

**EFETIVIDADE DO TRATAMENTO DE FILTRO AZUL EM ÓCULOS
CONVENCIONAIS CONTRA À LUZ DO FOTOPOLIMERIZADOR
ODONTOLÓGICO**

**EFFECTIVENESS OF BLUE FILTER TREATMENT ON CONVENTIONAL GLASSES
AGAINST THE LIGHT OF THE DENTAL PHOTOPOLYMERIZER**

Jean Alves de Araujo¹
Paloma Dias Martins Alves²
Dyego Brito Fernandes³

RESUMO

Em decorrência de injúrias oftalmológicas causadas no cirurgião dentista à Luz azul do fotopolimerizador, há a necessidade do uso de proteção contra esta. Realizou-se uma Revisão de Literatura para verificar se os óculos convencionais para correção de ametropias, quando suas lentes são tratadas com o filtro azul, teriam a mesma eficácia de proteção quando comparado ao laranja, comumente utilizado pelos profissionais atualmente. As bases de consulta foram: PubMed, Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca Digital Cora Coralina -FACMAIS, e em revistas científicas na área de odontologia. Utilizando as seguintes palavras-chaves: “*Proteção oftalmológica*”, “*Cirurgião dentista*”, “*Luz azul*”, “*Fotopolimerizador*” e “*Biossegurança*”. Após a revisão integrativa da literatura foram selecionadas 18 obras pertinentes ao assunto, respeitando os critérios de inclusão e exclusão determinados inicialmente. Após a leitura das obras selecionadas, uma tabela foi confeccionada norteando a discussão do presente trabalho. Doravante, com referências e revisões de literatura selecionadas foi possível concluir que, esta discussão científica destaca a necessidade de uma avaliação aprofundada da eficácia dos óculos com filtro azul convencionais na prática odontológica durante a fotopolimerização.

Palavras-chave: Proteção oftalmológica; Cirurgião dentista; Luz azul; Fotopolimerizador; Biossegurança.

¹ Discente curso Odontologia (2023) pela Faculdade Mais Ituiutaba. E-mail: jean.araujo@aluno.facmais.edu.br

² Discente curso Odontologia (2023) pela Faculdade Mais Ituiutaba. E-mail: paloma.alves@aluno.facmais.edu.br

³ Docente do curso de Odontologia (2023) pela Faculdade Mais Ituiutaba. E-mail: dyego.fernandes@facmais.edu.br

ABSTRACT

Due to ophthalmological injuries suffered by dental surgeons caused by the blue light of the dental curing light, there has been the need to see for prevention against it. A literature review has been carried out to verify whether conventional glasses used to prevent ametropia, when a blue filter is used in their lenses, would have the same results when compared to the orange, commonly used by the professionals nowadays. The databases used were PubMed, Scielo, Google Scholar, Cora Coralina Digital Library -FACMAIS, and scientific journals in the field of dentistry. Keywords: "Ophthalmological protection", "Dental surgeon", "Blue light", "curing light" and "biosecurity". After the integrative review of the literature, 18 works relevant to the subject were selected, respecting the criteria of inclusion and exclusion, initially determined. After reading the selected works, a table was prepared guiding the discussion of this work. From now on, with selected references and literature reviews, it was possible to conclude that this scientific discussion highlights the need for an in-depth assessment of the effectiveness of the conventional blue filter glasses in dental practice during photopolymerization.

Keywords: Ophthalmological protection; Dental surgeon; Blue light; Photopolymerizer; Biosafety.

1 INTRODUÇÃO

As resinas compostas fotopolimerizáveis são acondicionadas em seringas individualizadas por cor e introduzem as seguintes vantagens: menor porosidade e descoloração, maior tempo de trabalho e maior facilidade de manuseio (Reston, 2008). Nesses sistemas, o processo de polimerização se inicializa quando uma molécula fotoativadora presente na massa resinosa é sensibilizada por meio da luz, essa molécula, na grande maioria das resinas compostas, é uma canforoquinona que, quando exposta à luz azul do fotopolimerizador, absorve esses fótons (Gouvea, 2008).

