inclusão foram publicações em língua portuguesa e inglesa, disponíveis na íntegra, de acesso livre. Como critérios de exclusão foram considerados artigos em duplicidade ou incompletos,

publicações em formato de tese ou dissertações e produções que não respondiam à questão da pesquisa.

Considerando que este estudo será feito através de uma revisão de literatura, não há necessidade de aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa. O desenvolvimento desta pesquisa está de acordo com as diretrizes e normas regulamentadoras das resoluções nº 466/2012 e 580/2018 do Conselho Nacional de Saúde do Ministério da Saúde.

## RESULTADOS

Com a estratégia de busca estabelecida, através da combinação de descritores ilustrada na Tabela 1, foi identificado um total de 1428 estudos nas referidas bases de dados. Sendo sete na SCIELO, 1388 no PUBMED e 33 no LILACS.

**Tabela 1: Combinação dos descritores e os artigos encontrados em cada banco de dados utilizados na pesquisa.**

COMBINAÇÃO DE DESCRITORES	SCIELO	PUBMED	LILACS	TOTAL GERAL
1 AND 2 AND 3	1	0	1	2
4 AND 5 AND 6	6	1388	32	1426
TOTAL	7	1388	33	1428

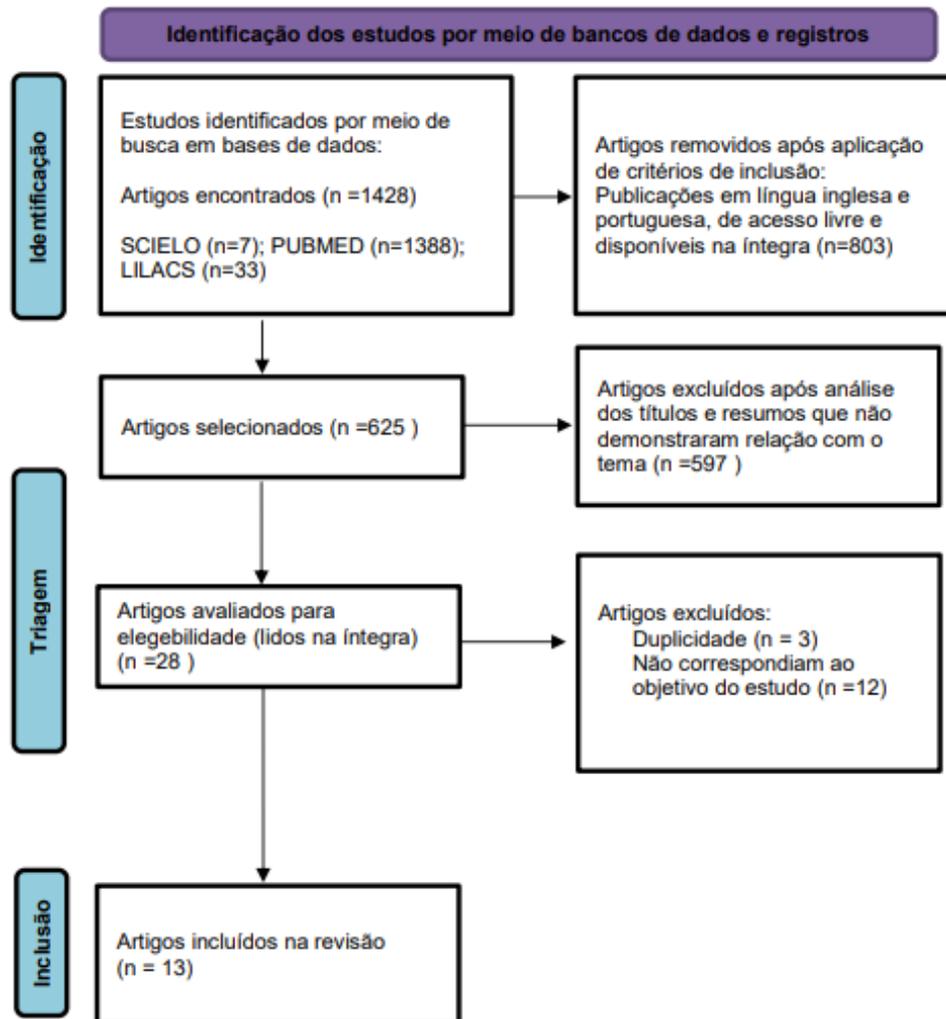
**Legenda:** retinopatia diabética (descritor 1), cegueira (descritor 2), rastreamento (descritor 3), diabetic retinopathy (descritor 4), blindness (descritor 5), screening (descritor 6).

