

USO DE TELAS DIGITAIS E O AUMENTO DA PREVALÊNCIA DE MIOPIA: UMA REVISÃO INTEGRATIVA

USE OF DIGITAL SCREENS AND THE INCREASED PREVALENCE OF MYOPIA: AN INTEGRATIVE REVIEW

USO DE PANTALLAS DIGITALES Y EL AUMENTO DE LA PREVALENCIA DE MIOPIA: UNA REVISIÓN INTEGRADORA

Maria Alice Caid Gomes¹
 Maria Laura Reis Barros²
 Priscila Silva Rosalino da Conceição³
 Flavia Avelino Galvão de Moura⁴
 Luciano de Almeida Botelho⁵
 Maria Aparecida de Almeida Souza Rodrigues⁶

RESUMO: Esse artigo buscou analisar a associação entre a exposição prolongada às telas digitais e a progressão da miopia em crianças e adolescentes, com ênfase nas mudanças comportamentais observadas durante e após a pandemia de COVID-19. Trata-se de uma revisão integrativa da literatura, realizada a partir de buscas nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), incluindo estudos publicados entre 2015 e 2026. Foram selecionados 26 artigos científicos, entre revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais, estudos prospectivos e ensaios clínicos, que investigaram fatores relacionados ao uso de dispositivos eletrônicos e alterações refrativas na população pediátrica. Os resultados demonstraram associação consistente entre aumento do tempo de tela, redução das atividades ao ar livre e maior prevalência e progressão da miopia. Observou-se ainda que o ensino remoto, o sedentarismo e a permanência prolongada em ambientes internos durante a pandemia contribuíram para intensificar os fatores de risco relacionados ao desenvolvimento míopico. Além disso, estudos destacaram o papel protetor da exposição à luz natural e das atividades externas. Conclui-se que o comportamento digital excessivo representa importante fator de risco modificável para a saúde ocular infantil, reforçando a necessidade de estratégias preventivas e ações educativas voltadas ao uso consciente das tecnologias digitais.

Palavras-chave: Miopia. Tempo de Tela. Visão.

¹ Discente do curso de Medicina na Universidade de Vassouras.

² Discente do curso de Medicina na Universidade de Vassouras.

³ Discente do curso de Medicina na Universidade de Vassouras.

⁴ Discente do curso de Medicina na Universidade de Vassouras.

⁵ Docente do curso de Medicina na Universidade de Vassouras.

⁶ Docente do curso de Medicina na Universidade de Vassouras.

ABSTRACT: This article aimed to analyze the association between prolonged exposure to digital screens and the progression of myopia in children and adolescents, with an emphasis on the behavioral changes observed during and after the COVID-19 pandemic. This is an integrative literature review, conducted through searches in the PubMed and Virtual Health Library (VHL) databases, including studies published between 2015 and 2026. A total of 26 scientific articles were selected, including systematic reviews, meta-analyses, observational studies, prospective studies, and clinical trials, which investigated factors related to the use of electronic devices and refractive errors in the pediatric population. The results demonstrated a consistent association between increased screen time, a reduction in outdoor activities, and a higher prevalence and progression of myopia. It was also observed that remote learning, sedentary behavior, and prolonged stays indoors during the pandemic contributed to intensifying the risk factors related to myopic development. Furthermore, studies highlighted the protective role of exposure to natural light and outdoor activities. It is concluded that excessive digital behavior represents an important modifiable risk factor for children's eye health, reinforcing the need for preventive strategies and educational actions aimed at the conscious use of digital technologies.

Keywords: Myopia. Screen Time. Vision.

RESUMEN: Este artículo buscó analizar la asociación entre la exposición prolongada a las pantallas digitales y la progresión de la miopía en niños y adolescentes, con énfasis en los cambios de comportamiento observados durante y después de la pandemia de COVID-19. Se trata de una revisión integrativa de la literatura, realizada a partir de búsquedas en las bases de datos PubMed y la Biblioteca Virtual en Salud (BVS), incluyendo estudios publicados entre 2015 y 2026. Se seleccionaron 26 artículos científicos, entre revisiones sistemáticas, metanálisis, estudios observacionales, estudios prospectivos y ensayos clínicos, que investigaron factores relacionados con el uso de dispositivos electrónicos y alteraciones refractivas en la población pediátrica. Los resultados demostraron una asociación consistente entre el aumento del tiempo de pantalla, la reducción de las actividades al aire libre y una mayor prevalencia y progresión de la miopía. Se observó además que la educación a distancia, el sedentarismo y la permanencia prolongada en espacios interiores durante la pandemia contribuyeron a intensificar los factores de riesgo relacionados con el desarrollo miópico. Asimismo, los estudios destacaron el papel protector de la exposición a la luz natural y de las actividades externas. Se concluye que el comportamiento digital excesivo representa un importante factor de riesgo modificable para la salud ocular infantil, lo que refuerza la necesidad de estrategias preventivas y acciones educativas orientadas al uso consciente de las tecnologías digitales.

Palabras clave: Miopía. Tiempo de pantalla. Visión.