Na presença de fótons, formam-se radicais livres, que colidem com a amina e facilitam a transferência de elétrons. Os radicais livres são moléculas reativas que, ao se encontrar com os monômeros, promovem a quebra das duplas ligações do carbono, formando um complexo radical monomérico que pode reagir com outros monômeros e garantir a continuidade do processo de polimerização da resina (Caldarelli, 2011).

Segundo Ribeiro *et al* (2016), os aparelhos de fotopolimerizador, responsáveis pela polimerização das resinas, fornecem energia na faixa de comprimento de onda adequada, de 350 nm a 530 nm, e que a concentração maior dessa ocorre na faixa de 430 nm a 470 nm, emitindo uma luz azul (Vieira, 1998). Essa incidência de luz azul nos olhos, pode acelerar o surgimento de doenças oculares, como a Retinopatia Degenerativa e Degeneração Macular. Ela pode ser causada por um metabolismo celular anormal do epitélio pigmentar da retina (EPR) ou dos fotorreceptores, os quais podem produzir uma proliferação EPR, acúmulo de tecido neovascular fibrótico, espessamento e rotura da membrana de Bruch, neovascularização coróide, descolamento EPR e formação de cicatriz (Dorion, 2002).

O uso do óculos de proteção é de extrema importância para os dentistas durante procedimentos que envolvem o uso do fotopolimerizador. Os óculos de proteção laranja, mais comumente utilizados atualmente, são especialmente projetados para filtrar a luz azul emitida pelo aparelho de polimerização odontológico, reduzindo significativamente o risco de danos oculares. Essa cor

específica de lente tem propriedades de absorção que bloqueiam seletivamente a luz azul, protegendo a retina e minimizando o cansaço e o desconforto ocular causados pela exposição prolongada à luz intensa. Além disso, o uso dos óculos de proteção laranja também contribui para a segurança do dentista ao garantir uma visão clara e nítida durante o procedimento (Assis, 2014).

A proteção ocular adequada proporciona um campo visual livre de brilhos e reflexos, permitindo que o profissional execute seu trabalho com maior precisão e evite possíveis erros que possam comprometer a qualidade do tratamento odontológico (Dorion, 2002).

2 DESENVOLVIMENTO

2.1 A LUZ AZUL

O espectro eletromagnético é dividido e organizado por comprimento de onda e frequência, sendo a luz visível encontrada dentro da faixa de 380 a 740nm estando entre o infravermelho e o ultravioleta, e subdivide-se em sete cores como: vermelho, laranja, amarelo, verde, ciano, azul e violeta. O olho humano capta somente o vermelho, verde e azul; e a percepção de cores diferentes se dá a partir da mistura entre eles (Santos, 2021).

A luz azul, também conhecida como luz visível de alta energia, varia de 400 a 500nm. Está contida tanto na luz solar quanto no ambiente interno iluminado com luz artificial, principalmente com as lâmpadas de diodo emissor de luz. As lâmpadas de LED branco frio são as que emitem maior proporção de luz azul, cerca de 35% (Yu, 2022).

O tamanho do diâmetro pupilar da imagem retiniana, a intensidade, o tempo de exposição a irradiação e a ametropia, se existente, influenciam na concentração luminosa na retina. A luz vermelha pode estimular a acomodação e a luz azul pode ser um fator de inibição de convergência ocular. O espectro de luz radiante produz efeitos benéficos ao olho humano, como o próprio estímulo à visão, mas também pode provocar prejuízos por efeito fotópico ou fotoquímico. O espectro ultravioleta e as ondas de curto comprimento da luz visível produzem efeitos fotoquímicos no olho

humano (Alves, 2014).