**Fonte:** Elaborada pelas autoras.

Seguindo as recomendações para a seleção dos estudos de acordo com o diagrama de flow na revisão PRISMA 2020 (Figura 1), 803 artigos foram excluídos após aplicação dos critérios de inclusão estabelecidos como, publicações em língua portuguesa e inglesa, disponíveis na íntegra e de acesso livre. Posteriormente, foram analisados títulos e resumos dos estudos remanescentes e 597 foram eliminados, pois não demonstraram relação direta com o tema. Finalmente, houve a exclusão de três artigos por duplicidade e 12 artigos por não corresponder diretamente ao objetivo da pesquisa.

**Figura 1: Diagrama Flow**

## PRISMA 2020 FLOW DIAGRAM



Fonte: Elaborado pela autora, baseada em trabalho original de PAGE et al, 2021.

Como resultado desse processo, 13 artigos foram selecionados para a elaboração dessa revisão integrativa. As principais características desses estudos foram sintetizadas no Quadro 1.

**Quadro 1: Matriz de síntese dos artigos selecionados no estudo sobre o uso da retinografia no rastreamento da retinopatia diabética.**



Autor	Período	Título	Metodologia	Objetivo	Resultados
(Queiroz et al., 2020)	Springer Nature	Diabetic retinopathy screening in urban primary care setting with a handheld smartphone-based retinal camera	Estudo prospectivo que incluiu 627 pacientes com DM2 em uma unidade básica de saúde em São Paulo, Brasil. Após um breve treinamento em aquisição de imagens, houve feedback contínuo de um especialista em retina durante o processo de leitura remota de imagens. Os pacientes foram classificados de acordo com a necessidade de encaminhamento.	Avaliar o rastreamento de retinopatia diabética (RD) com uma câmera retiniana portátil baseada em smartphone e telemedicina em um ambiente urbano de atenção primária à saúde e avaliar a curva de aprendizado para aquisição de imagens, realizada por profissionais de saúde sem experiência anterior em imagem retiniana	A decisão de encaminhamento foi possível em 81,2% dos pacientes. A maioria dos pacientes tinha RD ausente ou não encaminhável; a principal opacidade do meio ocular detectada foi a catarata. Após o 7º dia de aquisição das imagens, a taxa diária de pacientes cujas imagens permitiram decisão clínica manteve-se acima de 80%. Uma HbA1c mais alta foi associada a RD encaminhável.
(Rodriguez-Acuña et al., 2020)	BMJ Open Diabetes, Research & Care	Andalusian program for early detection of diabetic retinopathy: implementation and 15-year follow-up of a population-based screening program in Andalusia, Southern Spain	Estudo descritivo. Foram analisadas as características sociodemográficas e clínicas incluídas no programa andaluz de detecção precoce da retinopatia diabética (APDR). A cobertura populacional, a incidência anual de RD e a graduação de gravidade da RD foram analisadas.	Analisar o impacto de um programa de rastreamento populacional de RD usando fotografia de retina com leitura remota em termos de cobertura populacional, diagnóstico de RD assintomático e impacto na deficiência visual, na região da Andaluzia, Espanha, no período de 2005-2019.	Foram incluídos 407.762 pacientes com pelo menos um exame de RD bem-sucedido durante o período do estudo. A RD assintomática foi detectada em 5,9% das retinografias, a maioria delas sendo classificada como "RD não proliferativa leve a moderada". A RD foi detectada em 44.815 pacientes, enquanto a RD com risco de visão (STDR) em 6.256 pacientes; O risco de incidência anual por ano de recrutamento de pacientes diminuiu de 22,0% em janeiro de 2005 para 3,2% em junho de 2019.