INTRODUÇÃO

A miopia é um erro refracional caracterizado pela formação da imagem à frente da retina, geralmente relacionado ao aumento do comprimento axial do globo ocular, resultando em redução da visão para objetos distantes. A condição apresenta crescimento expressivo de sua prevalência em escala global e constitui importante problema de saúde pública, especialmente entre crianças e adolescentes. Estimativas globais indicam que a prevalência da miopia pode

alcançar aproximadamente metade da população mundial até 2050, o que reforça a necessidade de estratégias de prevenção e controle (HOLDEN et al., 2016). A padronização internacional dos conceitos e critérios diagnósticos também tem sido destacada pelo International Myopia Institute (IMI), que reconhece a miopia como condição de relevância clínica e epidemiológica (FLITCROFT et al., 2019).

A etiologia da miopia é multifatorial, envolvendo a interação entre predisposição genética, características oculares e fatores ambientais. A presença de histórico familiar de miopia aumenta o risco de desenvolvimento da condição, mas a rápida elevação de sua prevalência em diferentes populações não pode ser explicada exclusivamente por fatores hereditários. Evidências consolidadas indicam que o ambiente visual e os hábitos comportamentais exercem papel importante na modulação do crescimento ocular, especialmente durante a infância e a adolescência (FLITCROFT, 2012; MORGAN et al., 2021).

Do ponto de vista fisiopatológico, a progressão da miopia está principalmente relacionada ao alongamento axial do globo ocular, processo regulado por complexas interações entre retina, óptica ocular e ambiente visual (FLITCROFT, 2012). Nesse contexto, atividades prolongadas de visão próxima e menor exposição ao ambiente externo têm sido associadas ao desenvolvimento da miopia. Estudos epidemiológicos demonstraram que maior tempo ao ar livre está relacionado a menor prevalência da condição, mesmo após o controle de fatores como trabalho de perto, miopia parental e etnia (ROSE et al., 2008). A exposição à luz natural também tem sido investigada como possível mecanismo protetor. Evidências experimentais e revisões indicam que a luz pode estimular a liberação de dopamina retiniana, neurotransmissor envolvido na regulação do crescimento ocular, embora os mecanismos exatos e a relação dose-resposta ainda não estejam completamente estabelecidos (FELDKAEMPER; SCHAEFFEL, 2013).

Nesse contexto, o aumento do tempo de exposição a telas digitais, a realização prolongada de atividades de visão próxima e a redução das atividades ao ar livre passaram a receber atenção especial. A literatura contemporânea sugere associação entre maior exposição a telas e miopia em crianças e adolescentes, embora a contribuição específica das telas, independentemente de outros comportamentos associados, ainda apresente heterogeneidade entre os estudos (MORGAN et al., 2021; ZHONG et al., 2025). Assim, o uso de dispositivos digitais deve ser compreendido dentro de um conjunto mais amplo de fatores ambientais e comportamentais que podem influenciar o desenvolvimento refrativo.

A pandemia de COVID-19 ofereceu um contexto particularmente relevante para essa discussão, pois o ensino remoto e as medidas de distanciamento social aumentaram o tempo de permanência em ambientes internos e modificaram a rotina de atividades escolares e recreativas. Estudos realizados durante esse período observaram aumento da progressão míopica associado a mudanças no comportamento visual, à redução das atividades externas e ao maior tempo dedicado a atividades de perto (WANG et al., 2021; WONG et al., 2021). Esses achados reforçam a importância de considerar a interação entre diferentes fatores ambientais, em vez de atribuir a progressão da miopia exclusivamente ao uso de telas.

Apesar dos avanços no entendimento dos fatores associados à miopia, permanece necessária a consolidação do conhecimento acerca do impacto específico do uso de telas digitais, sobretudo em populações pediátricas. Também são relevantes a compreensão dos mecanismos envolvidos no crescimento axial ocular, a avaliação da influência das atividades de visão próxima e a identificação de estratégias preventivas aplicáveis à família, à escola e aos serviços de saúde.

Diante desse contexto, o presente estudo tem como objetivo analisar, por meio de revisão integrativa da literatura, a associação entre o uso de telas digitais e a prevalência, incidência e progressão da miopia em crianças e adolescentes, destacando os principais fatores de risco e proteção envolvidos.

MÉTODOS

Este estudo consiste em uma revisão integrativa da literatura que buscou compreender a relação entre o uso de dispositivos digitais e os desfechos clínicos relacionados à miopia em crianças e adolescentes. A abordagem foi escolhida por permitir a análise e a integração de evidências provenientes de diferentes delineamentos de estudo.

A seleção dos artigos foi realizada por meio de buscas nas bases de dados PubMed e Biblioteca Virtual em Saúde (BVS), contemplando publicações entre 2015 e 2026. Foram considerados estudos com texto completo disponível, realizados em humanos e que incluíssem população pediátrica ou adolescente.