Essa hipótese sugere que o principal fluoróforo retinóide A2E dentro do epitélio pigmentar da retina (EPR) torna a retina mais vulnerável à radiação da luz azul de alta energia, podendo levá-la à apoptose celular. A luz azul excessiva demonstra-se prejudicial, entretanto a sua incidência de forma adequada é necessária para função visual normal, principalmente no papel da discriminação de cores e na visão noturna. Os fotorreceptores cones e bastonetes atingem sua sensibilidade máxima em ambientes azul e verde azulado (Leung *et al.* 2017).

O uso excessivo de dispositivos eletrônicos com tela de LED pode desencadear diversos problemas em diversas estruturas do corpo humano como na visão e até distúrbios do sono (Santos, 2021).

2.2 LENTES FILTRANTES

Existem basicamente dois tipos de lentes para óculos que bloqueiam a luz azul, as que filtram refletindo a luz azul pela camada de antirreflexo e as lentes que filtram pelo seu material. O desempenho óptico e clínico de várias lentes com filtragem de luz azul foram estudadas por Leung *et al.*, em 2017.

A avaliação foi realizada com cinco lentes filtrantes de luz azul (índice de refração 1,60). "Blue Control", Hoya, Japão; "Blue Protect", Zeiss, Alemanha; "Crizal Prevencia", Essilor, França; "Stress Free" e "Noflex", Swiss Lens, Hong Kong. Suas transmitâncias espectrais foram medidas para calcular as mudanças relativas na foto toxicidade, sensibilidade escotópica e supressão de melatonina. Também foi medido a refletância da superfície frontal de cada lente de óculos com filtro de luz azul para identificar se eles reduzem a transmitância de luz azul por meio de seu revestimento antirreflexo de filtro azul (refletem a luz azul) ou materiais filtrantes de tonalidade amarela/marrom (absorvem luz azul). Somente a lente 'Noflex' filtrou a luz azul pelo material, as outras quatro lentes filtram basicamente pela camada antirreflexo (Leung *et al.*, 2017).

As lentes de óculos com filtro de luz azul reduziram a transmissão de luz e a sensibilidade ao contraste em ambiente escuro, porém, essas diferenças não foram relatadas com incômodo pelos indivíduos. Também reduziram a foto toxicidade e a supressão de melatonina. Esse tipo de filtro de luz azul nas lentes pode servir como

uma opção complementar para proteger os olhos da luz azul nociva (Leung *et al.*, 2017).

2.3 ÓCULOS LARANJA NA ODONTOLOGIA

A história dos óculos laranja na odontologia representa uma progressão notável na busca pela excelência na proteção ocular dos profissionais de saúde. Desde sua introdução até sua aceitação generalizada, esses óculos destacam a importância da inovação na promoção da saúde oftalmológica na prática odontológica, ressaltando a busca constante por medidas que otimizem a segurança e o conforto dos profissionais durante o exercício de suas atividades (Dorion, 2002).

O desenvolvimento dos óculos laranja foi impulsionado pela compreensão dos efeitos nocivos da luz azul no conforto visual e na saúde ocular a longo prazo. Estudos científicos começaram a destacar a importância de filtrar esses comprimentos de onda específicos para reduzir a fadiga ocular e minimizar o risco de problemas oftalmológicos relacionados à exposição prolongada (Vasconcelos, 2009).

Ao longo do tempo, houve uma evolução significativa nos materiais e nas tecnologias utilizadas na fabricação de óculos, destacando-se a introdução dos óculos laranja como uma inovação voltada para a saúde ocular dos profissionais da odontologia (Assis, 2014).

3 METODOLOGIA

Foi realizada uma Revisão de Literatura para avaliar a efetividade dos óculos laranja e convencional, esse último, tratado com o filtro azul à luz emitida pelo fotopolimerizador.

3.1 CRITÉRIO ELEGIBILIDADE

Os critérios de elegibilidade para a inclusão dos artigos foram:

1) Artigos de pesquisa clínica randomizados (RCT), caso-controle ou revisão sistemática.