(Abreu et al., 2017)	Revista Brasileira de Oftalmologia	First 5 years of Implementation of Diabetic Screening Program in Centro Hospitalar do Porto	Avaliação retrospectiva dos processos clínicos dos doentes diabéticos encaminhados para a Consulta de Rastreio da Retinopatia Diabética (RD) do programa de rastreio da ARS Norte, entre janeiro de 2012 e dezembro de 2016. As variáveis analisadas foram dados demográficos, duração e tipo de Diabetes Mellitus (DM), acompanhamento prévio em consulta de oftalmologia, tipo de retinopatia diabética e orientação posterior.	Caracterizar a população de diabéticos referenciados ao Serviço de Oftalmologia do Centro Hospitalar do Porto (CHP) do programa de rastreio da ARS Norte, avaliar este tipo de método de rastreio e perceber o seu impacto na dinâmica de um Serviço de Oftalmologia.	Dos 613 doentes diabéticos observados no nosso Serviço provenientes deste programa, 6,6% não apresentavam lesões de RD em nenhum dos olhos. Lesões de RD não proliferativas estiveram presentes em 90,7% dos pacientes, sendo bilaterais em 83,7% dos casos e 2,7% apresentavam lesões de RD proliferativas em ambos os olhos. À data da consulta, 31,9% apresentavam maculopatia em pelo menos 1 dos olhos, 51,1% dos pacientes tinham indicação de tratamento no momento do encaminhamento. 15,2% foram integrados na secção de diabetes ocular do CHP por necessidade de vigilância.
(Bastos de Carvalho et al., 2020)	PLOS ONE	Implementation and sustainment of a statewide telemedicine diabetic retinopathy screening network for federally designated safety-net clinics	Implementação e avaliação do desempenho longitudinal de uma rede de triagem de RD por telemedicina de 22 locais clínicos que fornecem fotografia de fundo de olho não midriático com interpretação e relatório remotos. Um modelo de regressão logística de equação de estimativa generalizada foi usado para análise de subconjunto de auditorias de taxas de triagem pré e pós-implementação.	Explorar a eficácia do modelo de rastreio de RD via telemedicina para aumentar as taxas de rastreio de RD em uma rede estadual de clínicas de rede de segurança designadas pelo governo federal exposta à diversas dinâmicas de pacientes do sistema de saúde dos EUA.	Dos 13.923 encontros individuais de teletriagem estudados, 10% foram de qualidade adequada para identificar 3.532 pacientes com patologia ocular. 22,0% pacientes tiveram algum nível de RD com 15,2% necessitando de encaminhamento para um especialista, e 7,7% pacientes necessitaram de encaminhamento para outras patologias oculares. Por fim, os pacientes pesquisados preferiam o modelo com a telemedicina à exames especializados.
(Gajiwala et al.)	BMJ Open	Non-mydriatic fundus photography	Estudo populacional prospectivo,	Comparar a retinografia de fundo de olho sem	A prevalência de RD, RD com risco de visão e maculopatia usando

		<p>as an alternative to indirect ophthalmoscopy for screening of diabetic retinopathy in community settings: a comparative pilot study in rural and tribal India</p>	<p>transversal e baseado na comunidade. Os diabéticos identificados foram rastreados para RD usando dois métodos: fotografia de fundo de olho não midriática em campo por profissionais treinados, que foram classificados por um especialista em retina no hospital de base e oftalmoscopia indireta por oftalmologistas especialistas em campo com mascaramento das descobertas uns dos outros para sua utilidade e comparação.</p>	<p>midriase com a oftalmoscopia indireta para sua utilização como uma modalidade de rastreio viável e logisticamente conveniente para RD em uma população tribal rural de idade mais avançada no oeste da Índia.</p>	<p>oftalmoscopia indireta foi de 12,1%, 2,1% e 6,6%, respectivamente. Uma concordância justa (<math>\kappa=0,48</math> para RD e 0,59 para maculopatia) foi observada entre os dois métodos de detecção. A sensibilidade e a especificidade da avaliação fotográfica do fundo de olho em comparação com a oftalmoscopia indireta foram de 54,8% e 92,1% (para RD), 60,7% e 90,8% (para qualquer RD) e 84,2% e 94,8% (para apenas maculopatia), respectivamente.</p>
(Zhang et al., 2017)	Journal of Diabetes Science and Technology	Screening for Diabetic Retinopathy Using a Portable, Noncontact, Nonmydriatic Handheld Retinal Camera	<p>Estudo prospectivo. Um gerador de imagens adquiriu imagens da retina pré e pós-dilatação com Pictor e selecionou 1 imagem pré e 1 pós-dilatação por olho. Cinco oftalmologistas mascarados classificaram as imagens quanto à gradabilidade e a presença de RD não proliferativa ou RD proliferativa leve, moderada ou grave.</p>	<p>Avaliamos a viabilidade de usar uma câmera retiniana digital portátil sem contato, Pictor, para obter imagens retinianas em olhos dilatados e não dilatados para rastreio de RD. Também avaliamos a precisão de oftalmologistas com diferentes níveis de treinamento/experiência na classificação dessas imagens para identificar olhos com RD que ameaçam a visão.</p>	<p>As imagens foram graduáveis em 86-94% da pré-dilatação e 94-97% das fotos pós-dilatação. Em comparação com o exame clínico dilatado, a sensibilidade geral para identificar RD com risco de visão foi de 64-88% e a especificidade foi de 71-90%.</p>