A estratégia de busca foi estruturada por meio da combinação de descritores controlados dos vocabulários MeSH e DeCS, associados a termos livres relacionados ao tema. Na base PubMed, foram utilizados termos livres aplicados aos campos de título e resumo (Title/Abstract). Na Biblioteca Virtual em Saúde, foram empregados descritores controlados,

identificados pelo campo mh, correspondente aos descritores do vocabulário MeSH (Medical Subject Headings), associados a termos livres, representados pelo campo tw (text word). Os termos incluíram “myopia”, “screen time”, “smartphone”, “children”, “adolescents”, “progression” e “incidence”, combinados pelos operadores booleanos AND e OR.

Inicialmente, foi realizada uma busca mais ampla, combinando termos relacionados à miopia e à exposição a dispositivos digitais. Em seguida, foram incorporados termos referentes à população e aos desfechos de interesse, com o objetivo de tornar os resultados mais específicos e alinhados à proposta do estudo.

A seleção dos estudos foi realizada em duas etapas, de forma independente, buscando minimizar vieses de seleção. Na primeira etapa, procedeu-se à leitura dos títulos e resumos, com exclusão de artigos duplicados, estudos que não abordavam diretamente a associação entre uso de telas digitais e miopia, estudos com população adulta e aqueles que não analisavam desfechos relacionados à ocorrência ou à evolução da miopia.

Adicionalmente, referências de caráter teórico e estudos clássicos pertinentes ao tema foram utilizados para fundamentar a introdução e a discussão dos achados, não sendo contabilizados como estudos integrantes da amostra final da revisão.

Na segunda etapa, os estudos potencialmente elegíveis foram submetidos à leitura do texto completo, sendo incluídos aqueles que apresentaram contribuição relevante para a compreensão do tema proposto. Foram identificados 42 estudos nas bases PubMed (n = 23) e Biblioteca Virtual em Saúde (n = 19). Após a remoção de duplicatas (n = 7), 35 artigos seguiram para a etapa de triagem. Desses, 8 foram excluídos por não atenderem aos critérios de elegibilidade, resultando em uma amostra final de 26 estudos incluídos na revisão.

Dos estudos incluídos, foram extraídas informações como autor, ano de publicação, país de realização, delineamento do estudo, população avaliada e principais desfechos relacionados à miopia. Os dados foram analisados de forma descritiva, com o objetivo de identificar padrões, associações e possíveis divergências entre os achados da literatura.

RESULTADOS

Tabela 1 – Síntese dos principais estudos incluídos, organizados de acordo com os eixos temáticos abordados

AUTOR	ANO	TIPO DE ESTUDO	FOCO PRINCIPAL	PRINCIPAIS ACHADOS
LI et al.	2021	Ensaio Clínico Randomizado	Educação em saúde ocular	Educação familiar via redes sociais aumentou a conscientização dos pais

				e auxiliou na prevenção da progressão da miopia
MATSUMURA et al.	2022	Estudo observacional	Prevalência de miopia em pré-escolares	Maior prevalência de miopia associada a fatores ambientais e hábitos visuais precoces
ZHANG et al.	2023	Estudo observacional	Impacto da COVID-19 na miopia	A prevalência de miopia aumentou durante as restrições pandêmicas associada ao maior tempo de tela e menor exposição ao ambiente externo
YE et al.	2024	Estudo transversal multicêntrico	Atividades ao ar livre	Maior tempo ao ar livre associado à menor prevalência de miopia
WANG et al.	2022	Estudo observacional	Progressão da miopia durante a pandemia	Houve aumento da progressão da miopia associado ao maior tempo de tela e mudanças comportamentais durante a COVID-19
WANG J, et al.	2024	Estudo observacional	Uso de telas e ambiente de luz	Maior exposição às telas e baixa iluminação natural associados ao aumento do risco de miopia
DONG Y, et al.	2022	Estudo observacional	Fatores associados à miopia na pandemia	Fatores ambientais, comportamentais e digitais apresentaram efeito cumulativo na prevalência e progressão da miopia
WANG X, et al.	2023	Ensaio clínico randomizado	Intervenção escolar e familiar	Estratégias integradas entre escola, família e clínica podem auxiliar na prevenção da miopia infantil
LI DL, et al.	2023	Estudo observacional	Fatores comportamentais de risco para miopia	Sedentarismo, tempo de tela e hábitos visuais inadequados foram associados a maior risco de miopia
DONG W, et al.	2025	Estudo de corte	Reserva hipermetrópica e incidência de miopia	Menor reserva hipermetrópica esteve associada a maior risco de desenvolvimento futuro de miopia
LUO H, et al.	2026	Estudo observacional	Ensino domiciliar e progressão da miopia	O ensino domiciliar durante a pandemia esteve associado ao aumento da progressão da miopia em escolares
ZHU Y, et al.	2026	Estudo observacional	Exposição óptica relacionada ao uso de tablets	Maior exposição inadequada à luz durante uso de tablets associou-se ao aumento do comprimento axial ocular
LI J.	2025	Estudo de coorte	Uso de smartphones e progressão da miopia	Uso prolongado de smartphones esteve associado à maior progressão da miopia em crianças
SALARI N, et al.	2025	Revisão sistemática e meta-análise	Prevalência global de miopia associada ao uso de dispositivos digitais	O uso frequente de dispositivos digitais esteve associado ao aumento da prevalência de miopia em crianças
LIU S, et al.	2025	Revisão narrativa	Estratégias de saúde pública para redução do tempo de tela	Estratégias de saúde pública para redução do tempo de tela
VARONA-GÓMEZ, et al.	2025	Estudo observacional	Hábitos digitais e parâmetros oculares	Maior tempo de tela e menor distância dispositivo-face apresentaram associação com maior

