

Sustentabilidade na prática oftalmológica: desafios da terapia da síndrome do olho seco e do manejo de resíduos plásticos em zonas de alta radiação

João Rafael Pereira Bezerra Cavalcanti* e Marina Régis Lucena Araújo

Universidade Federal da Paraíba. Hospital Universitário Lauro Wanderley. *Campus I*. João Pessoa-PB, Brasil (CEP 58051-900). *E-mail: joaorafaelpbcavalcanti@gmail.com.

Resumo. Apesar de ser fundamental para o bem-estar coletivo, o setor de saúde também se destaca como um relevante gerador de impactos ambientais, que acabam repercutindo negativamente na própria saúde da população. Um exemplo disso ocorre na terapia oftalmológica: o uso de colírios para tratar a síndrome do olho seco pode resultar em danos ambientais quando as embalagens oftálmicas acumuladas são descartadas de forma inadequada. Através de uma revisão integrativa da literatura, foram analisadas as referências que possam contribuir para o enfrentamento do impacto ambiental gerado pelo uso contínuo, muitas vezes indispensável, de colírios no tratamento da síndrome do olho seco, bem como o papel do oftalmologista na sustentabilidade ambiental. Concluiu-se que o manejo da síndrome do olho seco pode ser conduzido de forma alinhada à sustentabilidade ambiental mediante a adoção de práticas ecologicamente responsáveis, como o uso de frascos multidose sem conservantes, a redução do desperdício de fármacos, a reciclagem de embalagens, a implementação de logística reversa, a educação dos pacientes e a racionalização das prescrições. Ao integrar essas estratégias, profissionais e gestores de saúde conseguem diminuir de maneira significativa a geração de resíduos plásticos e a pegada de carbono, promovendo um cuidado ocular de alta qualidade enquanto consolidam um modelo replicável que articula saúde humana e preservação ambiental (“Uma Só Saúde”).

Palavras-chave: Revisão integrativa; Uma só saúde; Oftalmologia sustentável; Sustentabilidade em saúde; Olho seco.

Abstract. *Sustainability in ophthalmological practice: Challenges in dry eye syndrome therapy and plastic waste management in high-radiation zones.* Despite being essential to collective well-being, the healthcare sector also stands out as a significant generator of environmental impacts, which ultimately affect the health of the population itself. An example of this can be observed in ophthalmic therapy: the use of eye drops to treat

Recebido
15/10/2025

Aceito
30/11/2025

Publicado
31/12/2025



Acesso aberto



ORCID

0009-0008-6035-5053

João Rafael Pereira
Bezerra Cavalcanti

0009-0007-2593-4239

Marina Régis Lucena
Araújo

dry eye syndrome may lead to environmental harm when accumulated ophthalmic containers are improperly discarded. Through an integrative literature review, references that may contribute to addressing the environmental impact generated by the continuous, and often indispensable, use of eye drops in the treatment of dry eye syndrome were analyzed, and the role of ophthalmologists in environmental sustainability. It was concluded that the management of dry eye syndrome can be conducted in alignment with environmental sustainability through the adoption of environmentally responsible practices, such as the use of preservative-free multidose bottles, the reduction of pharmaceutical waste, the recycling of packaging, the implementation of reverse logistics, the patient education, and the rationalization of prescriptions. By integrating these strategies, healthcare professionals and managers can significantly reduce the generation of plastic waste and the carbon footprint, promoting high-quality ocular care while consolidating a replicable model that integrates human health and environmental preservation (“One Health”).

Keywords: Integrative review; One health; Sustainable ophthalmology; Sustainability in healthcare; Dry eye.

Introdução

A síndrome do olho seco (SOS) é uma das doenças oculares mais comuns no âmbito mundial (Patel et al., 2025), sobretudo no Brasil, com maior prevalência em áreas urbanas, com média de 12,8%, chegando até 34,4% em certas regiões. Sua etiologia inclui fatores ambientais, como radiação ultravioleta (UV) e uso de telas, colírios e medicações sistêmicas, como antidepressivos, anti-histamínicos, anti-hipertensivos, dentre outros. Ademais pode se agravar sem um tratamento adequado (Pereira et al., 2025).