<p>(Wadhvani et al., 2018)</p>	<p>Tropical Medicine and International Health</p>	<p>Diabetic retinopathy screening programme utilising non-mydratic fundus imaging in slum populations of New Delhi, India</p>	<p>Diabéticos foram encaminhados para campos de triagem de RD onde os procedimentos incluíram exame ocular e fotografia de fundo de olho não midriático usando câmera portátil de mão. As imagens do fundo foram classificadas no local por optometristas treinados para RD.</p>	<p>Desenvolver e implementar um programa baseado na comunidade para rastreamento de retinopatia diabética (RD) em populações urbanas de Delhi.</p>	<p>A RD foi identificada em 13,5% dos indivíduos; 351 casos foram NPDR leve, 567 moderado, 92 grave. 77 tinham PDR e 49 tinham EMD, e 2,7% dos participantes eram cegos (apresentando acuidade visual &lt;3/60 no melhor olho). Todos os casos com RD foram encaminhados.</p>
<p>(Hilgert, Trevizan, e de Souza, 2019)</p>	<p>Revista Brasileira de Oftalmologia</p>	<p>Uso de retinógrafo portátil como ferramenta no rastreamento de retinopatia diabética</p>	<p>Estudo transversal, com observador mascarado, avaliando pacientes diabéticos submetidos a uma retinografia dilatada de rotina para retinopatia diabética. As imagens do fundo de olho pré e pós-dilatação foram capturadas por Pictor Plus, seguidas de retinografia digital de rotina por IMAGEnet.</p>	<p>Determinar a concordância do retinógrafo portátil Pictor Plus, na ausência de midríase, com a retinografia digital e avaliar a sua acurácia como método de rastreamento da retinopatia diabética (RD).</p>	<p>Oitenta e nove por cento das imagens foram consideradas viáveis para classificação. Pouco mais de 31% dos olhos avaliados foram considerados como normais pelas três tecnologias. O exame com Pictor na ausência de midríase apresentou altos índices de sensibilidade e especificidade para a classificação normal (92,9% e 93,4%) e RD de alto risco (82,9% e 97,9%) e bons resultados para RD de baixo risco (75,0% e 87,0%).</p>



(Yusuf et al.)	PLOS ONE	Validity of smartphone-based retinal photography (PEEK-retina) compared to the standard ophthalmic fundus camera in diagnosing diabetic retinopathy in Uganda: A cross-sectional study	De janeiro a março de 2020, 286 pessoas diabéticas tiveram fundoscopia com retina, PEEK e câmera de fundo oftálmico padrão, após exame oftalmológico e dilatação pupilar realizados. A sensibilidade, especificidade e confiabilidade da retina PEEK foram determinadas usando uma câmera de fundo de olho oftálmico como padrão-ouro.	Determinar a sensibilidade e a especificidade do Kit Portable Eye Examination (PEEK) de retina em comparação com a câmera de fundo de olho oftálmico padrão (Zeiss Visucam 200) para o diagnóstico de RD.	A média de idade dos participantes foi de 51 anos com desvio padrão de $\pm 11$ anos, 213 (74,5%) eram mulheres e a maioria (93,4%) tinha diabetes tipo 2. A sensibilidade geral da retina PEEK para DR foi de 84% (95% CI 70,9–83,5), enquanto a especificidade foi de 79,9% (95% CI 76–83,5) com um valor preditivo positivo (VPP) de 30,9% (95% CI 23,2–39,4) e um valor preditivo negativo (VPN) de 97,9% (95% CI 95,9–99,1).
(Daskivich et al., 2017)	JAMA International Medicine	Implementation and Evaluation of a Large-Scale Teleretinal Diabetic Retinopathy Screening Program in the Los Angeles County Department of Health Services	Avaliação de estudo quase-experimental, pré-teste e pós-teste, da exposição ao TDRS (programa de rastreamento de RD telerretiniano) baseada na atenção primária em 5 clínicas de Los Angeles, com uma análise de amostras aleatórias de 600 pacientes antes e depois da intervenção.	Determinar se um programa de rastreamento de RD telerretiniano baseado em cuidados primários (TDRS) reduz o tempo de espera para o rastreamento e melhora a pontualidade dos cuidados necessários na rede de segurança do Condado de Los Angeles.	Entre os pacientes que foram submetidos ao rastreamento, o tempo médio de triagem para RD diminuiu de 158 dias antes da intervenção até 17 dias após o início do programa ( $P < .001$ ). As taxas anuais gerais de rastreamento para RD aumentaram de 40,6% antes da implementação para 56,9% após o início do programa em todas as 15 clínicas-alvo.