				tendência à miopia, embora com correlação fraca
ZONG Z, et al.	2025	Meta-análise	Tempo de tela e miopia	Maior exposição ao tempo de tela esteve associada ao aumento da prevalência de miopia em crianças e adolescentes
LAU J, et al.	2024	Revisão sistemática e meta-análise	Avaliação da progressão da miopia pediátrica e fatores de risco	A revisão destacou heterogeneidade metodológica nos estudos sobre miopia pediátrica e reforçou a associação entre aumento do tempo de tela, redução das atividades ao ar livre e progressão da miopia durante a pandemia de COVID-19
ZHANG XJ, et al.	2022	Revisão sistemática e meta-análise	Tempo de tela e saúde infantil	Maior tempo de tela esteve associado a maior risco de miopia e outros desfechos negativos à saúde em escolares chineses
FOREMAN J, et al.	2021	Revisão sistemática e meta-análise	Uso de dispositivos digitais e miopia	O uso de dispositivos digitais inteligentes esteve associado ao aumento do risco de miopia, especialmente com maior tempo diário de exposição e atividades de visão próxima
YUM HR, et al.	2021	Progressão da miopia durante a COVID-19 em crianças tratadas com atropina	Progressão da miopia durante a COVID-19 em crianças tratadas com atropina	Houve aceleração da progressão miópica durante a pandemia, mesmo em crianças em tratamento com atropina de baixa concentração, associada ao aumento do tempo de tela e redução das atividades externas
HU Y, et al.	2021	Estudo observacional	Desenvolvimento de miopia durante a COVID-19	Houve aumento das taxas de desenvolvimento de miopia em crianças durante a pandemia, associado ao maior tempo de tela e redução das atividades externa
MA M, et al	2021	Estudo observacional	Quarentena domiciliar e progressão da miopia	A quarentena domiciliar durante a COVID-19 acelerou a progressão da miopia em crianças de 7 a 12 anos, associada ao aumento das atividades de visão próxima
WANG J, et al.	2021	Estudo observacional	Progressão da miopia após confinamento domiciliar	O confinamento domiciliar durante a pandemia esteve associado à aceleração da progressão da miopia em crianças em idade escolar
MCCRANN S, et al.	2020	Revisão narrativa	Smartphones e risco de miopia	O uso prolongado de smartphones foi apontado como possível fator de risco para desenvolvimento e progressão da miopia devido ao aumento das atividades de visão próxima
WONG CW, et al.	2021	Artigo de perspectiva	Tempo de tela durante a pandemia	O aumento do tempo de tela e a redução das atividades externas durante a COVID-19 podem favorecer a progressão da miopia infantil

Fonte: GOMES, M. A. C., et al., 2026.

Foram analisados 26 estudos publicados entre 2015 e 2026, com predominância de pesquisas desenvolvidas em países asiáticos, especialmente China, Hong Kong e Japão. Entre os artigos selecionados, observaram-se revisões sistemáticas, metanálises, estudos observacionais transversais, estudos prospectivos e ensaios clínicos voltados à investigação da associação entre exposição às telas digitais e progressão da miopia em crianças e adolescentes. A maior parte das pesquisas avaliou escolares e pré-escolares entre 6 e 18 anos, considerados grupos mais suscetíveis ao desenvolvimento de alterações refrativas progressivas devido à intensa exposição a atividades de visão próxima.

Os estudos analisados demonstraram aumento expressivo do tempo de exposição às telas após a pandemia de COVID-19, especialmente devido à implementação do ensino remoto e ao crescimento do uso recreativo de dispositivos eletrônicos. Smartphones, tablets e computadores foram os dispositivos mais frequentemente associados aos desfechos negativos relacionados à saúde ocular infantil. Em diversos estudos, o tempo médio diário de exposição digital variou entre 2 e 8 horas por dia, principalmente em crianças submetidas a rotinas escolares virtuais prolongadas.

Associação entre tempo de tela e progressão da miopia

A maior parte dos estudos identificou associação entre maior exposição às telas digitais e aumento da prevalência ou progressão da miopia. Essa associação foi particularmente observada quando a exposição às telas ocorreu em conjunto com menor tempo dedicado às atividades ao ar livre (DONG et al., 2022; ZHONG et al., 2025).

Ao avaliar crianças em Hong Kong antes, durante e após as restrições pandêmicas, observou-se aumento da prevalência de miopia de 44,8% para 51,4% durante o período de isolamento social, acompanhado por maior exposição às telas e redução das atividades externas (ZHANG et al., 2023). Paralelamente, verificou-se aumento do tempo diário dedicado às telas e maior realização de tarefas escolares em ambiente domiciliar.

