



CURSO TÉCNICO DE OPTOMETRIA

REGINALDO BORGES SILVA

**CONSEQUÊNCIA DA EXPOSIÇÃO DIÁRIA À LUZ AZUL EMITIDO POR
DISPOSITIVOS DIGITAIS NA VISÃO DE CRIANÇAS.**

FORTALEZA, CE

2021

Reginaldo Borges Silva

**CONSEQUÊNCIA DA EXPOSIÇÃO DIÁRIA À LUZ AZUL EMITIDO POR
DISPOSITIVOS DIGITAIS NA VISÃO DE CRIANÇAS.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Formação Profissional Ratio como
requisito para a obtenção do diploma do curso
Técnico em Optometria.**

Orientador(a): Antonio Cláudio da Silva Maciel

FORTALEZA, CE

2021

Reginaldo Borges Silva

**CONSEQUÊNCIA DA EXPOSIÇÃO DIÁRIA À LUZ AZUL EMITIDO POR
DISPOSITIVOS DIGITAIS NA VISÃO DE CRIANÇAS.**

**Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao
Centro de Formação Profissional Ratio como
requisito parcial para a obtenção do diploma do
curso Técnico em Optometria.**

Aprovado em ____ / ____ / ____

BANCA EXAMINADORA

Prof. Titulação abreviada (nome do Orientador)

Prof. Titulação abreviada (nome do professor)

Prof. Titulação abreviada (nome do professor)

FORTALEZA, CE

2021

Dedico este trabalho primeiramente a Deus por guiar meus caminhos e as bênçãos recebidas, aos meus pais Joaquim Barbosa da Silva e Noeme Borges Silva pelo incentivo e apoio para nunca desistir de meus objetivos, com seu amor, força e apoio.

AGRADECIMENTOS

A Deus, primeiramente, pelo dom da vida e por todas as bênçãos recebidas em minha vida.

Aos meus pais Joaquim Barbosa da Silva e Noeme Borges Silva pelo apoio, dedicação e incentivo em todos os momentos de minha vida.

À minha esposa Odeide Dantas de Castro pelo companheirismo e dedicação à nossa família, também por sempre me apoiar em todos os momentos.

Aos meus filhos Bianca de Castro Silva, Biatriz de Castro Silva, Marcos Roberto de Castro Silva, Brenda Lais de Castro Silva, Maicon Robert de Castro Silva e Rafael Saraiva Borges por trazerem o verdadeiro significado do amor, família e união, e pelo apoio e suporte que me fizeram chegar até aqui.

Aos meus irmãos Marlúcia Silva Linhares, Ronaldo Borges Silva, Valquíria Borges Silva e Rogério Borges Silva pelo companheirismo e suporte que encontro sempre.

“Lute com determinação, abrace a vida com paixão, perca com classe e vença com ousadia, porque o mundo pertence a quem se atreve e a vida é muito para ser insignificante.”

Augusto Branco

RESUMO

A presente revisão de literatura tem como objetivo analisar as consequências relativas a exposição diária a luz azul, que é emitida através dos dispositivos eletrônicos na saúde ocular infantil. O trabalho está dividido em três momentos, no primeiro capítulo é analisado o conceito da luz azul e suas características, como essa onda eletromagnética é capaz de chegar a retina e seus efeitos a partir do constante contato na visão humana, além de exemplificar os efeitos no cotidiano. No segundo momento é analisado os dispositivos digitais, as luzes que são emitidas por eles e como pode ser um canal que afeta psicologicamente e as alterações possíveis causadas pelo excesso do uso. No terceiro momento é exemplificado os diversos problemas e possíveis doenças que, pelos estudos feitos, relacionam as tecnologias com as lesões e enfermidades oculares na infância, além de outros danos extraoculares, mas que interliga-se com problemas visuais na primeira idade. Conclui-se que há uma necessidade alarmante para o cuidado visual na vida das crianças, principalmente na limitação do uso diário desses dispositivos que emitem a luz azul, de acordo com os órgãos de saúde como a OMS e outros que, de acordo com o observado e representado no artigo, enfatizam essa preocupação, principalmente do responsável legal dessa criança.

Palavras-chave: luz azul, saúde ocular, infância

ABSTRACT

This literature review aims to analyze the consequences related to daily exposure to blue light, which is emitted through electronic devices in children's eye health. The work is divided into three moments, in the first chapter is analyzed the concept of blue light and its characteristics, how this electromagnetic wave is able to reach the retina and its effects from the constant contact in human vision, besides exemplifying the effects in everyday life. At the second moment is analyzed the digital devices, the lights that are emitted by them and how it can be a channel that affects psychologically and the possible changes caused by overuse. In the third moment, the various problems and possible diseases that, by the studies done, relate the technologies with the lesions and eye diseases in childhood, in addition to other extraocular damage, but which is interconnected with visual problems in the first age. It is concluded that there is an alarming need for visual care in children's lives, especially in the limitation of the daily use of these devices that emit blue light, according to health agencies such as who and others that, according to what is observed and represented in the article, emphasize this concern, especially of the legal guardian of this child.

Keywords: blue light, eye health, childhood

LISTA DE FIGURAS

Figura 1: Espectro Eletromagnético	14
Figura 2: Efeito da luz azul na retina	15
Figura 3: A desorganização dos discos fotorreceptor causada pela luz após 12 h de exposição à luz azul.	16
Figura 4: Luz branca emitida pelo computador	21
Figura 5: Fadiga visual	23
Figura 6: Aparelhos digitais na infância.	25
Figura 7 : Diretrizes de Uso de Tecnologia para Crianças e Adolescentes.	27
Figura 8: Estrabismo	29
Figura 9: Tratamento de Ambliopia	31
Figura 10: Olho normal / Olho míope	31
Figura 11: Olho normal / Olho com glaucoma	33

LISTA DE ABREVIACOES

CBOO – CONSELHO BRASILEIRO DE ÓPTICA E OPTOMETRIA

OMS – ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE

UV – ULTRAVIOLETA (RAIOS)

IV – INFRAVERMELHO (RAIOS)

HEV – LUZ VISÍVEL DE ALTA ENERGIA

DMRI – DEGENERACO MACULAR RELACIONADO À IDADE

COVID-19 - CORONAVÍRUS

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	12
2	A LUZ AZUL E SEUS ASPECTOS.....	14
2.1	Efeito da luz azul artificial na saúde ocular	15
2.2	Consequências da luz azul em nosso cotidiano	17
2.3	Os cuidados necessários quando aos perigos da luz azul	18
3	DISPOSITIVOS DIGITAIS E A CONSEQUÊNCIA DO USO EXCESSIVO	20
3.1	A luz emitida pelos aparelhos digitais	21
3.2	Alterações psicológicas causadas por uso da tecnologia	22
3.3	Como cuidar da saúde ocular em tempos digitais	22
4	SAÚDE OCULAR NA INFÂNCIA: NECESSIDADE DE CUIDADOS NO USO DA TECNOLOGIA.....	25
4.1	Aparelhos digitais na infância e a necessidade da proteção da luz azul	28
4.2	Doenças oculares na infância por uso em excesso da tecnologia	28
4.3	Outros danos causados pelo excesso de eletrônicos na infância.....	33
5	CONCLUSÃO	35
	REFERÊNCIAS	36
	GLOSSÁRIO	39

1. INTRODUÇÃO

O presente artigo aborda uma revisão de literatura sobre as consequências da luz azul de dispositivo eletrônico sobre a visão de crianças. O interesse sobre esta revisão deu-se por ser um tema preocupante no período atual devido os crescentes casos de problemas oculares já na infância pela maneira desregulada da utilização da tecnologia nesta faixa etária.

O segundo capítulo traz conceito sobre a luz azul, como ela se apresenta no campo visível eletromagnético e quais são os efeitos dela nos olhos de um indivíduo. O capítulo também aborda como ela atinge a retina, e as consequências do uso cotidiano dessa luz vinda dos aparelhos digitais.