Algumas pesquisas demonstraram que o contato dos olhos com poluentes atmosféricos ou condições ambientais adversas dentro e/ou fora pode afetar a composição do filme lacrimal e os componentes da superfície ocular (Pereira et al., 2025). Testes oftalmológicos específicos para a síndrome do olho seco, bem como questionários aplicados aos pacientes quanto à sintomatologia (OSDI), mostraram diferença estatisticamente significativa de pacientes com olho seco com exposição externa a fatores ambientais comparados aos não expostos (Alghamdi, 2025). Além dos poluentes externos, o próprio uso prolongado de telas acarreta a síndrome do olho seco (SOS), com sintomas frequentes de vermelhidão e alterações observadas ao exame da superfície ocular (Qian e Wei, 2022; Talens-Estarelles, 2023).

O glaucoma também pode estar associado à síndrome do olho seco (SOS), pois o uso prolongado de colírios, seus conservantes e outros componentes da fórmula, altera o equilíbrio natural do filme lacrimal e das células que protegem o olho (Abreu et al., 2023), ocasionando um olho seco de difícil tratamento, afetando assim a acuidade visual (Aguilar et al., 2024).

Por esse motivo, tem-se optado cada vez mais por tratamentos que reduzam esses efeitos, com colírios sem conservantes e o manejo precoce dos sintomas da síndrome do olho seco, aumentando assim o consumo e descarte destas medicações, que geram um gradativo acúmulo de resíduos plásticos, com implicações negativas ao meio ambiente (Nijm et al., 2020).

Diante deste contexto, evidencia-se que, em regiões de clima quente com alto índice de radiação UV, a combinação de exposição ambiental e o uso crônico de colírios com conservantes agravam a síndrome do olho seco e geram prescrições de produtos descartáveis, podendo acarretar um severo impacto ambiental cada vez maior (Qian e Wei, 2022).

Este artigo propõe uma revisão da literatura acerca da associação da radiação UV, do uso crônico de colírios com conservantes e do modelo assistencial baseado em produtos descartáveis na superfície ocular (Lee et al., 2024). Portanto, a síndrome do olho seco (SOS) pode ser considerada uma doença ambiental, como forte fator etiológico, cujo caráter inflamatório e crônico torna o tratamento contínuo e um potencial produtor de resíduos (Qian e Wei, 2022).

Esta pesquisa examina de forma integrada como os fatores ambientais e o uso contínuo de colírios com conservantes contribuem para o agravamento da síndrome do olho seco e para a geração de resíduos plásticos, visando a fundamentar a formulação de estratégias e modelos de gestão sustentável capazes de reduzir o impacto ambiental, sem comprometer a qualidade da assistência oftalmológica.

Metodologia

Este estudo foi realizado por meio de uma revisão integrativa da literatura, com foco na produção de conhecimento que possa contribuir diretamente para o enfrentamento do impacto ambiental gerado pelo uso contínuo — e muitas vezes indispensável — de colírios no tratamento da síndrome do olho seco. A proposta metodológica consistiu em reunir, interpretar e discutir criticamente a produção científica referente à relação entre a síndrome do olho seco, o uso de colírios, os impactos da geração de resíduos plásticos e os desafios ambientais associados a regiões de elevada radiação solar, visando a compreender o estado atual do conhecimento e a identificar implicações clínicas e ecológicas emergentes.

Estratégia de busca e seleção do material científico

A busca bibliográfica foi realizada entre setembro e outubro de 2025, consultando as bases de dados da PubMed/MEDLINE, SciELO, Scopus, Web of Science e Google Scholar. Foram utilizados descritores em português e inglês, combinados por operadores booleanos (AND/OR), incluindo: *dry eye syndrome, environmental exposure AND ultraviolet rays, glaucoma, ophthalmic solutions, benzalkonium compounds, solar radiation, arid regions, ophthalmology AND environment, pharmaceutical packaging, waste, sustainability, environmental management, medical waste, olho seco, doença do olho seco, tear substitutes, ocular lubricants, eye drops, plastic waste, environmental sustainability, solar radiation, arid regions AND ophthalmology*.