A progressão do equivalente esférico ocorreu de forma mais acelerada em crianças submetidas ao ensino remoto, contexto marcado por maior permanência em ambientes internos e menor exposição ao ambiente externo (MA et al., 2021). Resultados semelhantes foram descritos em estudos sobre a progressão da miopia após o confinamento domiciliar durante a pandemia (WANG et al., 2021).

Crianças expostas ao uso prolongado de smartphones apresentaram maior progressão da miopia quando comparadas àquelas com menor utilização diária desses dispositivos (LI, 2025). Além disso, estudos discutem a influência das atividades prolongadas de visão próxima e de hábitos visuais inadequados sobre o desenvolvimento míopico, embora a magnitude da contribuição isolada do uso de telas permaneça heterogênea entre os estudos (MORGAN et al., 2021).

Alterações comportamentais durante a pandemia de COVID-19

Os artigos publicados após 2020 evidenciaram agravamento de fatores associados à progressão da miopia durante o período pandêmico. O aumento do tempo de tela, a redução das atividades externas e a permanência prolongada em ambientes internos foram apontados como mudanças comportamentais relevantes nesse período (WONG et al., 2021).

Em estudos conduzidos na China, verificou-se redução significativa do tempo ao ar livre, frequentemente inferior a 1 hora diária, associada ao aumento do sedentarismo e maior permanência em frente às telas digitais. Em crianças e adolescentes do Tibete e Chongqing, verificou-se agravamento da progressão míopica durante a pandemia, embora com diferenças regionais relacionadas aos hábitos comportamentais e ambientais (WANG et al., 2022).

9

Entre pré-escolares japoneses, observou-se aumento progressivo da prevalência de miopia, reforçando a preocupação com o surgimento cada vez mais precoce das alterações refrativas (MATSUMURA et al., 2022). Os autores também destacaram a presença de exposição frequente a dispositivos digitais nos primeiros anos de vida.

Além disso, alguns estudos identificaram piora dos hábitos de sono, aumento do sedentarismo e redução da prática de atividades físicas durante o período de confinamento. Tais fatores foram frequentemente associados ao agravamento da saúde ocular infantil e maior progressão da miopia.

Fatores protetores e fatores associados

Diversos estudos apontaram a exposição ao ambiente externo como importante fator associado à menor ocorrência de miopia. YE et al. (2024) observaram menor prevalência da condição em crianças que realizavam maior tempo de atividades externas nos finais de semana. Evidências anteriores também demonstraram associação entre maior tempo ao ar livre e menor prevalência de miopia, independentemente de fatores como trabalho de perto, miopia parental

e etnia (ROSE et al., 2008). Consensos internacionais recomendam ampliar o tempo diário de exposição ao ambiente externo como estratégia preventiva, especialmente durante a infância (ASHBY et al., 2025).

Programas de educação em saúde ocular direcionados às famílias aumentaram a conscientização dos pais sobre fatores de risco para miopia e favoreceram mudanças comportamentais relacionadas ao tempo de tela e às atividades ao ar livre (LI et al., 2021). Os resultados indicaram que a participação ativa dos responsáveis pode contribuir para a adoção de hábitos visuais mais saudáveis, incluindo redução do uso recreativo de dispositivos eletrônicos, estímulo à prática de atividades externas e monitoramento mais adequado das rotinas de estudo. Tais evidências reforçam a importância de intervenções educativas como ferramenta complementar nas estratégias de prevenção da miopia infantil, especialmente em contextos de crescente digitalização das atividades escolares e de lazer.

Fatores comportamentais também estiveram associados ao agravamento do quadro refrativo. Padrões envolvendo sedentarismo, exposição prolongada às telas e hábitos visuais inadequados foram associados a maior risco de miopia (LI et al., 2023). Também foi descrito efeito cumulativo de fatores ambientais, comportamentais e digitais sobre a prevalência, incidência e progressão da miopia durante a pandemia (DONG et al., 2022).

10

A menor reserva hipermetrópica esteve associada a maior probabilidade de desenvolvimento futuro de miopia, sugerindo potencial valor preditivo desse parâmetro na prática clínica pediátrica (DONG et al., 2025).

Tecnologias de monitoramento e saúde ocular digital

Estudos envolvendo monitoramento digital e sensores comportamentais também apresentaram resultados relevantes. Ambientes internos com baixa iluminação natural, associados ao uso contínuo de telas, foram relacionados a maior risco de progressão da miopia em crianças chinesas (WANG et al., 2024). Esses achados reforçam a importância de avaliar não apenas o tempo de tela, mas também o ambiente visual no qual as atividades são realizadas.

Foi observada associação entre exposição óptica relacionada ao uso de tablets e aumento do comprimento axial ocular em crianças pré-escolares (ZHU et al., 2026). Nesse sentido, o monitoramento dos hábitos digitais e ambientais pode contribuir para a identificação precoce de comportamentos potencialmente associados ao desenvolvimento refrativo, embora ainda sejam necessários estudos longitudinais para estabelecer relações causais mais precisas.