O terceiro capítulo aprofunda sobre os efeitos dos dispositivos eletrônicos no cotidiano, o que pode causar além da saúde ocular, olhando também os prejuízos para diversas áreas do corpo humano. Nessa parte também encontramos conselhos e informações de como é possível cuidar da saúde ocular mesmo em meio digital, visto ser inevitável viver sem a tecnologia nos tempos modernos.

O quarto capítulo aprofunda o saber sobre a fase infantil e os necessários cuidados na infância em relação a saúde visual. O texto também traz a conhecimento as diversas enfermidades que podem estar associadas a tecnologia e seu modo ilimitado de uso. Problemas visuais como a ambliopia, estrabismo, miopia, são exemplos de casos que podem estar ligadas a este tema e como evitar cada problemática narrada.

O quinto capítulo traz a conclusão, relatando como se combater os problemas atuais informados e trazendo a responsabilidade aos responsáveis legais por essa faixa etária, demonstrando a importância do cuidado não só pelo que se vê, mas, principalmente, como se vê e por quanto tempo pode ser visto.

A tese elaborada trará luz às informações adquiridas a partir de obras científicas, exemplificando as mudanças e conselhos de como cuidar da saúde infantil no momento atual, já que o uso frequente das tecnologias é hoje uma realidade que só tende a crescer em expansão, pois a tecnologia cada vez mais se instala de uma maneira a participar sobre todos os temas importantes na vida de um ser humano, quer seja no trabalho, quer seja no estudo e lazer, além de auxiliar em situações burocráticas e financeiras. Desfazer desse meio é quase que impossível para uma sociedade imediatista, por esse motivo, há

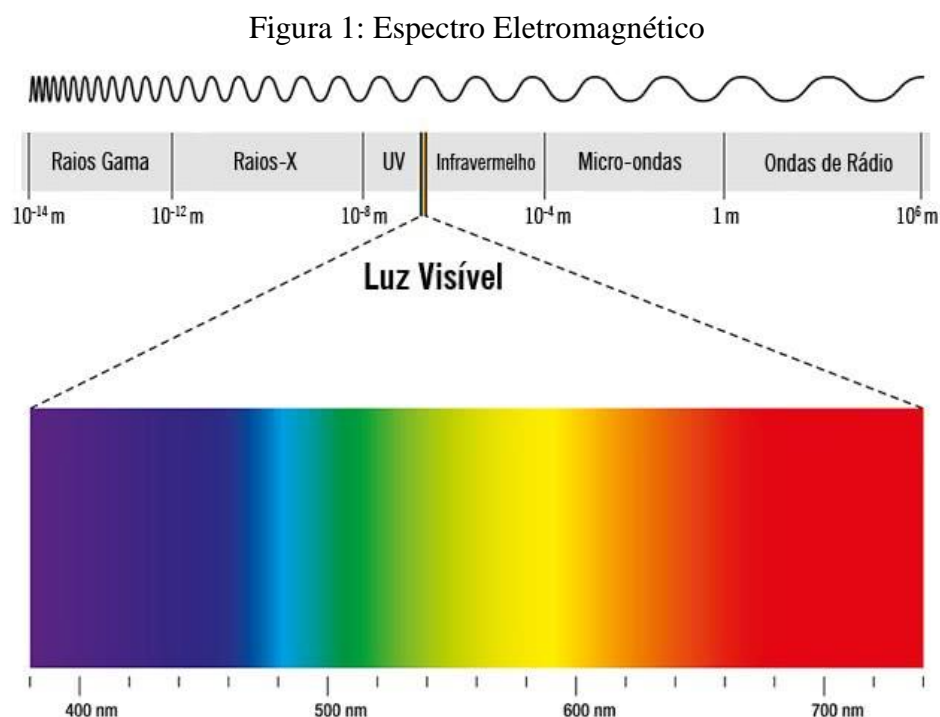
uma necessidade urgente para o cuidado com a saúde ocular, principalmente na fase infantil, onde há o desenvolvimento da visão, conseqüentemente de todos os órgãos e sentidos que se interliga a este sentido.

Foram utilizadas referências de alguns artigos científicos, além de notícias baseadas em evidências científicas e sites oficiais, como a CBOO, OMS e sites do Governo Federal, em assuntos do tema abordado.

O artigo também traz conclusões e parecer do tema abordado mediante as informações científicas conhecidas, relatando a dificuldade e conseqüências do uso ilimitado da tecnologia pela faixa etária em desenvolvimento, a infância.

2. A LUZ AZUL E SEUS ASPECTOS

Dentro do espectro eletromagnético, que se compõe por diversas ondas eletromagnéticas de diferentes comprimentos e intensidades, há um comprimento onde a luz é visível, que está entre as luzes ultravioleta (UV) e infravermelha (IV). Podemos afirmar então que, este comprimento de luzes é responsável pela visão humana. (NOTOMI, 2019),



FONTE: https://static.todamateria.com.br/upload/es/pe/espectro_visivel.jpg

De acordo com a imagem, podemos entender que a luz visível corresponde dentro do comprimento de 400nm a 780nm, esse comprimento é dividido em três: a luz azul está entre 400nm a 500nm com raios de menores comprimentos, entre 500nm a 600nm temos luz com os raios medianos a luz vermelha com o maior comprimento dentro da visibilidade. Quanto menor o comprimento, maior é sua intensidade, concluímos então que a luz azul transmite maior energia dentro do espectro visível. (NOTOMI,2019)

2.1 Efeito da luz azul artificial na saúde ocular

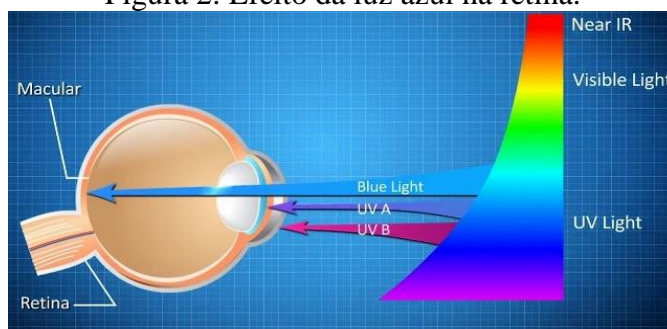
É muito normal, nos dias atuais, que as pessoas passem horas inteiras frente à tela de celulares e computadores, entre outros aparelhos digitais durante o dia. Os motivos são diversos: Compromissos que a tecnologia facilita para serem resolvidos através dos dispositivos, momentos de lazer, ou de interação social, além de ferramentas para estudos e trabalho. Porém essa utilização intensa reflete diretamente na saúde ocular do ser humano, pois a luz artificial emitida por esses aparelhos são prejudiciais em longo tempo de uso.

É notório também que, após o esforço intenso dos olhos ao focar em um ponto por muito tempo, há presença do desconforto ocular, como o cansaço na vista, ardência, coceira em alguns casos, vermelhidão e até outras sensações ligadas a esse esforço, como a enxaqueca, por exemplo.

A luz azul, dentro do espectro eletromagnético visível, é a fonte mais prejudicial para o olho, pois ele atinge diretamente a retina, por ter essa capacidade, alterações nas células da retina podem ser alteradas ou pode haver a morte dessas células, contribuindo, em longo prazo, para doenças oculares, ou em último caso, a degeneração macular.

É interessante afirmar que, o olho não é bom em filtrar a luz azul, em contrapartida, a córnea e o cristalino são estruturas do olho que são muito eficientes em filtrar os raios UV, impedindo que atinjam a parte sensível da retina. Pesquisas mostraram que muita exposição à luz azul, especialmente a partir de luzes LED pode causar efeitos adversos à visão como o caso da degeneração macular que podem levar à perda permanente da visão. O problema dessa luz azul visível de alta energia (HEV) é que ela tem capacidade de penetrar até a retina do olho e é onde está a grande preocupação. (SCIENTE OF LIGHT, 2012)

Figura 2: Efeito da luz azul na retina.