2) artigos disponíveis na língua inglesa ou portuguesa.

3) artigos publicados em revistas indexadas de grande impacto, com publicação a partir de 1998 até os dias de hoje.

3.2 CRITÉRIO DE EXCLUSÃO:

Artigos focando outros temas que puderam trazer alguns vieses de conflitos ou que não se adequassem dentro das palavras-chaves sugeridas

3.3 ESTRATÉGIA DE PESQUISA

Foi realizado uma Revisão de Literatura para verificar se os óculos convencionais para correção de ametropias, quando suas lentes são tratadas com o filtro azul, teriam a mesma eficácia de proteção quando comparado ao laranja, comumente utilizado pelos profissionais atualmente, nas bases de dados na área da saúde: PubMed, Scielo, Google Acadêmico, Biblioteca Digital Cora Coralina -FACMAIS, e em revistas científicas na área de odontologia. Utilizando as seguintes palavras- chaves: “Proteção oftalmológica”, “Cirurgião dentista”, “Luz azul”, “Fotopolimerizador” e “Biossegurança”.

3.4 MÉTODO DE SELEÇÃO DOS ARTIGOS

Para esta revisão, o método de seleção foi por meio de leituras criteriosas do título e do resumo de cada artigo com a finalidade de definir aqueles que melhor se adequaram neste estudo. Após realizada a leitura dos artigos em sua íntegra observou-se os critérios de elegibilidade. Para artigos com resultados iguais publicados pelo mesmo autor em mais de um periódico, foi incluído apenas uma vez neste trabalho.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a avaliação dos artigos estudados observou-se que a transição do uso de óculos convencionais de grau para óculos laranja de proteção durante a fotopolimerização pode apresentar desafios em relação à biossegurança para os dentistas. Os óculos convencionais são projetados para corrigir problemas de visão, mas geralmente não oferecem a proteção necessária contra a intensa luz emitida pelo fotopolimerizador, principalmente quando não é realizado nenhum tratamento protetor na lente (Assis, 2014).

Aos profissionais que utilizam óculos convencionais transparentes para correção de ametropias, enfrentam a dificuldade de interromper o procedimento para retirar esses e colocar os óculos de proteção laranja e, em seguida, retomar o tratamento. Essa interrupção pode aumentar o tempo de procedimento e, possivelmente, comprometer a esterilidade e a biossegurança do ambiente odontológico (Donatelli, 2010).

Além disso, o uso de óculos laranja de proteção pode gerar desconforto para alguns dentistas, especialmente aqueles que já estão acostumados a usar óculos convencionais de grau. Essa mudança repentina pode causar sensações de estranheza, dificuldade de adaptação à nova cor das lentes e até mesmo afetar a percepção das cores durante o procedimento (Vasconcelos, 2009).

O tratamento anti-luz azul de lentes de óculos transparentes convencionais, tornou-se cada vez mais importante devido ao uso crescente de dispositivos eletrônicos, como smartphones, tablets e computadores. Esses dispositivos emitem uma quantidade significativa de luz azul de alta energia que pode causar efeitos danosos a longo prazo aos olhos (Downie, 2018).

O tratamento com luz azul em lentes de óculos envolve um revestimento especial que filtra e bloqueia a luz azul emitida por dispositivos eletrônicos. Este revestimento é projetado para absorver seletivamente luz azul de comprimento de onda curto, permitindo a passagem de luz de outras cores, mantendo a qualidade visual e a percepção de cores (Algvere, 2006).

Usar lentes tratadas com luz azul, pode ser uma medida preventiva e eficaz

para proteger os olhos dos efeitos negativos da luz azul emitidas por diversas fontes, como por exemplo o fotopolimerizador odontológico, e como consequência garantir uma melhor biossegurança aos cirurgiões dentistas, ao evitar a troca constante dos óculos durante o procedimento de polimerização (Conselho Federal De Odontologia, 2020).