Síntese dos principais achados

De maneira geral, os estudos analisados demonstraram convergência quanto à associação entre exposição prolongada às telas digitais e aumento da prevalência e progressão da miopia em crianças e adolescentes. O uso excessivo de smartphones, tablets e computadores esteve frequentemente relacionado ao aumento do esforço acomodativo ocular, redução da exposição à luz natural e intensificação das atividades de visão próxima.

Os achados evidenciaram ainda que a pandemia de COVID-19 intensificou fatores relacionados à progressão míopica, como ensino remoto, sedentarismo e aumento expressivo do tempo diário de exposição digital. Embora fatores genéticos e ambientais também exerçam influência sobre o desenvolvimento da doença, a literatura atual aponta o comportamento digital excessivo como importante fator de risco modificável para alterações refrativas na população pediátrica.

Dessa forma, os estudos reforçam a necessidade de estratégias preventivas e ações educativas voltadas à promoção da saúde ocular infantil, incluindo limitação do tempo de tela, incentivo às atividades ao ar livre e acompanhamento oftalmológico precoce em crianças expostas a fatores de risco para progressão da miopia.

DISCUSSÃO

Os achados desta revisão integrativa demonstram que a exposição às telas digitais está associada a desfechos relacionados à prevalência e à progressão da miopia em crianças e adolescentes, especialmente no contexto das mudanças comportamentais observadas durante a pandemia de COVID-19. Entretanto, a interpretação desses resultados deve considerar a natureza multifatorial da miopia. A literatura clássica e os documentos do International Myopia Institute destacam a interação entre predisposição genética, pressão educacional, atividades de visão próxima e tempo de exposição ao ambiente externo (FLITCROFT, 2012; MORGAN et al., 2021). Dessa forma, os resultados desta revisão sustentam a relevância do ambiente digital como componente de um conjunto mais amplo de fatores modificáveis, e não como causa isolada da miopia.

A predominância de pesquisas desenvolvidas em países asiáticos, sobretudo na China, constitui uma característica importante da amostra analisada. Essa concentração pode estar relacionada à elevada prevalência de miopia nessas populações e à intensa produção científica voltada ao tema. Entretanto, também representa uma limitação para a generalização dos

achados, pois fatores culturais, educacionais, socioeconômicos e ambientais podem influenciar os padrões de uso de dispositivos digitais e de atividades ao ar livre.

Os estudos evidenciaram que o período pandêmico intensificou fatores relacionados à progressão miópica. O ensino remoto promoveu aumento das atividades de visão próxima, maior permanência em ambientes internos e redução das oportunidades de exposição à luz natural. Estudos longitudinais realizados durante e após o confinamento domiciliar observaram aceleração da progressão da miopia em crianças em associação com essas mudanças comportamentais (WANG et al., 2021). Assim, a pandemia funcionou como um contexto natural de alteração do ambiente visual infantil, reforçando a relevância dos fatores ambientais na evolução refrativa.

Além disso, a associação entre dispositivos digitais e miopia não deve ser interpretada exclusivamente em função do número de horas de exposição. A distância de trabalho, a duração contínua das atividades de perto, a iluminação do ambiente e a realização de pausas também integram o comportamento visual. O IMI destaca que a relação entre trabalho de perto e miopia é mais complexa e, em geral, menos consistente do que a associação observada entre maior tempo ao ar livre e menor incidência da condição (MORGAN et al., 2021). Portanto, estratégias preventivas devem considerar o conjunto de hábitos visuais, e não apenas a redução indiscriminada do uso de dispositivos.

12

Outro aspecto relevante é o efeito protetor das atividades ao ar livre. O Sydney Myopia Study demonstrou associação entre maior tempo total em atividades externas e menor prevalência de miopia, mesmo após o ajuste para trabalho de perto, miopia parental e etnia (ROSE et al., 2008; HE et al., 2015). A literatura experimental também sustenta a hipótese de participação da dopamina retiniana na regulação do crescimento ocular, possivelmente como parte do mecanismo pelo qual a exposição à luz influencia o desenvolvimento refrativo (FELDKAEMPER; SCHAEFFEL, 2013). Entretanto, a relação entre intensidade, duração e características espectrais da luz e a proteção contra a miopia ainda apresenta lacunas, razão pela qual os mecanismos não devem ser apresentados como completamente estabelecidos (ASHBY et al., 2025).

A análise dos artigos também evidenciou preocupação com o início cada vez mais precoce da exposição digital. Estudos envolvendo crianças pré-escolares demonstraram a presença de hábitos relacionados ao uso frequente de tablets e smartphones nos primeiros anos de vida. Esse cenário reforça a importância de orientações preventivas direcionadas às crianças,

aos pais e aos responsáveis, considerando que a família possui papel central na organização das rotinas de estudo, lazer e exposição ao ambiente externo.