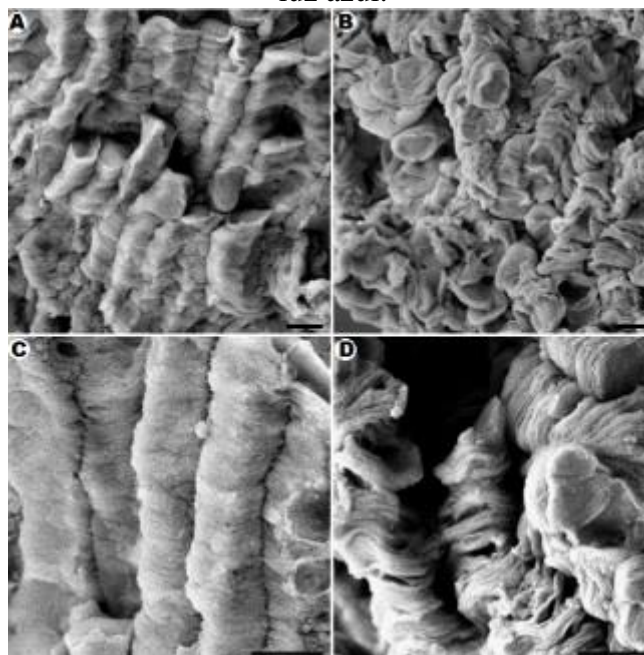


Fonte: <https://www.scienceoflight.org/macular-degeneration-and-blue-light/>

Dito isto, se faz essencial que haja uma prevenção para que essa luz azul não afete o olho de maneira que seja propício o surgimento de doenças ou problemas de refração que, com o tempo o indivíduo tenha perda visual ou agravamentos.

Tsubota et al (2016), relata que a retina pode ser danificada pela exposição a luz, causando modificações em três fatores: fotomecânico, fototérmico e fotoquímico, sendo que o mais perigoso é o dano fotoquímico, por aumentar a produção de ERMO na retina, estimulando o estresse oxidativo. Funk (2009), em sua pesquisa, relata como a exposição à luz azul pode afetar os fotorreceptores. Abaixo, uma representação de como os fotorreceptores se desorganizam após a exposição excessiva da luz azul.

Figura 3:
A desorganização dos discos fotorreceptor causada pela luz após 12 h de exposição à luz azul.



Fonte: <http://www.molvis.org/molvis/v17/a98/mv-v17-a98-roehlecke.pdf>

Na figura acima podemos ver 4 imagens de microscopia de segmentos externos fotorreceptores não tratados. Funk (2009) demonstra a seguinte situação: As fotos A e C Explanam a retina irradiada. As fotos B e D são o resultado após a irradiação com luz azul por um período de 12h. Nota-se que os segmentos externos das retinas perderam sua forma (B, D) e não eram mais tão precisamente empilhados como os controles (A, C). Essa desorganização faz com que essas estruturas percam sua funcionalidade, ou até

mesmo facilitem a morte dessas células, o que em longo período, podem trazer danos visíveis.

2.2 Consequências da luz azul em nosso cotidiano.

A luz que se reflete no corpo humano, sendo ela artificial ou natural, traz efeitos diversos, entre eles benéficos e maléficos, tudo dependendo do momento que ela é transmitida e com qual intensidade, além do período exposto.

Apesar de o sol ser a fonte primária de luz visível, tendo em sua composição de 25 a 30% de luz azul (ROBERTS, 2016), atualmente o ser humano está exposto a iluminações artificiais, uma delas é a luz transmitida por diodos emissores de luz (Light Emitting Diode – LED). As luzes LED são as mais procuradas por ter um baixo custo e também por ser uma fonte de energia eficiente.

Dito isto, podemos compreender que a pele do ser humano recebe diariamente muitas radiações, sendo que, dependendo da penetração e profundidade a luz pode trazer diferentes danos à pele. Segundo Shindo (1993), ao atingir as camadas mais profundas da derme, a luz azul traz possíveis danos, até irreversíveis na estrutura da pele. Efeitos o foto-envelhecimento, diminuição da hidratação e elasticidade, alterações pigmentares, rugas e processos inflamatórios cutâneos.

Além das consequências na pele, há consequências da luz azul no sono das pessoas. Apesar de muitos estudos apontarem que esta radiação ajuda no processo de estabelecimento e a sincronização do ritmo circadiano e relógio biológico, o uso excessivo, principalmente em períodos da noite, faz com que haja uma desregulação neste ritmo e surgindo outros tipos de problemas, como a insônia. Isso acontece pelo fato de que o corpo a noite produz a chamada melatonina, esse hormônio é o responsável para que o corpo entenda que é hora de descansar, já a luz azul bloqueia essa produção, desta maneira, o sono chegará com maior dificuldade, visto que ele está estimulado não há uma organização interna nessa produção.

Apesar dessas consequências, o ser humano, tendo o comportamento preventivo, pode evitar que essas situações sejam refletidas no corpo humano e no seu cotidiano, a utilização moderada dos aparelhos eletrônicos que emitem essa iluminação artificial seria um dos cuidados a tomar para evitar os resultados em longo prazo que o corpo humano pode apresentar.

2.3 Os cuidados necessários quanto aos perigos da luz azul.

É necessário compreender que a luz azul pode ser natural (através do sol) e por meios artificiais. A iluminação natural, vinda pela iluminação do sol é trazida no espectro completo da luz visível, neste sentido, os componentes que são nocivos se equilibram com os outros componentes, regulando o ritmo circadiano, pois através da iluminação do sol, o corpo humano entende e funciona com hormônios ligados ao dia e a falta dessa iluminação o corpo também está trabalhando produzindo hormônio do sono.

Por um outro lado, as fontes de luz azul artificial nociva ao corpo, provenientes de lâmpadas fluorescentes, lâmpadas LED, telas de computador, notebook, celulares e tablets causam diversos distúrbios se utilizadas em excesso e principalmente no período da noite, onde desregula o ritmo circadiano. Dentre os prejuízos, podemos notar insônia, estresse crônico, hipertensão, alteração na glicose sanguínea, obesidade, enfraquecimento do sistema imune, além de maiores chances de problemas cardiovasculares, doenças auto-imunes, doenças degenerativas como Alzheimer, câncer, dentre outras.(IVO, 2020).

Uma maneira de proteger contra os efeitos da luz azul artificial é expor-se à iluminação do sol durante o dia. Isso ajuda pois há um estímulo de despertar natural, trazendo a estabilidade do ritmo biológico, além de ser a fonte de raios infravermelhos, que penetra na pele e nos olhos, trazendo energia às mitocôndrias. Além desses benefícios, essa exposição protege a retina da foto-toxicidade da luz azul. (IVO, 2020)

Outra maneira de proteção, seria utilização de óculos bloqueadores de luz azul, muito procurando na atualidade devido a necessidade diária a exposição dos aparelhos eletrônicos. Essa proteção aos olhos com os óculos é a melhor maneira de proteger-se nos tempos modernos, pois além da proteção contra os aparelhos, todo o benefício em relação aos hormônios da melatonina, fazendo com que sua produção não seja afetada, trazendo qualidade visual e corporal.

Estudos *in vitro*, demonstraram que as radiações LED diminuem a viabilidade celular em 75–99%, e aumentam a apoptose celular em 66–89%, e foi observado que a toxicidade mais elevada foi com a exposição aos LEDs brancos frios e azuis. (CHAMORRO,2013). Por este motivo, há conselhos referente à utilização de lâmpadas incandescentes ao invés da lâmpada fluorescente LED, pois a luz azul emitida pelas

lâmpadas LED provocam maior supressão da produção de melatonina que as restantes fontes de luz artificial, por outro lado, a luz “quente” emite menos luz azul que a luz “fria” (NOLASCO, 2015)

Outro método como, utilizar proteção contra a luz azul nos aparelhos é exemplo de tentativa de proteção, apesar de que pouco comprovado, neste estudo ficou claro que a iluminação natural ainda se consiste como a melhor maneira de proteção e regulação do corpo humano. O que é imprescindível é que, dentro dos hábitos naturais, como a busca por exposição ao natural, ou a prevenção e utilização da tecnologia no necessário e evitar horas prolongadas de uso também se tornam opções para uma melhor saúde ocular e outros.