## DISCUSSÃO

A retinopatia diabética, uma complicação progressiva da diabetes, já afeta 9,3% da população global podendo se manter assintomática até a ocorrência de danos significativos à saúde ocular. Em função disso, é recomendado o rastreio periódico para pacientes diabéticos com exame oftalmológico. Porém, este rastreio não está disponível em muitos países de baixa e média renda, ainda que estes países representem 75% da prevalência global de retinopatia diabética (BEGUM et al., 2021; MALERBI et al., 2015). Mesmo em países de alta renda, o acesso a alguma forma de exame oftalmológico anual é limitado a no máximo 50% dos adultos com diabetes, o que deixa um número significativo de pacientes em risco (QUEIROZ et al., 2020).

A detecção precoce da retinopatia diabética através do rastreio regular pode reduzir a progressão para a perda da visão em pacientes diabéticos, contudo em países de baixa renda como a Índia, por exemplo, a identificação da retinopatia ainda é feita majoritariamente pelos métodos clássicos como a oftalmoscopia direta ou indireta que demandam mais tempo e devem ser realizados por um oftalmologista (GAJIWALA et al., 2022).

Para superar problemas como esse, um programa de rastreio de retinopatia diabética utilizando retinografia digital foi implantado na região da Andaluzia, na Espanha, alcançando altos níveis de especificidade, sensibilidade e relação de custo-benefício positiva. A análise dos resultados, de 15 anos, do programa, demonstraram sucesso na implementação de longo prazo, na medida em que a cobertura do programa aumentou enquanto que a incidência da retinopatia diabética diminuiu progressivamente (RODRIGUEZ-ACUÑA et al., 2020).

Outros países de alta renda como EUA e Portugal também possuem exemplos de sucesso com programas de rastreio da RD. Nesses países a implementação desse tipo de programa tem menos limitações quando comparada a países de baixa renda, conseguindo êxito através do uso de câmeras de mesa como o modelo nFP (Centervue DRS®), uma câmera de mesa com autofoco e sem necessidade de midríase, em serviços da atenção primária de saúde (DASKIVICH et al., 2017; BASTOS DE CARVALHO et al., 2020; ABREU et al., 2017).



Segundo Bastos de Carvalho et al. (2020), a atenção primária à saúde, por ser muitas vezes o principal ponto de contato do paciente com os serviços de saúde, pode ser o setor ideal para a implementação de programas de rastreio com a retinografia, que associados à telemedicina podem transcender barreiras como fatores socioeconômicos, obstáculos geográficos e logísticos, além da indisponibilidade de especialistas.

Nesse contexto, câmeras portáteis capazes de captar uma boa imagem da retina estão cada vez mais disponíveis para serem utilizadas no rastreio da retinopatia diabética, apresentando vantagens sobre as câmeras de mesa tradicionais, como a portabilidade e custo reduzido, assim como o potencial de melhorar os índices de rastreio da retinopatia diabética (QUEIROZ et al., 2020).

O uso do retinógrafo portátil, como o modelo Pictor Plus, já demonstrou bons resultados como método de identificação de RD em um programa de rastreio. Hilgert et al. (2019) em seu estudo comparou o uso desse retinógrafo, na presença e na ausência de midríase prévia, com a retinografia digital tradicional (IMAGENet) e notou boas concordâncias entre os dois métodos tanto para a identificação da RD quanto para a sua classificação. Os resultados demonstraram altas sensibilidades e especificidades (acima de 75%) para todas as classificações, além de excelentes valores preditivos positivos e negativos.

Em um estudo realizado na Índia, país em que a maioria da população é de baixa e média renda, o índice de pacientes diabéticos é alto, há grande parcela da população vivendo no meio rural e não há grande disponibilidade de especialistas disponíveis, o uso de retinógrafo portátil para programas de rastreio em massa foi extremamente satisfatório em termos de praticidade e custo-efetividade, no entanto a sensibilidade do rastreio ficou abaixo do que é preconizado pelo Instituto Nacional do Reino Unido para Diretrizes de Excelência Clínica, que é acima de 80% (GAJIWALA et al., 2022).