Outro ponto importante refere-se à heterogeneidade metodológica dos estudos incluídos. Houve variações nos métodos de avaliação refrativa, na definição de tempo de tela, nas faixas etárias analisadas e nos instrumentos utilizados para mensuração dos hábitos digitais. Além disso, parte dos estudos utilizou dados autorreferidos por participantes ou responsáveis, o que pode introduzir viés de memória. Essa variabilidade dificulta comparações diretas e limita a inferência causal, reforçando a necessidade de estudos longitudinais com medidas objetivas de exposição, incluindo sensores e dispositivos de monitoramento ambiental.

Apesar dessas limitações, os estudos analisados apresentam convergência suficiente para sustentar a relevância de estratégias preventivas voltadas ao ambiente visual infantil. Do ponto de vista de saúde pública, recomendações internacionais destacam a importância da educação de pais, professores e profissionais de saúde, do estímulo às atividades ao ar livre e da organização adequada das atividades de visão próxima (ANG et al., 2020; ASHBY et al., 2025). Essas medidas podem ser incorporadas a programas escolares e ações de atenção primária, ampliando a prevenção para além do atendimento oftalmológico individual.

Nesse sentido, a prevenção da miopia deve envolver atuação integrada entre família, escola, profissionais de saúde e gestores públicos. Ações educativas podem orientar sobre a importância do tempo ao ar livre, pausas durante atividades prolongadas de visão próxima e uso equilibrado de dispositivos digitais. O IMI considera o aumento do tempo ao ar livre uma das estratégias ambientais mais seguras para reduzir o risco de início da miopia, enquanto a Organização Mundial da Saúde também destaca a importância de medidas preventivas relacionadas ao ambiente visual infantil (ASHBY et al., 2025). Entretanto, recomendações quantitativas de tempo de tela devem ser interpretadas com cautela, pois a evidência atual não permite atribuir todo o risco refrativo exclusivamente às telas.

Limitações e potenciais vieses:

Esta revisão apresenta limitações relacionadas à heterogeneidade dos estudos incluídos, à predominância de pesquisas realizadas em países asiáticos, à utilização frequente de dados autorreferidos e à ausência de padronização dos métodos de avaliação da exposição às telas digitais. Além disso, diferenças nos critérios diagnósticos de miopia e nos instrumentos utilizados para mensuração do tempo de tela podem influenciar a comparabilidade dos

resultados. A predominância de estudos observacionais também limita a inferência de causalidade entre exposição às telas e progressão da miopia.

CONCLUSÃO

A presente revisão integrativa evidenciou associação relevante entre hábitos digitais, características do ambiente visual e saúde ocular infantil, especialmente no contexto do aumento do tempo dedicado a atividades de perto e da redução das atividades externas. As mudanças comportamentais intensificadas pela pandemia de COVID-19 contribuíram para ampliar a discussão sobre os impactos do ambiente digital no desenvolvimento visual de crianças e adolescentes.

Os estudos analisados reforçam que a miopia possui etiologia multifatorial e que o uso de telas deve ser compreendido em conjunto com outros fatores ambientais e comportamentais. Nesse cenário, estratégias preventivas devem priorizar a promoção de hábitos visuais saudáveis, o incentivo às atividades ao ar livre e a educação de famílias, escolas e profissionais de saúde.

Diante do aumento progressivo da prevalência de miopia em escala global, torna-se fundamental fortalecer ações de educação em saúde ocular e integrar medidas preventivas às políticas de saúde e aos programas escolares. O incentivo à exposição regular ao ambiente externo, a realização de pausas durante atividades prolongadas de visão próxima e o uso equilibrado das tecnologias digitais podem contribuir para reduzir fatores modificáveis associados ao desenvolvimento da miopia. A continuidade de estudos longitudinais e de pesquisas com medidas objetivas de exposição será essencial para esclarecer a contribuição específica das telas e aprimorar estratégias de prevenção e controle.

REFERÊNCIAS

1. ANG M, et al. *Review: Myopia control strategies recommendations from the 2018 WHO/IAPB/BHVI Meeting on Myopia*. British Journal of Ophthalmology, 2020; 104(11): 1482-1487.
2. ASHBY R, et al. *IMI—The role of light in refractive development and myopia: evidence from animal and human studies*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2025; 66: 15.
3. DONG W, et al. *Hyperopic reserve as a predictor of myopia incidence in schoolchildren aged 6–12 years: a 24-month prospective cohort study*. Frontiers in Public Health, 2025; 13.