3. DISPOSITIVOS DIGITAIS E A CONSEQUÊNCIA DO USO EXCESSIVO.

Desde o período das revoluções industriais, as gerações estão em crescente desenvolvimento, podemos citar as gerações X Y e Z, onde cada um passou por um processo com as tecnologias.

A geração X é composta pelas pessoas nascidas entre os anos 1965 e 1977 e, de acordo com Pheula (2016), é uma geração mais cética e não são facilmente atingidos pela mídia. Já a geração Y é formada por aqueles que nasceram entre 1978 e 1994, com o mundo em estabilidade, cresceu vivendo intensamente a infância, com acesso a computadores tiveram uma educação melhor em relação às gerações anteriores. Por fim, a geração Z, com nascidos a partir de 1995, é bem integrada com a tecnologia (PHEULA, et al., 2016).

A partir da geração Y e Z, houve uma mudança gradual e a inclusão da tecnologia na educação, trabalho, lazer e, de acordo com Box 1824 (2012) o uso da internet transformou-os na primeira geração global (GERAÇÃO Y) e o excesso de informações faz com que esses jovens sofram de ansiedade crônica. Já a geração Z nasceu, praticamente, dentro do mundo tecnológico, tendo acesso por diversos canais e aparelhos, são indivíduos capazes de praticar diversas atividades ao mesmo tempo, visto que a integração com o meio tecnológico faz com que eles sejam mais práticos e com o ritmo acelerado como do meio digital. A grande dificuldade é dessa geração filtrar o que lhe realmente é útil dentro dessas imensas opções que a tecnologia oferece. (PHEULA, et al., 2016). Por este motivo de estar alinhado a cada geração de acordo com que cada um mantém-se essa relação com a tecnologia, podemos analisar consequências desse meio de viver, tendo em consideração que o meio de cada um favorece para que haja essa interligação com a tecnologia.

Diante deste fato, surgem as consequências do modo de viver interligado aos acessórios tecnológicos. Manter-se ligado as redes sociais, ao e-commerce, a trabalhos remotos e estudos online, são situações que tendem a crescer, porém também cresce a preocupação mundial de saúde sobre os efeitos já sentidos por horas inteiras frente a telas digitais. Essa preocupação se dá pelos casos crescentes de doenças provenientes desse modo de viver. Doenças como transtornos de ansiedade, depressão, sentimentos de solidão, além de problemas como obesidade, má postura, e, principalmente doenças oculares tem cada vez mais correlação com a tecnologia.

3.1 A luz emitida pelos aparelhos digitais.

Entre as luzes artificiais que são emitidas pelos aparelhos digitais, a onda de luz azul ainda é a mais prejudicial, pelo fato de a córnea não conseguir proteger o olho com essa radiação.

Essa problemática é causada pela fototoxicidade, processo que a exposição a algum tipo de radiação é absorvida pelo corpo. Porém este tipo de frequência na qual os olhos são expostos à luz azul interfere a longo prazo, pois os fotorreceptores, responsáveis por captar a luz que chega até a retina e reproduzi-la a imagem no cérebro, são afetados pela absorção radioativa da luminosidade das telas de aparelhos eletrônicos. (OFTALMED, 2021).

Além da luz azul, também há uma luz branca artificial que é emitida pelos aparelhos digitais, como computadores e laptops.

Em computadores e laptops, essa recepção de luz branca artificial, luzes LED, além de ser prejudicial aos olhos, quando em excesso, também são conhecidas por causar problemas para a pele e até manchas, pois elas são capazes de ser absorvidas por ela, alterando as células de pigmentação e as fibras de colágeno ao atingir, progressivamente, as camadas do tecido cutâneo.

Figura 4: Luz branca emitida pelo computador



Fonte: <http://silylandia.blogspot.com/2015/02/luz-emitida-por-monitor-de-computadores-prejudicial-saude-pele-ciencia2015.html?sref=pi#.YU1MEbhKjIU>

3.2 Alterações psicológicas causadas por uso da tecnologia

O fato da preocupante situação dos efeitos colaterais em relação ao uso ilimitado dos aparelhos eletrônicos, não é só por causar lesões oculares, mas a cada dia novas pesquisas têm relacionado a outras doenças físicas e psicológicas. O transtorno de ansiedade é um exemplo disso. Esse transtorno tem afetado a vida de muitas pessoas.

Oliveira, et al. (2020) realizou uma pesquisa científica com o objetivo de avaliar a ansiedade em adolescentes do ensino médio com idade entre 15 e 18 anos e associar os altos índices das patologias com a dependência tecnológica. O resultado dessa pesquisa trouxe correlação da tecnologia com o surgimento da ansiedade. Em grande parte dos resultados observou-se uma considerável ou até mesmo grande relevância desta correlação. Com isso pode-se notar que os altos índices de ansiedade apresentados pelos alunos do estudo tiveram a interferência com as tecnologias estudadas.

FONSECA, Et al. (2018), estabeleceu uma pesquisa com 234 universitários da cidade de João Pessoa (PB), com idade média de 23,94 anos (amplitude de 19 a 56 anos; DP = 6,67). Esse público confirmou ficar conectados em média 5,79 horas por dia (DP = 4,34; variando de uma hora até 18 horas). O objetivo desse estudo foi analisar, de acordo com o questionário feito, a relação da solidão e outros transtornos sociais e a tecnologia. Foi então analisado que quanto maiores são os níveis de dependência de uso das redes sociais, maiores sentimentos de solidão. Também pôde-se observar que o sentimento de solidão se correlacionou negativamente com autoestima porque, quanto maiores os momentos isolados do convívio social, menor será a forma como as pessoas se autoavaliam.

Essas doenças tem sido cada vez mais pesquisadas e comprovadas em estudos quantitativos e qualitativos, o que corrobora para a análise da relação das doenças psicológicas e o uso da tecnologia em excesso.

3.3 Como cuidar da saúde ocular em tempos digitais

A globalização traz consigo a necessidade da utilização da tecnologia como forma de comunicação pois para que seja possível a realização de comunicação e serviços em tempo real, se faz necessário a utilização das mídias digitais.

Dito isto, podemos entender que cada vez mais a tecnologia e seus dispositivos se farão mais presentes na vida de todos, pois com o conhecimento tecnológico e imediatismo que nos é exigido, não há outra maneira de seguirmos sem a utilização diária desses aparelhos. Observado a realidade atual, se faz necessário cuidados para que sejam minimizados os malefícios na saúde ocular, pois a luz azul artificial emitida pelos aparelhos, em uso excessivo, podem trazer malefícios irreversíveis ao olho.

Uma maneira de cuidarmos da saúde ocular seria piscar os olhos frequentemente, principalmente em frente a telas digitais, pois esse movimento traz lubrificação para o olho, evitando o ressecamento. Quando o olho se encontra ressecado, podemos perceber que há irritação, inflamação, sensação de ardência, entre outros sintomas, e é muito comum, quando nos encontramos com olhar fixo a um objeto, piscar com menos intensidade.

Figura 5: Fadiga visual



Fonte: <https://noticiasaldiayalahora.co/salud/fatiga-ocular-como-descansar-y-relajar-tu-vista-de-manera-efectiva/>

Outra maneira de cuidar da visão em frente à telas é fazer pausas. A concentração faz com que não percebamos quanto tempo gastamos com a visão focada, nesse momento é preciso dar uma pausa, recomendada de 20 minutos, para que o olho possa voltar a acomodação ocular normal e não haja o desgaste, cansaço e fadiga ocular.

Cada aparelho possui uma configuração ajustável de brilho de tela, quanto mais brilho mais ofensivo ao olho, dependendo da situação, por exemplo à noite, se faz necessário uma intensidade maior no brilho pois a iluminação natural não se faz presente, assim o brilho para que se possa enxergar é necessário. Porém, sabemos que a

iluminação a noite faz com que o relógio biológico do organismo humano trabalhe de maneira desregulada. A luz azul é capaz de bloquear a produção de melatonina, o hormônio do sono, assim, muitas pessoas que tem insônia e estão exposto a essa iluminação a noite, não entendem o motivo de não conseguir dormir, mas esse pode ser um problema associado diretamente aos ecrãs e telas digitais utilizado nesse período da noite. (CRSWEB, 2020).