A busca manual em referências citadas por artigos relevantes complementou a estratégia eletrônica, permitindo identificar estudos adicionais que contribuíssem para a discussão interdisciplinar entre a oftalmologia e a sustentabilidade ambiental.

Critérios de inclusão

Os textos que compõem a compilação são aqueles publicados nos últimos cinco anos, excetuando-se as referências clássicas essenciais para a contextualização:

1. Artigos disponibilizados integralmente em português, inglês ou espanhol; e

2. Estudos que abordam diretamente:

- (a) Fisiopatologia ou epidemiologia da síndrome do olho seco em ambientes de alta radiação solar;
- (b) Utilização de colírios como terapêutica primária;
- (c) Impacto ambiental relacionado às embalagens oftálmicas e resíduos plásticos gerados na área da saúde; e
- (d) Práticas sustentáveis aplicáveis à oftalmologia.

Critérios de exclusão

Foram excluídos desta pesquisa:

- Estudos não relacionados ao tema ou que abordassem a síndrome do olho seco apenas de forma tangencial;
- Artigos com dados insuficientes, duplicados entre bases ou sem acesso integral ao conteúdo;
- Relatos de casos isolados e comunicações breves que carecessem de rigor metodológico; e
- Material cinzento, sem validação científica, exceto quando essencial para contextualização ambiental.

Procedimentos de triagem e análise crítica

A seleção dos estudos ocorreu em duas etapas:

1. Triagem inicial dos títulos e resumos, para exclusão de materiais irrelevantes; e
2. Leitura integral dos artigos pré-selecionados, com avaliação crítica baseada em:
 - a. Consistência metodológica;
 - b. Clareza das evidências clínicas e ambientais;
 - c. Relevância para a interação entre saúde ocular, uso de colírios e impacto dos resíduos plásticos; e
 - d. Aplicabilidade dos resultados a regiões de alta radiação solar.

Os conteúdos foram organizados em eixos temáticos, permitindo integrar conhecimento clínico, dados ambientais e reflexões sobre a sustentabilidade. Essa abordagem possibilitou identificar lacunas de pesquisa e apontar direções para práticas mais ecoeficientes na oftalmologia.

Após a devida seleção, foram compilados 21 estudos para direcionamento, análise e arguição acerca da problemática envolvida.

Limitações da metodologia

Por se tratar de uma revisão integrativa, não foi conduzida metanálise nem avaliação quantitativa de risco de viés. Ainda assim, buscou-se rigor e transparência por meio de busca abrangente, critérios claros de seleção e análise crítica fundamentada. A diversidade das fontes, incluindo estudos clínicos e ambientais, reforça a validade interpretativa desta revisão em um tema interdisciplinar emergente.

Resultados

Embora essencial para o bem-estar coletivo, o setor de saúde é também um importante gerador de impactos ambientais, os quais retornam negativamente sobre a própria saúde da população. Isto se reflete na problemática da sustentabilidade em saúde, envolvendo um conjunto integrado de abordagens que buscam preservar, promover e recuperar a saúde do ser humano de forma ambiental, econômica e socialmente equilibrada. O sistema de saúde ideal e sustentável funciona de maneira sinérgica com o organismo humano e com o ambiente, assegurando sua continuidade no longo prazo sem sobrecarregar nenhum dos elementos que o compõem (Dolcini et al., 2025; Siciliani e Cylus, 2025, Vegro et al., 2025).

Na literatura revisada, evidencia-se que a prevalência da síndrome do olho seco no Brasil é elevada e está associada a múltiplos fatores ambientais e comportamentais, principalmente à alta radiação UV, ao clima quente e seco, bem como ao uso prolongado de telas digitais, além de uso de medicamentos tópicos e orais, que geram esta síndrome e a necessidade de um tratamento contínuo (Alves et al., 2014; Alghamdi, 2025).