Além do custo-efetividade, melhor logística e acessibilidade, o retinógrafo portátil tem como vantagem a possibilidade de realizar uma retinografia satisfatória mesmo na ausência de midríase. Os resultados encontrados nos estudos mostraram que foram obtidas imagens satisfatórias tanto na presença como na ausência de midríase, apesar de uma maior rapidez na obtenção das imagens com midríase. Isso



pode contribuir para o menor desconforto do paciente, assim como para aumentar sua satisfação (ZHANG et al., 2017; WADHAWANI et al., 2018).

Outro modelo de câmera portátil capaz de obter retinografias e que pode ser útil para programas de rastreio se trata de um dispositivo portátil baseado em smartphone. Em um estudo realizado em Uganda, foi utilizado o modelo PEEK (Portable Eye Examination Kit), que consiste em um pequeno adaptador adicionado à câmera do smartphone que permite a obtenção de retinografias de boa qualidade, e esse dispositivo alcançou uma sensibilidade de 84% e especificidade de 79,9% quando comparado a um modelo de retinografia digital tradicional (Zeiss Visucam 200) para a identificação de RD e suas classificações (YUSUF et al., 2022).

No Brasil, Queiroz et al. (2020) também realizou um estudo usando um dispositivo portátil, baseado em smartphone associado à telemedicina para rastreio de retinopatia diabética e o descreveu como um sucesso pela sustentabilidade e custo-efetividade, principalmente considerando que o Brasil é um país de dimensão continental, com realidades econômicas heterogêneas e com uma má distribuição de especialistas pelo país.

Além disso, a possibilidade de associação à telemedicina é outro fator que pode contribuir para o aprimoramento de programas de rastreio usando a retinografia, seja ela obtida por câmeras de mesa ou portáteis. As imagens, adquiridas por profissionais treinados, não necessariamente oftalmologistas, podem ser enviadas, simultaneamente ou não, por meio da internet para que especialistas possam confirmar ou descartar o diagnóstico (DASKIVICH et al., 2017; GAJIWALA et al., 2022).

Os responsáveis pela aquisição das imagens podem ser desde apenas tecnólogos que passaram por um treinamento apropriado, com vasta experiência na área ou não, até profissionais de saúde como enfermeiros e médicos residentes de oftalmologia que também tiveram um treinamento adequado, em todos os casos o resultado geral foi considerado satisfatório (GAJIWALA et al., 2022; ZHANG et al., 2017; QUEIROZ et al., 2020).

Em relação ao diagnóstico da RD em programas de rastreio, Begum et al. (2021), em seu estudo duplo-cego, comparou o nível de concordância na detecção de algum grau de RD entre oftalmologistas e não-oftalmologistas - enfermeiros, paramédicos e tecnólogos com um treinamento de um mês de duração - e considerou



os resultados como excelente quando usado uma câmera de mesa para a retinografia e satisfatório quando usado um retinógrafo portátil. A sensibilidade e especificidade usando uma câmera de mesa para a retinografia após midríase em comparação ao diagnóstico padrão-ouro de referência do estudo, o diagnóstico feito por oftalmologistas, chegaram a 86,6% e 78,6%, respectivamente.

Dessa forma, devido ao alto valor preditivo negativo da retinografia, muitos pacientes que não possuem RD podem ser liberados de exames oftalmológicos adicionais, poupando várias consultas oftalmológicas desnecessárias e tempo médico a ser usado para condições que realmente necessitem do atendimento do especialista (LEVY et al., 2011).

De acordo com Bastos de Carvalho et al. (2020), os programas de rastreio de RD ganham ainda mais valor quando se considera a possibilidade de achados patológicos não relacionados com a retinopatia diabética, mas que podem ser identificados por meio desses programas. Em seu estudo realizado nos Estados Unidos, em torno de 12% das imagens revelaram outras patologias como glaucoma e degeneração macular relacionada à idade grave que ainda não eram diagnosticados.

Dentre os fatores considerados determinantes para o sucesso de um programa de rastreio usando a retinografia, a qualidade das imagens é essencial e para isso a maioria dos estudos destaca a necessidade de treinamento adequado de todos os profissionais que fazem parte do programa, principalmente aqueles que são responsáveis pela aquisição das imagens. Os altos níveis de especificidade e sensibilidade de um método de rastreio podem estar diretamente ligados ao nível de experiência tanto dos tecnólogos que realizam as retinografias quanto dos especialistas que interpretam as imagens (HILGERT et al., 2019; MALERBI et al., 2015; BEGUM et al., 2021). Em função disso, é necessário destacar que na impossibilidade de obter imagens adequadas com a retinografia os pacientes devem ser referenciados ao especialista, assim como os diagnosticados com RD (GAJIWALA et al., 2022; ZHANG et al., 2017).