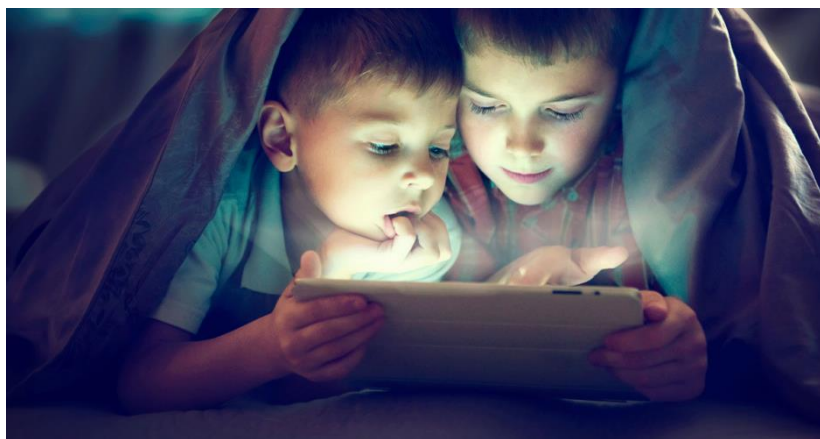
Uma outra maneira de cuidar da saúde ocular em tempos digitais seriam os exames preventivos para obtenção de informações em relação a refração e possíveis complicações no sistema visual. Sabe-se que 80% de tudo que se aprende é processado através do sistema visual, e para que este sentido possa estar seguro e que problemas e doenças possam ser evitadas, é necessário avaliações periodicamente por um profissional habilitado. A OMS afirma que a optometria é a primeira barreira contra a cegueira evitável no mundo, sendo assim é necessário a busca por esses profissionais para a periodicidade de avaliações oculares. (CBOO, 2020)

4. SAÚDE OCULAR NA INFÂNCIA: NECESSIDADE DE CUIDADOS NO USO DA TECNOLOGIA.

Cada vez mais, em idades cada vez menores, podemos ver que a interação digital se faz presente. O que era de uso, em sua maioria, para adultos, hoje já houve a quebra dessa barreira, e crianças e adolescentes já fazem dos aparelhos digitais cada vez mais cedo. Isso é percebido pois estamos em processo na chamada “Quarta revolução industrial”, que aproxima o ser humano ao mundo cibernético, pelas possibilidades e facilidades que este meio pode trazer com múltiplas formas, entre aplicativos, programas, e forma atrativa de se apresentar.

Sobre o progresso infantil, a visão tem um papel fundamental nesse processo. Nos dois primeiros anos de vida, a visão é desenvolvida em cerca de 90%, esse período é onde a criança aprende a movimentação dos olhos, aprende a fixar a visão, é onde se desenvolve a acomodação ocular, além da estrutura do olho amadurecer suas funções. Além desses processos visuais, a capacidade da criança, motora, sua evolução dos sentidos, em geral é efeito da ação conjunta da visão em suas vidas, qualquer alteração que atrapalhe esse desenvolvimento ocular, pode trazer também efeitos maléficos a outras capacidades evolutivas do corpo humano. (CORRÊA, 2015)

Figura 6: Aparelhos digitais na infância.



Fonte: <https://www.cuf.pt/mais-saude/crescer-com-tecnologia-em-excesso>

De acordo com o Ministério da saúde, temos as seguintes informações:

De acordo com a OMS, existem cerca de 1,4 milhão de crianças com deficiência visual no mundo, sendo que cerca de 90% destas vivem em países em desenvolvimento. A cada ano, aproximadamente 500 mil crianças ficam cegas e em torno de 60% morrem na infância. Cerca de 80% das causas de cegueira infantil são preveníveis ou tratáveis. O quanto antes ocorrer o diagnóstico, tratamento e habilitação visual, maiores são as chances de desempenho da pessoa com deficiência visual. (BRASIL, 2016)

O Ministério da saúde também afirma que os erros de refração são identificados como problema de saúde pública em crianças, sendo a principal causa de deficiência visual em escolares. Além disso, as consequências da deficiência visual as chances podem ser refletidos como atraso no desenvolvimento físico, neuropsicomotor, educacional, econômico e na qualidade de vida. No período escolar, estes problemas visuais não detectados e não corrigidos podem repercutir desfavoravelmente no desempenho escolar. (BRASIL, 2016)

Os erros refrativos, por sua vez, podem surgir por diversas maneiras, como hereditárias ou de causas ambientais, um dos motivos que está crescente é o uso excessivo da visão focada em objetos próximos, que podem ocasionar, por exemplo, o astigmatismo e a miopia (FERNANDES, 2018). Alguns estudos apontam o uso excessivo das tecnologias a causa para o surgimento dos erros refrativos e outras possíveis doenças. Um estudo feito com os estudantes universitários da Espanha demonstrou aumento na progressão da miopia equivalente à quantidade de horas por semana que se passou utilizando dispositivos digitais. Esse estudo, apesar de apontar indícios informou limitação na pesquisa, por se tratar de auto relatos dos estudantes. Porém, é interessante notar a relação entre o crescente mundo digital entre as crianças e jovens e o crescente numero de problemas visuais, estes simultaneamente.

De acordo com a OMS, em 2019, foi divulgado orientações referente ao uso de telas digitais para crianças:

- Crianças menores de 1 ano: não devem ser expostas às telas; não devem passar mais de 1 hora restritas a carrinhos ou cadeirões; devem dormir de 14 a 17 horas (entre 0-3 meses) e entre 12 a 16 horas (4-11 meses), incluindo sonecas.
- Crianças de 1-2 anos: não é recomendado o uso de aparelhos eletrônicos e digitais; não devem exceder mais de 1 hora diária restritas a cadeirões e similares; devem passar 180 minutos por dia realizando atividades físicas; precisam dormir de 11-14 horas.

– Crianças de 2-4 anos: não devem exceder 1 hora diante das telas; podem passar no máximo 1 hora restritas a cadeirões e similares; ter 180 minutos diários em atividades físicas; dormir de 10-13 horas por dia. (O DEBATE, 2019)

Abaixo segue uma tabela com diretrizes do seguro uso da tecnologia para crianças e adolescente, desenvolvidas por Cris Rowan e o Dr. Andrew Doan, com contribuições da Academia Americana de Pediatria e da Sociedade Pediátrica Canadense. (ROWAN, 2015)

Figura 7 : Diretrizes de Uso de Tecnologia para Crianças e Adolescentes

Idade	Quanto tempo?	Programas de TV não violentos	Aparelhos móveis	Jogos não violentos	Jogos violentos	Jogos online violentos e/ou pornografia
0-2 anos	Nenhum	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
3-5 anos	1 hora/dia	✓	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
6-12 anos	2 horas/dia	✓	Nunca	Nunca	Nunca	Nunca
13-18 anos	2 horas/dia	✓	✓	Limite de 30 minutos/dia	Limite de 30 minutos/dia	Nunca

Fonte: <https://escoladainteligencia.com.br/blog/10-razoes-pelas-quais-os-aparelhos-moveis-devem-ser-proibidos-para-criancas-menores-de-12-anos/>

Os cuidados nesta idade da infância, principalmente, onde há o desenvolvimento corporal e todas as suas capacidades é fundamental para que haja uma resposta positiva em relação a problemas oculares que podem ser evitados. Cuidados como a limitação do uso de aparelhos eletrônicos, distância respeitável de objetos que precisam de foco visual para o cuidado no esforço da acomodação ocular, e exames de vista para que possa ser detectável qualquer erro refrativo o quanto antes, são exemplos de como o cuidado no campo visual pode ser benéfico para esse público infante-juvenil.