Os pacientes com glaucoma são submetidos a terapias tópicas crônicas e apresentam um maior risco de dano à superfície ocular, devido ao efeito cumulativo de conservantes, como o cloreto de benzalcônio (BAK), um dos maiores causadores de doenças no epitélio da conjuntiva e da córnea, que intensifica os sintomas da síndrome do olho seco, gerando, assim, a necessidade de uso crônico de lubrificantes oculares, além dos colírios hipotensores, acarretando maior impacto ambiental pelo imenso descarte e acúmulo de envases plásticos (Quian e Wei, 2022; Talens-Estarellles et al., 2023).

A partir destas informações, são pontuados estudos que especificam dados consideráveis, bem como algumas estratégias acerca de medidas utilizadas na oftalmologia para a problemática estudada.

Resíduos plásticos de colírios e embalagens oftálmicas

A literatura demonstra que pacientes com a síndrome do olho seco que utilizam colírios sem conservantes em vials unidose geram uma carga expressiva de resíduos plásticos, podendo atingir cerca de 120 g/mês quando quatro unidades são usadas por dia (Tabela 1). Em comparação, frascos multidose produzem quantidade substancialmente menor de resíduos (Govindasamy et al, 2022). Apesar da reciclabilidade teórica de muitos desses polímeros, as taxas reais de reciclagem permanecem baixas, contribuindo para maior acúmulo ambiental e formação de microplásticos associados a processos inflamatórios e a estresse oxidativo (Campolo et al., 2022; Irvine, 2024).

Tabela 1. Comparativo de resíduos plásticos por tipo de colírio.

Tipo de colírio	Dose diária	Resíduo plástico mensal	Observação
Unidose sem conservante	4 vials	120 g	Maior geração de plástico
Multidose sem conservante	2-4 mL	20-30 g	Reduz significativamente
Multidose com conservante	2-4 mL	25-35 g	<i>Trade-off</i> segurança vs. impacto

Fonte: Govindasamy et al. (2022).

Unidose *versus* multidose: implicações clínicas e ambientais

Os frascos multidose sem conservantes, equipados com sistemas de válvula unidirecional, surgem como alternativa eficiente para reduzir resíduos, mantendo baixo risco de contaminação e permitindo uso por vários meses. A adoção sistemática desses frascos, tanto em ambientes clínicos quanto domiciliares, pode diminuir de forma

relevante o volume de plástico descartado sem comprometer a segurança terapêutica (Tabela 2) (Ribeiro, 2019; Campolo et al., 2022).

Tabela 2. Estratégias de sustentabilidade e impactos estimados.

Estratégia	Redução de resíduos	Redução de CO ₂ e	Observações
Frascos multidose	Alta	Média	Reutilização segura
Microdosagem/ <i>inserts</i>	Média	Média	Reduz desperdício de colírio
Reaproveitamento/reciclagem	Média	Média-baixa	Depende de infraestrutura
Telemedicina/kits otimizados	Baixa	Alta	Reduz deslocamento de pacientes
Educação e engajamento	Variável	Indireta	Amplia adesão às práticas verdes

Fonte: Ribeiro (2019) e Campolo et al. (2022).

Pegada de carbono dos colírios

A pegada de carbono associada ao uso de frascos farmacêuticos é significativa e fundamenta a urgência de repensar escolhas no ciclo de vida desses recipientes. Por exemplo, um estudo de *Life Cycle Assessment* (LCA) conduzido em um hospital terciário australiano calculou que vials de 10 mL — usados para líquidos medicinais — emitiram, em média, 0,196 kg de CO₂e por unidade (Loftus et al., 2025).

Considerando o uso crônico de medicamentos em seringas ou gotas oftálmicas por pacientes com a síndrome do olho seco, esse impacto individual, embora pequeno por unidade, pode se tornar cumulativo em larga escala. Isso reforça a relevância de intervenções que priorizem embalagens mais eficientes, o reaproveitamento seguro e a reciclagem, a fim de mitigar o impacto climático sem comprometer a segurança do paciente (Loftus et al., 2025).