Esse tipo de filtro de luz azul nas lentes pode servir como uma opção complementar para proteger os olhos da luz azul nociva (Leung *et al.*, 2017). É necessário entender a patogenia das enfermidades oculares graves, analisar a fundo as interações luz/olho e estabelecer um perfil de risco individual afim de oferecer soluções de fotoproteção ocular adaptadas e personalizadas, utilizando óculos, para uma prevenção eficaz a longo prazo (Armengol *et al.*, 2016).

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

À medida que explora-se a história e a evolução dos óculos laranja na odontologia, fica evidente que a proteção ocular tornou-se uma prioridade crescente na busca pela segurança e bem-estar dos profissionais de saúde. Contudo, no cenário atual, onde os avanços tecnológicos na odontologia incluem a proliferação de fotopolimerizadores que emitem luz azul intensa, há uma necessidade aumentada de direcionar a atenção da pesquisa para avaliar a eficácia dos óculos tratados com filtro azul nesse contexto específico.

A luz azul proveniente dos fotopolimerizadores, embora seja essencial para procedimentos odontológicos modernos, apresenta um desafio significativo à saúde ocular dos profissionais. Os óculos tratados com filtro azul surgem como uma potencial linha de defesa, prometendo mitigar os efeitos adversos da exposição prolongada. No entanto, para que esses óculos sejam eficazes, é imperativo que estudos investiguem a extensão da proteção que oferecem contra a luz azul específica desses dispositivos.

A realização de estudos mais abrangentes, considerando variáveis como intensidade da luz, tempo de exposição, distanciamento de exposição e impacto na fadiga ocular, será fundamental para fundamentar a eficácia dos óculos tratados com filtro azul. Além disso, ao entender melhor as necessidades específicas da proteção

ocular na presença de fotopolimerizadores, pode-se otimizar o design e a formulação desses óculos, personalizando-os para atender às demandas exclusivas do ambiente odontológico.

A busca contínua por conhecimento nesta área não apenas aprimora a segurança dos profissionais de odontologia, mas também consolida a importância da biossegurança oftalmológica como uma parte integral das práticas clínicas. O investimento em pesquisa nesse domínio não só beneficia a saúde individual dos profissionais, mas também contribui para o avanço global da odontologia, garantindo que as inovações tecnológicas sejam adotadas com uma consideração cuidadosa pela saúde ocular de quem as utiliza.

Portanto, conclui-se ressaltando-se a importância de mais estudos e pesquisas sobre a eficácia dos óculos tratados com filtro azul na proteção contra a luz azul dos fotopolimerizadores odontológicos proporcionando um ambiente de trabalho mais seguro, saudável e confortável para os profissionais de odontologia.

6 REFERÊNCIAS

ALGVERE, Pv; MARSHALL J; SEREGARD S. **Age-related maculopathy and the impact of blue light hazard**. Acta Ophthalmol Scand. 2006;84(1):4-15.

ALVES, Aderbal. **Refração**. 6. Ed. Rio de Janeiro: Cultura Médica; Guanabara Koogan, 2014.

ARMENGOL, Armando *et al*. **Fatores de risco para doenças oculares. Importância e prevenção**. Medisur, Cienfuegos, v. 14, n. 4, p. 421-429, ago. 2016. Disponível em: http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1727897X2016000400010&Ing=en&nrm=iso. Acesso em: 27 jun. 2023.

ASSIS, Cíntia de. **Instruções e cuidados com a fotopolimerização do dia a dia**. Rev. Bras. Odontol. 2014, vol.71, n.2, pp. 172-175.ISSN.

CALDARELLI, Pablo Guilherme *et al*. **Aparelhos fotopolimerizadores: evolução e aplicação clínica - uma revisão da literatura**. Odontol. Clín.-Cient. 2011, vol.10, n.4, pp. 317-321. ISSN 1677-3888.