4.1 Aparelhos digitais na infância e a necessidade da proteção da luz azul

Atualmente existem algumas maneiras de proteger os olhos quanto à irradiação da luz azul. Podemos destacar alguns conhecidos:

- No fator alimentício, podemos considerar um estudo realizado por Abdel-Aal (2013), onde foram relatados que alimentos ricos em luteína e a zeaxantina (pigmentos carotenóides que conferem cor amarela ou laranja a vários alimentos comuns) são benéficos para a saúde ocular, assim como para a proteção a luz azul. De acordo com este estudos, eles constituem os principais pigmentos encontrados na mancha amarela da retina humana, que protegem a mácula dos danos da luz azul, melhoram a acuidade visual e eliminam as espécies reativas de oxigênio nocivas. Eles também foram associados à redução do risco de degeneração macular relacionada à idade (DMRI) e catarata. Alimentos como melão, milho, cenoura, pimentão laranja / amarelo, peixe, salmão e ovos são exemplos de nutrientes com a presença dessa pigmentação.
- Hoje em dia temos acessos a óculos que dispõem de proteção contra a luz azul, é interessante que esse público infantil tenha acesso ao exame preventivo de vista através de profissionais optometristas, para que tenham esse cuidado desde pequeno, já que é crescente o contato dos eletrônicos para as crianças. Neste sentido, a busca de proteções contra a luz azul, através de óculos e exames é o primeiro passo para uma saúde ocular preservada.
- Cuidados como pausas de acesso, piscar os olhos com frequência ao focar em telas de ecrãs, postura e limitações também são pontos importantes para proteger os olhos contra a agressividade da luz azul quando exposto há muitas horas diárias.

4.2 Doenças oculares na infância por uso em excesso da tecnologia

Podemos presenciar cada vez crianças de menor idade utilizando os aparelhos digitais, quer seja para assistir desenhos infantis, quer seja para utilizar com jogos interativos. Há também uma modalidade crescente de estudo, principalmente após o ano de 2020, onde presenciamos o surgimento da pandemia do coronavírus (COVID-19). Por este motivo, presenciamos crianças de todas as séries utilizando os aparelhos digitais para estudo remoto. Apesar de observarmos as utilidades benéficas, como o uso para estudo, também há uma preocupação crescente no processo visual, pois esta fase, a criança está desenvolvendo todo o seu sistema visual e, desenvolver problemas

refrativos, devido o excesso do uso dessas tecnologias podem trazer efeitos ao longo da vida desse indivíduo, até irreversíveis.

Dito isto, podemos observar uma lista de doenças oculares que ocorrem ainda na idade infantil, em sua maioria, sendo estudadas as relações do surgimento delas com a utilização de aparelhos digitais em excesso:

- Estrabismo

O estrabismo é uma patologia comum, refere-se ao desalinhamento dos olhos, ou seja, um dos olhos desvia de sua posição original e o outro mantém-se alinhado, fazendo com que haja um prejuízo na visão em terceira dimensão. (OPTIDADOS, 2016).

As causas do estrabismo são diversas, dependendo da idade e do tipo de estrabismo. Normalmente, na infância, a causa é pelo esforço excessivo da criança em forçar a imagens. Por este motivo podemos entender que, o fato de as crianças estarem cada vez mais ligadas aos aparelhos eletrônicos têm trazidos efeitos colaterais, como o surgimento do estrabismo, pois o foco, principalmente com objetos mais próximo da visão como o *tablet*, por exemplo, se torna um risco para a saúde ocular desse indivíduo. De acordo com o Portal Terra (2021), casos de estrabismos na infância aumentaram após o período pandêmico do coronavírus, onde houve maior uso de aparelhos tecnológicos pelo público infantil.

Figura 8: Estrabismo



Fonte: <https://saude.umcomo.com.br/artigo/o-que-e-estrabismo-14344.html>

O risco de desenvolver estrabismo na infância e não ser tratado é de desenvolver a ambliopia, ou visão preguiçosa, pois o cérebro entende que há algo errado, então a visão do olho desalinhado começa a “borrar”. É necessário uma intervenção profissional

para a tentativa do tratamento, com medidas não invasivas como o tampão, óculos para auxílio na correção, ou com medidas um pouco mais invasiva e intensa, como a cirurgia de estrabismo.

De acordo com Moreira (2020), o uso de eletrônicos aumenta casos de estrabismo em crianças. A pesquisa tem como base, o parecer da médica Cláudia Maestri. A médica enfatiza que o estrabismo está relacionado diretamente ao tempo em que a criança fixa seu olhar a um ponto, decorrente das luzes dos aparelhos eletrônicos. Segundo Claudia Maestri, até os 08 anos de idade a criança está com sua visão em formação, assim como os músculos oculares, e quanto maior o tempo em frente a telas e menor a idade for, maiores são os danos, pois os músculos não estão totalmente fortalecidos. (MOREIRA, 2020)

Ainda de acordo com o artigo acima, o estrabismo atinge cerca de 5% da população do país, e está em ascensão, e essa situação pode anular até a visão do outro que enxerga menos. O risco da falta do tratamento precoce é esse quadro se transformar em ambliopia, causa de maior cegueira monocular no país, sendo tratável até os 10 anos de idade. (MOREIRA, 2020)

- Ambliopia

Ambliopia, também conhecida como visão preguiçosa, consiste na diminuição da acuidade visual dos olhos, para entender esse processo, o Centro médico Martins (2020) explica: *“Quando os olhos ‘captam’ o mundo de acordo com a incidência de luz, estímulos elétricos são enviados ao cérebro por meio dos nervos ópticos. Essas informações são decodificadas em uma região cerebral chamada lobo occipital.”* Sendo assim, nossa visão é o resultado obtido desse processo.

Dito isto, quando o cérebro não recebe esses estímulos necessários para o desenvolvimento visual correto, ele acaba “ignorando” as mensagens errôneas enviadas e ocorre a redução da acuidade visual. O risco do não tratamento referente a este sintoma é de resultar em uma cegueira total.

De acordo com Noronha (2017), Uma em cada cinco crianças sofre de problemas oftalmológicos, e essa situação pode agravar-se com o excesso de horas que as crianças passam de olhos postos nas novas tecnologias. Um dos problemas que podem ocasionar na fase infantil por esse descuido é a ambliopia

Não falando de situações agudas e benignas como as conjuntivites, os problemas oftalmológicos mais comuns entre as crianças são, avança a especialista, os erros refrativos, cujo diagnóstico e tratamento precoces fazem a diferença. “Podemos prevenir o desenvolvimento de ambliopia. Esta é uma doença exclusiva da idade pediátrica, que ocorre durante o período de desenvolvimento da visão, o chamado período crítico, de maior sensibilidade a qualquer interferência com a visão e maior plasticidade cerebral” (NORONHA, 2017)

Figura 9: Tratamento de Ambliopia



Fonte: <https://portaldavisaocuritiba.com.br/7-dicas-para-melhorar-a-aceitacao-de-seu-filho-ao-tampao/>

- **Miopia**

Segundo um estudo feito pela OMS (Organização Mundial da Saúde), 27% da população brasileira já é míope, esses dados estão em crescente número, devido ao hábito precoce das crianças de utilizarem aparelhos eletrônicos. (LENSCOPE, 2020)

Em uma pessoa míope, ao invés de a imagem ser formada na retina, ela se forma antes dela.

Figura 10: olho normal / olho míope



Fonte: <http://www.bethbiologia.com.br/2016/05/por-que-temos-miopia.html>

Resumidamente, a miopia é a dificuldade de enxergar de longe, pois quando o foco em extremo a pontos mais próximos ao olho é exercido, a pupila começa a engrossar e atrofiar, esse processo traz o uma visão mais embaçada para pontos mais distantes.

Mesmo que os dispositivos eletrônicos tragam um prejuízo, colaborando para a miopia em crianças, este não é o único motivo para esta enfermidade ocular, pois a miopia pode ser genética ou pode ser adquirido se na família já houver casos. Porém, dados recentes trazem confirmações de crescentes casos devido aos eletrônicos.