Práticas sustentáveis na oftalmologia

As revisões integrativas e estudos de avaliação de ciclo de vida (LCA) propõem a adoção dos “5 Rs” — *Reduce, Reuse, Recycle, Rethink* e *Research* — como eixo estruturante da sustentabilidade em serviços oftalmológicos. Em especial, o reúso seguro de instrumentais, a racionalização de kits cirúrgicos, a implementação de telemedicina e o reaproveitamento de embalagens podem reduzir tanto o lixo plástico quanto a pegada de carbono global.

As estratégias múltiplas são consideradas para a integração de práticas sustentáveis na oftalmologia:

1. **Repensar (*Rethink*):** Revisar a prescrição de colírios, questionando a necessidade e frequência, priorizando formulações de menor impacto ambiental quando clinicamente viável (Ravilla et al., 2022).
2. **Reduzir (*Reduce*):** Otimizar a prescrição e a logística de uso, promovendo frascos multidose sem conservantes e evitando excesso de estoque; considerar microdosagem ou sistemas biodegradáveis (Ravilla et al., 2022; Wong et al., 2025).
3. **Reutilizar (*Reuse*) e Reciclar (*Recycle*):** Implementar protocolos de retorno de embalagens (logística reversa) e treinamento de pacientes e profissionais para o descarte correto; explorar parcerias com programas, como o *Plastic Bank®* ou *TerraCycle* (Jorplast, 2023; Rachapudi et al., 2025).

4. **Pesquisa e inovação (Research):** Desenvolver embalagens biodegradáveis, sistemas de administração de fármacos mais eficientes e alternativas terapêuticas que reduzam o consumo de colírios (Wong et al., 2025).
5. **Educação e engajamento:** Capacitar pacientes sobre impactos ambientais e boas práticas de uso e descarte de colírios; usar tecnologias de ensino a distância e materiais adaptáveis globalmente (Rachapudi et al., 2025).

Iniciativas da indústria e compensação de plástico

A cadeia produtiva de cuidados oculares vem incorporando estratégias de compensação plástica como forma de reduzir sua pegada ambiental. Um exemplo é a colaboração entre a Alcon e a Plastic Bank®, na qual a empresa adquire créditos equivalentes ao peso do plástico utilizado em determinadas linhas de lentes de contato e colírios, financiando a remoção de plásticos passíveis de atingir oceanos em diversos países. Essa iniciativa associa a redução de resíduos à geração de renda para comunidades vulneráveis, aproximando a prática industrial dos princípios da economia circular e responsabilidade sócio-ambiental (Alcon, 2025; GlobalCONTACT, 2025). Programas semelhantes de neutralidade ou compensação de plástico vêm sendo implementados também por outras empresas de lentes de contato, reforçando uma tendência setorial em direção a modelos de produção e consumo mais sustentáveis.

Outros resíduos oftálmicos de relevância ambiental

Além dos colírios, dispositivos, como lentes de contato, armações descartadas, prismas de tonometria e drapes cirúrgicos, contribuem significativamente para o volume de resíduos plásticos. Estudos mostram que os polímeros empregados em lentes possuem baixa biodegradabilidade e carecem de protocolos adequados de descarte. Serviços que substituíram prismas descartáveis por versões reutilizáveis apresentaram reduções superiores a 100 kg de plástico por ano, demonstrando o potencial transformador de intervenções simples (Park e LaMattina, 2020).

Discussão

Os dados indicam um conflito entre segurança clínica e sustentabilidade ambiental: colírios sem conservantes, embora mais seguros para a superfície ocular, produzem mais resíduos plásticos quando em vials unidose; já frascos multidose podem reduzir o impacto ambiental, mas necessitam de sistemas que garantam esterilidade, para que possam ser utilizados de forma segura até o prazo de validade estipulado pelo fabricante, desde que sejam observadas as recomendações apropriadas de manuseio e conservação (Govindasamy et al., 2022; Rachapudi et al., 2025).

O uso crescente de colírios lubrificantes, com ou sem conservantes, contribui para a geração significativa de resíduos plásticos. Estudos indicam que quatro vials unidose por dia podem produzir aproximadamente 120 g de plástico por mês por paciente, enquanto frascos multidoses sem conservantes, equipados com válvulas unidirecionais, permitem uso prolongado e reduzem consideravelmente a quantidade de plástico descartado (Govindasamy et al., 2022).