CONSELHO FEDERAL DE ODONTOLOGIA. **E-book: Manual de Boas Práticas em Biossegurança para Ambientes Odontológicos**, Brasília, 2020. 41p. Disponível em: <https://www.mkaplus.com.br/blog/manual-de-rotinas-e-procedimentos-em-odontologia>. acesso em: 15 mai 2023.

DONATELLI, L. J. P. **Manual de biossegurança para odontologia**. Campo Morão, PR, 2010.

DORION, Theo. **Manual de exame do fundo de olho**. Barueri: Editora Manole Ltda, 2002.

DOWNIE, LE, BUSIJA L, KELLER, PR. **Blue-light filtering intraocular lenses**

(IOLs) for protecting macular health. Cochrane Database Syst Rev. 2018;5(5): CD11977.

GOUVEA, C.V; COSTA, M.F.; COSTA Neto, C.A.; WEIG, K.M.; MAGALHÃES Filho, T.R.; BARROS, R.N. **Avaliação dos aparelhos fotoativadores utilizados em odontologia.** RGO, 2008; 56(4): 399-403.

LEUNG, Tsz; LI, Roger; KEE, Chea. **Lentes de óculos com filtragem de luz azul: desempenho óptico e clínico.** JOURNAL PLOS ONE, 03 jan. 2017. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0169114>. Acesso em: 20 ago. 2023.

RAMOS, Luis Felipe Fornaciari *et al.* **Espectrofotometria de lentes oftálmicas filtrantes coloridas sob radiação ultravioleta e a luz visível.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/9r8tt4KRKH64Pz68bLxHqj/?lang=pt>. Acesso em 03 jun 2023.

RESTON, E.G.; BARBOSA, A.N.; BUSATO, A.L.S.; KLEIN Jr, C.A.; CARLli, G.; CARVALHO, C.M.; SCHIRMER, D. **Microdureza de resina composta polimerizada com LEDs de diferentes gerações e luz halógena.** Stomatos, 2008; 14(27):17-25. Disponível em: <http://revodonto.bvsalud.org/scielo>. Acesso em 25 jun 2023.

RIBEIRO, Rafael Antonio De Oliveira *et al.* **REVISTA DE ODONTOLOGIA DA UNESP**, Avaliação da intensidade de luz e manutenção dos aparelhos fotopolimerizadores utilizados em clínicas odontológicas. Recife-PE, 2016. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rounesp/a/NCgNtvbFJyxYxnnctgHWZrq/?lang=pt>. Acesso em 20 abr. 2023.

SANTOS, Arthur; FREITAS, Edineusa. Ritmos biológicos: como o mau uso de smartphones pode influenciar negativamente o sono. **Revista Neurociências**, v. 29, p. 1-20, 2021. Disponível em: <https://periodicos.unifesp.br/index.php/neurociencias/article/view/11394/8594>.

Acesso em: 10 ago 2023.

VASCONCELOS, M. M. V. B. *et al.* **Avaliação das normas de biossegurança nas clínicas odontológicas da UFPE.** Odontologia. Clín.-Cientif., v. 8, n. 2, p. 151-6, 2009.

VIEIRA, G. F.; FREIRE, I. A.; AGRA, C. M.; GOVEIA, J. C.; MATSON, E. Análise da irradiação de diversos aparelhos fotopolimerizadores. **Rev Odontol Univ São Paulo**, v. 12, n. 4, p. 395-399, out./dez. 1998.

YU, Asa; SHAN, Samantha; LAKSHMANAM, Yamunadevi; WONG, Francisca; CHOI, Kai; CHAN, Henry. **Selective blue-filtering spectacle lens protected primary porcine RPE cells against light emitting diode-induced cell damage.** JOURNAL PLOS ONE, 24 may 2022. DOI: 10.1371/journal.pone.0268796. Disponível em: <https://journals.plos.org/plosone/article?id=10.1371/journal.pone.0268796>. Acesso em 01 ago. 2023.