Um estudo elaborado com mais de 120 mil crianças, que foi publicado na revista norte-americana JAMA Ophthalmology informou que: a consequência da miopia infantil aumentou de maneira preocupante em 2020, em comparação aos cinco anos anteriores. Sendo 400% a mais nas crianças de seis anos de idade, 200% nas de sete e 40% nas de oito anos. Os motivos são diversos, porém um deles em destaque é o consumo da tecnologia crescente em crianças de menor idade. (FERRAZ, 2021)

Para alguns estudos, a miopia tem se tornado a enfermidade do século, ela foi definida pela Organização Mundial da Saúde (OMS) como a epidemia do século, que atinge 20% das crianças em idade escolar, de acordo com o Conselho Nacional de Oftalmologia. A OMS ainda afirma que, entre 2020 e 2040, o Brasil aumentará os casos em 89%. (INMED, 2020)

Para que haja uma prevenção da miopia na infância, é interessante que haja alguns cuidados, como a limitação de horários frente a telas de ecrãs, como tablets e celulares. Outro conselho seria deixar as crianças em ambientes mais amplos e arejados, onde não haveria foco de imagens perto ao olho, além da exposição a ambiente iluminados pelo sol ser positiva, pois a exposição ao sol faz os nossos olhos ficarem mais rígidos, evitando que eles se alonguem, evitando assim a miopia. (LENSCOPE, 2020)

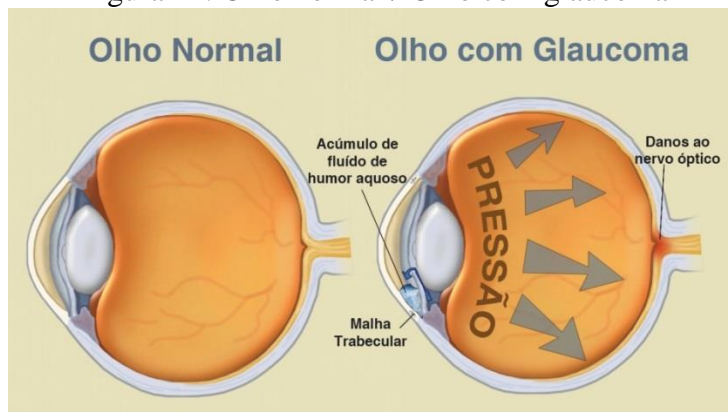
- **GLAUCOMA**

O glaucoma pode ser considerado uma doença mais grave se no tratada no princípio de seus sintomas, pois ela tem uma forma silenciosa que diminui progressivamente a visão. Isto acontece porque o glaucoma causa morte das células da retina e danos estruturais do nervo óptico, esse dano é gradual, e se não for

diagnosticado e tratado, o indivíduo passa a ter pontos cegos na visão, até causar uma cegueira irreversível.

Segundo a Organização Mundial da Saúde (OMS), o glaucoma constitui a segunda maior causa de cegueira do mundo, e no Brasil, estima-se que quase 1 milhão de pessoas tenham glaucoma e 70% deles sequer sabem que têm a doença. (CBOO, 2021)

Figura 11: Olho normal / Olho com glaucoma



Fonte: <https://expressaoabcelitoral.com.br/glaucoma-ocular/>

Há estudos que confirmam que o uso prolongado de eletrônicos podem causar pressão ocular, que ocasiona o surgimento do glaucoma, porém não há evidências comprovadas durante o estudo deste artigo. Porém podemos considerar que alguns cuidados como, dieta balanceada, diminuição dos níveis de estresse, evitar consumo de álcool são fatores que diminuem os riscos da pressão ocular, sendo assim, atitudes benéficas para evitar doenças como o glaucoma.

4.3 Outros danos causados pelo excesso de eletrônicos na infância.

Apesar de o olho ser o órgão a sofrer diretamente pelo excesso do mundo digital, há muitos outros fatores que implicam nos malefícios que a tecnologia pode trazer a uma criança.

No âmbito social, a criança fica exposta a diversos desprazeres possíveis ao navegar no mundo cibernético. Um exemplo disso são os “ciberbullyings” sofridos por crianças na internet. Outro exemplo são os assédios conhecidos e o abuso sexual que cada vez mais há casos conhecidos.

O Vício que o público infantil adquire no uso de tecnologias também é algo muito preocupante. A OMS, em 2018, classificou o vício em vídeo games como doença, classificado como gaming disorder (transtorno dos jogos eletrônicos). Trata-se, segundo

Segundo a OMS, trata-se de “*um padrão de comportamento que prejudica a capacidade de controlar a prática dos games, de modo a priorizá-los em detrimento de outras atividades e interesses.*” (FERNANDES, 2018)

Outros possíveis sintomas adquiridos na infância, como a ansiedade e depressão também são relacionados em alguns estudos como causa do contínuo acesso a tecnologias. Isso se dá porque as crianças, ao passar muito tempo assistindo, jogando e acessando, podem sentir “abstinência” desses aparelhos.

A postura da criança também pode ser forçada e prejudicada, pois ao utilizar smartphones e tablets, elas tendem a ficar em um posição de descanso, porém sem cuidados, trazendo malefícios para o corpo, como também para os olhos, pois a postura tende a manter os eletrônicos muito próximo aos olhos.

Dentre outros que podemos destacar, segue o conselho e a notória necessidade de manter regras e maneiras para que não haja um excesso e por essa maneira de utilização das tecnologias, traga impacto à saúde ocular, ao desenvolvimento neuropsicomotor e o desenvolvimento social na primeira idade desses indivíduos.

5. CONCLUSÃO

A luz azul, dentro do espectro eletromagnético, é considerado o de maior risco à visão de um indivíduo dentro do espectro visível, pois ela é capaz de alcançar o nível mais profundo do olho, chegando à retina. Essa exposição diária traz consequências graduais e silenciosas, capaz de chegar a níveis preocupantes para a saúde ocular. Essas consequências estão surgindo cada vez mais cedo, podendo ser observado na primeira idade, onde os pequenos apresentam erros refrativos, e outros sintomas, através do uso exagerado de dispositivos eletrônicos.

Além das consequências ligadas diretamente à saúde ocular, podemos observar implicações em outras áreas, como distúrbio do sono, pois a luz azul também é capaz de retrair os hormônios da melatonina, onde a insônia pode surgir e gerar danos até irreparáveis à saúde humana. Todos os malefícios informados trazem um conjunto de sentimentos que não é interessante que uma criança presencie, pois a infância é o período de desenvolvimento, onde são apresentados sensações e comportamentos, além do desenvolvimento neuropsicomotor, que é fundamental que sejam bem desenvolvidos.

Uma associação que está sendo feito no decorrer dos estudos científicos também, são algumas enfermidades que podem estar relacionados com o uso dos meios digitais em excesso, exemplos como a ambliopia, estrabismo são alguns dos acometimentos possíveis estudados em diversos artigos que confirmam essa associação.

Os órgãos públicos, como o Ministério da Saúde, os Conselhos brasileiros que cuidam da saúde ocular, além da Organização Mundial da Saúde estão empenhados e alertas sobre o efeito da atualidade e novas tecnologias sobre a visão, assim como destacado neste artigo, há muitos cuidados a se tomar, alguns baseados em estudos científicos que são aprovados por esses órgãos, para o benefício e bem-estar da saúde visual.

É de grande importância que haja cuidados em relação ao uso cotidiano dessas ferramentas eletrônicas, que inevitavelmente vêm participando de várias necessidades atuais, como estudos, trabalho, lazer, entre outros. Porém na infância, o responsável legal pela criança deve entender que há uma necessidade real da limitação do uso da tecnologia, para que não haja consequências futuras mais graves

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDEL-AAL, el-SM, Akhtar H, Zaheer K, Ali R. **Dietary sources of lutein and zeaxanthin carotenoids and their role in eye health.** *Nutrients.* 2013 Apr 9;5(4):1169-85. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23571649/>

ALTAIR. **Saúde ocular - Fotorreceptores - Cones E Hastes.** Disponível em: <https://pt.energymedresearch.com/24134-photoreceptors-cones-and-rods> Acesso em 19 de setembro de 2021.