O uso contínuo de frascos de colírios de 10 mL contribui para emissões de carbono ao longo de seu ciclo de vida, incluindo produção, transporte e descarte das embalagens plásticas, reforçando a importância de estratégias para reduzir o impacto ambiental associado a medicamentos oftálmicos (Ravilla et al., 2022).

Iniciativas piloto, como as implementadas pelo serviço de retina do Moorfields Eye Hospital, demonstraram que a substituição de frascos unitários por multidose e a

reetiquetagem de estoques resultou em redução anual estimada de 67,6 kg de plástico e 141,89 kg CO₂e, além de gerar economia financeira relevante (Moorfields Eye Hospital, 2025).

A reciclagem de frascos ainda é limitada, especialmente em países com infraestrutura insuficiente, reforçando a necessidade de estratégias de gestão ambiental integrada (Govindasamy et al., 2022; Rachapudi et al., 2025).

Além disso, há um desafio central entre eficácia clínica e responsabilidade ambiental: colírios sem conservantes oferecem melhor proteção à superfície ocular, porém geram maior volume de resíduos quando distribuídos em unidose; já frascos multidose reduzem significativamente o impacto plástico, mas dependem de sistemas seguros de preservação da esterilidade (Govindasamy et al., 2022).

A mitigação das emissões de carbono na oftalmologia é possível por meio de estratégias como telemedicina, redução de deslocamentos, reutilização de materiais e diminuição do desperdício farmacêutico (Lee et al., 2024; Wong et al., 2025).

A indústria já participa parcialmente desse movimento, com iniciativas de compensação de plástico e desenvolvimento de embalagens mais sustentáveis, embora permaneça um amplo campo para inovações como o uso de polímeros biodegradáveis e sistemas de dosagem mais eficientes (GlobalCONTACT, 2025; Alcon, 2025).

Por fim, políticas institucionais, diretrizes assistenciais e processos educativos dirigidos a profissionais e pacientes são fundamentais para que a incorporação de práticas ambientalmente responsáveis ocorra sem comprometer a qualidade do cuidado oftalmológico (Rachapudi et al., 2025).

Portanto, é possível conciliar a saúde ocular com a sustentabilidade ambiental mediante ações integradas que envolvam indústria farmacêutica, profissionais de saúde e pacientes. A implementação integrada dessas estratégias permite conciliar saúde ocular de qualidade e responsabilidade ambiental, transformando o uso de colírios em um ato consciente de saúde planetária (Jorplast, 2023; Lee et al., 2024; Wong et al., 2025).

Conclusão

Este estudo evidencia que o manejo da síndrome do olho seco pode estar alinhado à sustentabilidade ambiental por meio de estratégias concretas, como a adoção de frascos multidose sem conservantes, redução do desperdício farmacêutico, reciclagem de embalagens, logística reserva — nos termos da Lei nº 12.305/2010 (Brasil, 2010) —, educação de pacientes e racionalização de prescrições. Ao integrar essas práticas, profissionais e gestores de saúde conseguem reduzir significativamente resíduos plásticos e a pegada de carbono, promovendo cuidado ocular de excelência enquanto consolidam um modelo replicável que une saúde humana e preservação ambiental.

Conflitos de interesses

Os autores declaram não haver interesses concorrentes ou relações pessoais conhecidas que possam ter influenciado as inferências relatadas neste artigo.

Referências

Abreu, M. S. N.; Galdino, M. C. P.; Matos, S. D. O.; Cavalcanti, C. C. L. P. B.; Trigueiro, D. R. S. G. Construction of an ophthalmological calendar for the therapeutic follow-up of glaucoma in the elderly. **International Journal of Environmental Research and Public Health**, v. 20, n. 2, 1237, 2023. <https://doi.org/10.3390/ijerph20021237>

Aguiar, C. P.; Teixeira, P.; Almeida, I.; Chibante-Pedro, J.; Jesus, J. Dry eye disease symptoms among glaucoma patients at a Portuguese hospital. **Cureus**, v. 16, n. 4, e58249, 2024. <https://doi.org/10.7759/cureus.58249>

Alcon. Agimos por uma visão clara e por oceanos limpos. 2025. Disponível em: <<https://www.myalcon.com/br/plastic-bank>>. Acesso em: 30 out. 2025.