Ademais, dentre as principais limitações apontadas acerca do uso desse método de rastreio, são citadas características anatômicas que podem dificultar a obtenção das imagens, como por exemplo, olhos com alto grau de miopia e fundo hipopigmentado; a incapacidade de capturar imagens da retina periférica com o uso de retinógrafos portáteis; a necessidade de treinamento especializado para a obtenção de



imagens válidas na ausência de midríase usando retinógrafo portátil; e a dependência de uma cooperação de serviços de saúde, do primário ao especializado, assim como a operacionalidade de sistemas de informação, com destaque à grande interdependência de equipamentos como computadores e acesso à internet para o pleno funcionamento do programa (ABREU et al., 2017; MALERBI et al., 2015; HILGERT et al., 2019).

## **CONSIDERAÇÕES FINAIS**

Por ser uma doença crônica e de alta incidência global, todos os meios capazes de minimizar de alguma forma as complicações da Diabetes, são extremamente relevantes. Nesse sentido, a retinografia é uma importante ferramenta para o diagnóstico e classificação da retinopatia diabética e pode ser também usada como método de rastreamento dessa patologia, possibilitando o diagnóstico precoce e, conseqüentemente, um melhor prognóstico para um número significativo de pessoas no mundo.

Através deste estudo observou-se que a retinografia pode ser usada em programas de rastreamento de retinopatia diabética, apresentando vantagens em relação à oftalmoscopia direta ou indireta como: a aquisição das imagens não deve ser feita necessariamente por oftalmologista, associação à telemedicina, pode ser realizada na ausência de midríase e mostrou melhor custo-benefício a longo prazo.

Além disso, há a possibilidade de escolha entre equipamentos de mesa ou portáteis, permitindo uma adaptação do programa de acordo com a realidade da localidade onde é implantado.

No entanto, é importante mencionar que ainda é um tema pouco abordado na literatura e, portanto, mais estudos devem ser realizados devido a sua importância para a saúde de uma significativa parcela da população mundial.

## **REFERÊNCIAS**



ABREU, Ana Carolina, et al. "First 5 years of Implementation of Diabetic Screening Program in Centro Hospitalar do Porto". **Revista Brasileira de Oftalmologia**, vol. 76, no 6, 2017. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20170061>.

BASTOS DE CARVALHO, Ana, et al. "Implementation and Sustainment of a Statewide Telemedicine Diabetic Retinopathy Screening Network for Federally Designated Safety-Net Clinics". **PLOS ONE**, organizado por Jim P. Stimpson, vol. 15, no 11, novembro de 2020, p. e0241767. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0241767>.

BATISTA, Leonardo dos Santos; KUMADA, Kate Mamhy Oliveira. Análise metodológica sobre as diferentes configurações da pesquisa bibliográfica. **Rev. Bras. de Iniciação Científica (RBIC)**, IFSP Itapetininga, v. 8, e021029, p. 1-17, 2021.

BEGUM, Tahmina et al. "Diagnostic Accuracy of Detecting Diabetic Retinopathy by Using Digital Fundus Photographs in the Peripheral Health Facilities of Bangladesh: Validation Study." **JMIR public health and surveillance** vol. 7,3 e23538. 9 Mar. 2021, doi:10.2196/23538

CUNHA, Leonardo Proveti et al. Non-Mydriatic Fundus Retinography in Screening for Diabetic Retinopathy: Agreement Between Family Physicians, General Ophthalmologists, and a Retinal Specialist. **Front Endocrinol (Lausanne)**. 2018 May 18;9:251. doi: 10.3389/fendo.2018.00251. PMID: 29867777; PMCID: PMC5968305.

DASKIVICH, Lauren P et al. "Implementation and Evaluation of a Large-Scale Teleretinal Diabetic Retinopathy Screening Program in the Los Angeles County Department of Health Services." **JAMA internal medicine** vol. 177,5 (2017): 642-649. doi:10.1001/jamainternmed.2017.0204

GAJIWALA, Uday R., et al. "Non-Mydriatic Fundus Photography as an Alternative to Indirect Ophthalmoscopy for Screening of Diabetic Retinopathy in Community Settings: A Comparative Pilot Study in Rural and Tribal India". **BMJ Open**, vol. 12, no 4, abril de 2022, p. e058485. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1136/bmjopen-2021-058485>.