4. DONG Y, et al. *The cumulative effect of multilevel factors on myopia prevalence, incidence, and progression among children and adolescents in China during the COVID-19 pandemic*. Translational Vision Science & Technology, 2022; 11(12): 9.
5. FELDKAEMPER M, SCHAEFFEL F. *An updated view on the role of dopamine in myopia*. Experimental Eye Research, 2013; 114: 106-119.
6. FLITCROFT DI. *The complex interactions of retinal, optical and environmental factors in myopia aetiology*. Progress in Retinal and Eye Research, 2012; 31(6): 622-660.
7. FLITCROFT DI, et al. *IMI—Defining and classifying myopia: a proposed set of standards for clinical and epidemiologic studies*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2019; 60(3): M20-M30.
8. FOREMAN J, et al. *Association between digital-screen exposure and myopia in children: a systematic review and meta-analysis*. The Lancet Digital Health, 2021; 3(12): e806-e818.
9. HE M, et al. *Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China: a randomized clinical trial*. JAMA, 2015; 314: 1142-1148.
10. HOLDEN BA, et al. *Global prevalence of myopia and high myopia and temporal trends from 2000 through 2050*. Ophthalmology, 2016; 123(5): 1036-1042.
11. HU Y, et al. *Increased digital screen exposure and myopia progression in children during COVID-19 lockdown: a systematic review*. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021; 18(18): 9732.
12. LAU J, et al. *How can we better evaluate pediatric myopia progression and associated risk factors? Lessons from the COVID-19 pandemic: a systematic review*. Acta Ophthalmologica, 2024; 102(2): e213-e221.
13. LI DL, et al. *Identification of high-risk patterns of myopia in Chinese students based on four major behavioral risk factors: a latent class analysis*. BMC Public Health, 2023; 23(1).
14. LI J. *The association between smartphone use and myopia progression in children: a prospective cohort study*. BMC Pediatrics, 2025; 25: 378.
15. LI Q, et al. *Effect of school-based family health education via social media on children's myopia and parents' awareness: a randomized clinical trial*. JAMA Ophthalmology, 2021; 139(11): 1165-1172.
16. LIU S, et al. *From evidence to action: public health approaches to reduce screen time and mitigate myopia risk*. The Lancet Regional Health – Western Pacific, 2025.
17. LUO H, et al. *The impact of home learning on myopia progression in primary school students during the COVID-19 pandemic*. Medicine, 2026; 105(5): e47450.
18. MA M, et al. *COVID-19 home quarantine accelerated the progression of myopia in children aged 7 to 12 years in China*. Investigative Ophthalmology & Visual Science, 2021; 62(10): 37.

19. MATSUMURA S, et al. *Prevalence of myopia and its associated factors among Japanese preschool children*. *Frontiers in Public Health*, 2022; 10.
20. MCCRANN S, et al. *Smartphone use as a possible risk factor for myopia*. *Clinical and Experimental Optometry*, 2020; 104(1): 35-41.
21. MORGAN IG, et al. *IMI risk factors for myopia*. *Investigative Ophthalmology & Visual Science*, 2021; 62(5): 3.
22. ROSE KA, et al. *Outdoor activity reduces the prevalence of myopia in children*. *Ophthalmology*, 2008; 115(8): 1279-1285.
23. SALARI N, et al. *Global prevalence of myopia in children using digital devices: a systematic review and meta-analysis*. *BMC Pediatrics*, 2025; 25: 325.
24. VARONA-GÓMEZ F, et al. *Objective measurements of digital habits in a university population and their relationship with refraction and axial length*. *Healthcare*, 2025; 13.
25. WANG J, et al. *Algorithmic and sensor-based research on Chinese children's and adolescents' screen use behavior and light environment*. *Frontiers in Public Health*, 2024; 12: 1352759.
26. WANG J, et al. *Myopia progression in school-aged children after COVID-19 home confinement*. *JAMA Ophthalmology*, 2021; 139(3): 293-300.
27. WANG W, et al. *Myopia progression and associated factors of refractive status in children and adolescents in Tibet and Chongqing during the COVID-19 pandemic*. *Frontiers in Public Health*, 2022; 10.
28. WANG X, et al. *A cluster randomized trial of a comprehensive intervention nesting family and clinic into school centered implementation to reduce myopia and obesity among children and adolescents in Beijing, China: study protocol*. *BMC Public Health*, 2023; 23(1).
29. WONG CW, et al. *Digital screen time during the COVID-19 pandemic: risk for a further myopia boom?* *American Journal of Ophthalmology*, 2021; 223: 333-337.
30. YE L, et al. *Association between weekend catch-up outdoor duration and prevalence of myopia: evidence from a cross-sectional, multi-center study in China*. *BMC Public Health*, 2024; 24(1).
31. YUM HR, et al. *Influence of coronavirus disease 2019 on myopic progression in children treated with low-concentration atropine*. *Korean Journal of Ophthalmology*, 2021; 35(5): 367-376.
32. ZHANG XJ, et al. *Prevalence of myopia in children before, during, and after COVID-19 restrictions in Hong Kong*. *JAMA Network Open*, 2023; 6(3): e234080.
33. ZHANG XJ, et al. *Screen time and health issues in Chinese school-aged children and adolescents: a systematic review and meta-analysis*. *BMC Public Health*, 2022; 22.
34. ZHONG Z, et al. *Association between screen time exposure and myopia in children and adolescents: a meta-analysis*. *Journal of Optometry*, 2025.

35. ZHU Y, et al. *Objective monitoring of tablet use-related optical exposure and its association with axial length in preschool children: cross-sectional intelligent monitoring study*. JMIR Human Factors, 2026; 13: e79266.