Alghamdi, W.M. Impact of environmental exposure on ocular surface balance: A comparative study. **Clinical Ophthalmology**, v. 3, n. 19, p. 747-752, 2025. <https://doi.org/10.2147/opth.s504021>

Alves, M.; Novaes, P.; Morraye, M.A.; Reinach, P.S.; Rocha, E.M. Is dry eye an environmental disease? **Arquivos Brasileiros de Oftalmologia**, v. 77, n. 3, p. 193-200, 2014. <https://doi.org/10.5935/0004-2749.20140050>

Brasil. **Lei nº 12.305, de 2 de agosto de 2010**. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei nº 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acesso em: 30 set. 2025.

Campolo, A.; Crary, M.; Shannon, P. A review of the containers available for multi-dose preservative-free eye drops. **Biomedical Journal of Scientific and Technical Research**, v. 45, n. 1, p. 3605-36044, 2022. <https://doi.org/10.26717/BJSTR.2022.45.007130>

Dolcini, M.; Ferrè, F.; Brambilla, A.; Capolongo, S. Integrating environmental sustainability into hospitals performance management systems: A scoping review. **BMC Health Services Research**, v. 25, article number 764, 2025. <https://doi.org/10.1186/s12913-025-12928-X>

GlobalCONTACT. CooperVision reaches half-billion bottle milestone in Net Plastic Neutrality Initiative. **GlobalCONTACT**, 2025. Disponível em: <<https://www.global-cl.com/coopervision-reaches-half-billion-bottle-milestone-in-net-plastic-neutrality-initiative>>. Acesso em: 30 set. 2025.

Govindasamy, G.; Lim, C.; Riau, A. K.; Tong, L. Limiting plastic waste in dry eye practice for environmental sustainability. **The Ocular Surface**, v. 25, p. 87-88, 2022. <https://doi.org/10.1016/j.jtos.2022.05.005>

Irvine, J. How ophthalmology waste is impacting the environment. **The Ophthalmologist**, 2024. Disponível em: <<https://theophthalmologist.com/issues/2024/articles/nov/how-ophthalmology-waste-is-impacting-the-environment>>. Acesso em: 30 set. 2025.

Jorplast. Parceria global entre Plastic Bank e Alcon gera compensação da pegada plástica em mais de 90 países. **Jornal de Plásticos online**, 2023. Disponível em: <<https://jorplast.com.br/parceria-global-entre-plastic-bank-e-alcon-gera-compensacao-da-pegada-plastica-em-mais-de-90-paises/>>. Acesso em: 30 set. 2025.

Lee, G. G.; Menean, M.; Williams Jr, B. K.; Di Nicola, M. Eco-sustainability in ophthalmology. **Current Opinion in Ophthalmology**, v. 35, n. 5, p. 403-408, 2024. <https://doi.org/10.1097/icu.0000000000001070>

Loftus, M. J.; Forrester, C.; Shul, L. Y.; Padgett, C.; Cruda, M. F.; MacKlin, B.; Vandenberg, A.; Leder, K.; Dooley, M.; McAlister, S. The carbon footprint of different medication packaging items at an Australian tertiary hospital. **Journal of Pharmacy Practice and Research**, 2025. <https://doi.org/10.1002/jppr.70044>

Moorfields Eye Hospital. Green plan: Medicines plan. 2025. Disponível em: <<https://moorfields.nhs.uk/about-us/who-we-are/green-plan/medicines>>. Acesso em: 30 set. 2025.