HILGERT, Gabriel Rabelho et al. Uso de retinógrafo portátil como ferramenta no rastreamento de retinopatia diabética. **Rev. bras.oftalmol.** 78 (5) • Sep-Oct 2019 • <https://doi.org/10.5935/0034-7280.20190153>

KANADANI, Tereza Cristina Moreira et al . Comparação da eficácia da retinografia colorida e da angiografia fluorescente no diagnóstico da retinopatia diabética. **Rev. bras.oftalmol.**, Rio de Janeiro , v. 80, n. 6, e0048, 2021 . Available from <[http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-72802021000600200&lng=en&nrm=iso](http://old.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-72802021000600200&lng=en&nrm=iso)>. access on 03 May 2022. Epub Nov 08, 2021. <https://doi.org/10.37039/1982.8551.20210048>.

LEVY, Jaime et al. "Screening for diabetic retinopathy with a mobile non-mydrriatic digital fundus camera in southern Israel." **The Israel Medical Association journal : IMAJ** vol. 13,3 (2011): 137-40.

MALERBI, Fernando Korn et al. Comparison between binocular indirect ophthalmoscopy and digital retinography for diabetic retinopathy screening: the multicenter Brazilian Type 1 Diabetes Study. **Diabetol Metab Syndr** 7, 116, 2015. <https://doi.org/10.1186/s13098-015-0110-8>

MALERBI, Fernando Korn et al. Retinal exams requested at Primary Care Unit: indications, results and alternative strategies of evaluation. **Einstein (Sao Paulo)**. 2019 Sep 16;18:eGS4913. doi: 10.31744/einstein\_journal/2020GS4913. PMID: 31531556; PMCID: PMC6905169.

MALERBI, Fernando Korn et al. Diabetic Retinopathy Screening Using Artificial Intelligence and Handheld Smartphone-Based Retinal Camera. **J Diabetes Sci Technol**. 2021 Jan 12:1932296820985567. doi: 10.1177/1932296820985567. Epub ahead of print. PMID: 33435711.



MARTIN, Yolanda Valpuesta et al. Satisfaction of patients and primary care professionals with a teleophthalmology-based screening programme for diabetic retinopathy in a rural area in Castilla y León, Spain. **Rural Remote Health**. 2020 Jan;20(1):5180. doi: 10.22605/RRH5180. Epub 2020 Jan 16. PMID: 31941342.

PAGE, Matthew J et al. The PRISMA 2020 statement: An updated guideline for reporting systematic reviews. **PLoS Med** 18(3): e1003583. 2021. <https://doi.org/10.1371/journal.pmed.1003583>

QUEIROZ, Márcia Silva, et al. “Diabetic Retinopathy Screening in Urban Primary Care Setting with a Handheld Smartphone-Based Retinal Camera”. **Acta Diabetologica**, vol. 57, no 12, dezembro de 2020, p. 1493–99. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1007/s00592-020-01585-7>.

RODRIGUEZ-ACUÑA, Rafael et al. Andalusian program for early detection of diabetic retinopathy: implementation and 15-year follow-up of a population-based screening program in Andalusia, Southern Spain. **BMJ Open Diabetes Res Care**. 2020 Oct;8(1):e001622. doi: 10.1136/bmjdr-2020-001622. PMID: 33020135; PMCID: PMC7536837.

WADHWANI, Meenakshi et al. “Diabetic retinopathy screening programme utilising non-mydriatic fundus imaging in slum populations of New Delhi, India.” **Tropical medicine & international health : TM & IH** vol. 23,4 (2018): 405-414. doi:10.1111/tmi.13039

YUSUF, Ahmed Mohamud, et al. “Validity of Smartphone-Based Retinal Photography (PEEK-Retina) Compared to the Standard Ophthalmic Fundus Camera in Diagnosing Diabetic Retinopathy in Uganda: A Cross-Sectional Study”. **PLOS ONE**, organizado por Andrzej Grzybowski, vol. 17, no 9, setembro de 2022, p. e0273633. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0273633>.

ZHANG, Wenlan, et al. “Screening for Diabetic Retinopathy Using a Portable, Noncontact, Nonmydriatic Handheld Retinal Camera”. **Journal of Diabetes Science and Technology**, vol. 11, no 1, janeiro de 2017, p. 128–34. DOI.org (Crossref), <https://doi.org/10.1177/1932296816658902>.