- Nijm, L. M.; De Benito-Llopis, L.; Rossi, G. C.; Vajaranant, T. S.; Coroneo, M. T. Understanding the dual dilemma of dry eye and glaucoma: An international review. **Asia Pacific Journal of Ophthalmology**, v. 9, n. 6, p. 481-490, 2020. <https://doi.org/10.1097/apo.0000000000000327>
- Park, E. A.; LaMattina, K. C. Economic and environmental impact of single use plastics at a large ophthalmology out patient service. **Journal of Glaucoma**, v. 29, n. 12, p. 1179-1183, 2020. <https://doi.org/10.1097/ijg.0000000000001655>
- Patel, A. S.; Bustos, D. E.; Masters, J. S.; Bunya, V. Y.; Weissbart, S. B.; DelMonte, D. W.; De Ribot, F. M.; Alshamrani, A. A.; Tsui, J. C.; Stelzner, S. K.; Christenbury, J. Dry eye syndrome. **Eye Wiki**, 2025. Disponível em: <https://eyewiki.org/Dry_Eye_Syndrome>. Acesso em: 30 set. 2025.
- Pereira, L. A.; Arantes, L. B.; Persona, E. L. S.; Garcia, D. M.; Persona, I. G. S.; Pontelli, R. C. N.; Rocha, E. M. Prevalence of dry eye in Brazil, home survey reveals differences in urban and rural regions. **Clinics**, v. 80, e100578, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.clinsp.2025.100578>
- Qian, L.; Wei, W. Identified risk factors for dry eye syndrome, a systematic review and meta analysis. **PLOS ONE**, v. 17, n. 8, e0271267, 2022. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0271267>
- Rachapudi, S.; Mudie, L.; Palmer, D.; Tauber, J.; Lee, A. G.; DelMonte, D. W.; Davila-Siliezar, P.; Pandit, R.; Laylani, N.; Halfpenny, C.; Kasetty, M.; Moore, D. B.; Kim, L. A.; Yen, M. T.; Villatoro, G.; Echalié, L.; Neems, L.; Goodyear, K.; Serhan, H. A.; Berkowitz, S.; De Ribot, A. M.; De Ribot, F. M.; Lum, F.; Berkowitz, S. Sustainability and ophthalmology. **Eye Wiki**, 2025. Disponível em: <https://eyewiki.org/Sustainability_and_Ophthalmology>. Acesso em: 30 set. 2025.
- Ravilla, T.; Rengaraj, V.; Balakrishnan, N.; Ravilla, S. Eye care and the carbon foot print. **IHOPE Journal of Ophthalmology**, v. 1, n. 2, p. 25-31, 2022. https://doi.org/10.25259/IHOPEJO_3_2022
- Ribeiro, M. V. M. R. **O uso de colírios lubrificantes sem preservativos comparado aos lubrificantes com preservativos no tratamento do olho seco: revisão sistemática com metanálise**. Maceió: Universidade Federal de Alagoas, 2019. (Tese de doutorado).
- Siciliani, L.; Cylus, J. The contribution of health and health systems to other sustainable development goals. An overview of the evidence on co-benefits. **Health Policy**, v. 162, 105454, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.healthpol.2025.105454>
- Talens-Estarellles, C.; García-Marqués, J. V.; Cerviño, A.; García-Lázaro, S. Ocular surface predisposing factors for digital display-induced dry eye. **Clinical and Experimental Optometry**, v. 106, n. 4, p. 373-379, 2023. <https://doi.org/10.1080/08164622.2022.2048173>
- Vegro, V.; Perrone, P. M.; Scirocco, T.; Ferrari, S. L.; Baratelli, A.; Gargioni, G.; Raviglione, M.; Tediosi, F. Synergising one health and environmental, social, and governance (ESG) standards: A scoping review. **One Health**, v. 21, 101180, 2025. <https://doi.org/10.1016/j.onehlt.2025.101180>
- Wong, Y. L.; Aslam, T. M.; Chang, D. F.; Erny, B. Sustaining ophthalmic practices for the future: A high-value care approach to environmental responsibility. **Ophthalmology and Therapy**, v. 14, p. 1199-1218, 2025. <https://doi.org/10.1007/s40123-025-01146-7>



Informação da Licença: Este é um artigo Open Access distribuído sob os termos da Licença Creative Commons Attribution, que permite uso irrestrito, distribuição e reprodução em qualquer meio, desde que a obra original seja devidamente citada.