BARRETO, Ramon, 2021. **Estrabismo: o que é, sintomas, tratamentos e cirurgia.** Disponível em: <https://www.minhavidacom.br/saude/temas/estrabismo>

BOX 1824. **We All Want To Be Young.** 2012. Disponível em: <https://www.youtube.com/watch?v=c6DbaNdBnTM>.

BRASIL, Ministério da saúde, 2016. **Diretrizes de Atenção à Saúde Ocular na Infância: Detecção e Intervenção Precoce para a Prevenção de Deficiências Visuais.** Disponível em: https://bvsm.sau.gov.br/bvs/publicacoes/diretrizes_saude_ocular_infancia_prevencao_deficiencias_visuais.pdf550209648982929103/29562

CBOO, 2020. **Dia Mundial da Optometria - 23 de Março.** Disponível em: <https://www.cboo.org.br/artigo/dia-mundial-da-optometria-23-de-marco>

CBOO, 2021. **Glaucoma - Doença silenciosa que causa diminuição progressiva da visão.** Disponível em: <https://sistema.cboo.org.br/publicacoes/blog/leitura/2021-glaucoma-doenca-silenciosa-que-causa-diminuicao-progressiva-da-visao>

CHAMORRO, Sanchez-Ramos et al. **Effects of light-emitting diode radiations on human retinal pigment epithelial cells in vitro.** *Photochem Photobiol.* 2013.

CORRÊA, E. J. et al. **Avaliação ocular de crianças e adolescentes na atenção básica à saúde.** Editora Universitária UFPE, 2015. Disponível em: https://www.nescon.medicina.ufmg.br/biblioteca/imagem/avalia%C3%A7ao_ocular_crian%C3%A7a.pdf

CRSWEB, 2020. **Luz azul e seus olhos.** Disponível em: <https://retinacampos.org.br/luz-azul-e-seus-olhos/>

FERNANDES, Andresa Silva. **Relação entre o uso de novas tecnologias e estado refractivo.** Covilhã, julho 2018. Disponível em: https://ubibliorum.ubi.pt/bitstream/10400.6/9709/1/6294_13729.pdf

FERNANDES, Paulo Sérgio. **OMS CLASSIFICA VÍCIO EM JOGOS ELETRÔNICOS COMO DOENÇA.** Vício virtual. Disponível em: <https://www.hospitaloswaldocruz.org.br/imprensa/noticias/oms-classifica-vicio-em-jogos-eletronicos-como-doenca-confira-sobre-o-assunto-na-reportagem-da-revista-leve/>

Fernández-Montero A, et al., 2014. **The impact of computer use in myopia progression: a cohort study in Spain.** Prev Med. Disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/25524611/>

FERRAZ, Guilherme. 2021. Uso excessivo de tecnologia leva crianças à miopia. Disponível em: https://correio.rac.com.br/2021/02/campinas_e_rmc/1057861-uso-excessivo-de-tecnologia-leva-criancas-a-miopia.html

FONSECA, Et al., 2018. **Uso de redes sociais e solidão: evidências psicométricas de escalas.** Disponível em: <http://pepsic.bvsalud.org/pdf/arbp/v70n3/14.pdf>

FUNK, Richard H.W. Et al. **Influence of blue light on photoreceptors in a live retinal explant system.** Molecular Vision 2011; 17:876-884. Disponível em: <http://www.molvis.org/molvis/v17/a98>

HELERBROCK, Rafael. "**Espectro eletromagnético**"; Brasil Escola. Disponível em: <https://brasilescola.uol.com.br/fisica/espectro-eletromagnetico.htm>. Acesso em 19 de setembro de 2021.

INMED, 2020. **Miopia: conheça o problema que afeta sua visão.** Disponível em: <https://inmedonline.com.br/miopia-conheca-o-problema-que-afeta-sua-visao/>

IVO, 2020. **OS PERIGOS DA LUZ AZUL E O QUE FAZER PARA SE PROTEGER.** Disponível em: <https://www.oticalivrefluxo.com/post/os-perigos-da-luz-azul-e-o-que-fazer-para-se-protoger>

LENSCOPE, 2020. **Miopia em crianças: veja os sinais e perigos.** Disponível em: <https://lenscope.com.br/blog/miopia-em-criancas/>

MOREIRA, Monica, 2020. Uso de eletrônicos aumenta casos de estrabismo em crianças, diz médica. Disponível em: <https://www.agazeta.com.br/es/cotidiano/uso-de-eletronicos-aumenta-casos-de-estrabismo-em-criancas-diz-medica-1120#:~:text=Uso%20de%20eletr%C3%B4nicos%20aumenta%20casos%20de%20estrabismo,em%20crian%C3%A7as%20diz%20m%C3%A9dica%207C%20A%20Gazeta>

NOGUEIRA, Antonio., 2020. **Acuidade visual: 20/20 é uma visão perfeita?** Disponível: <https://www.allaboutvision.com/pt-br/exame-oftalmologico/visao-2020/>

NOLASCO, José. **Qual o impacto da luz azul nociva? Existem soluções para proteção?** Disponível em: <https://ergophthalmology.com/pt-pt/book/45-qual-o-impacto-da-luz-azul-nociva-existem-solucoes-para-protacao>

NORONHA, Nuno, 2017. **Médica alerta que problemas de visão afetam uma em cada cinco crianças.** Disponível em: <https://criancasatortoeadireitos.wordpress.com/tag/ambliopia/>

NOTOMI, Eduardo Hideaki. **INFLUÊNCIA DA LUZ AZUL SOBRE O SONO.** Curitiba, 2019. Disponível em:

http://repositorio.roca.utfpr.edu.br/jspui/bitstream/1/12862/1/CT_CEEST_XXXVII_2019_15.pdf

O DEBATE, 2019. OMS orienta pais e cuidadores de crianças sobre do uso das tecnologias. Disponível em: <https://odebateon.com.br/oms-orienta-pais-e-cuidadores-de-criancas-sobre-do-uso-das-tecnologias/>

OFTALMED, 2021. **Como as luzes de eletrônicos danificam nossa visão?** Disponível em: <https://www.clinicaoftalmed.com.br/artigos/como-as-luzes-de-aparelhos-eletronicos-afetam-a-visao/>

OPTIDADOS, 2016. **7 Doenças oculares infantis.** Disponíveis em: <https://optidados.com.br/blog/dicas/doencas-oculares-infantis/>

PHEULA, Arieta de França. Et al. **Estudo sobre comportamento dos jovens das gerações Y e Z quando conectados à internet.** *Scientia Tec: Revista de Educação, Ciência e Tecnologia do IFRS – Campus Porto Alegre, Porto Alegre, 2016.* Disponível em: <https://periodicos.ifrs.edu.br/index.php/ScientiaTec/article/view/1501/1240>

ROBERTS, D. **Blue Light - What is Blue Light? Technical Literature.** 2016.

ROWAN, Cris, 2015. 10 razões pelas quais os aparelhos móveis devem ser proibidos para crianças menores de 12 anos. Disponível em: <https://escoladainteligencia.com.br/blog/10-razoes-pelas-quais-os-aparelhos-moveis-devem-ser-proibidos-para-criancas-menores-de-12-anos/>

SÁ, LUIS CARLOS F. DE., 2001. **Acomodação.** Disponível em: <https://www.scielo.br/j/abo/a/zvSBgPfVqzkzgYR7pCm8tJQ/>

SCIENCE OF LIGHT, 2012. **Macular Degeneration & Blue Light.** Disponível em: <https://www.scienceoflight.org/macular-degeneration-and-blue-light/>

SHINDO, Y.; WITT, E.; PACKER, L. **Antioxidant Defense Mechanisms in Murine Epidermis and Dermis and Their Responses to Ultraviolet Light.** *The Society for Investigative Dermatology.* 100, 1993.

TERRA, 2021. **Casos de estrabismo aumentam na pandemia.** Disponível: <https://www.terra.com.br/noticias/casos-de-estrabismo-aumentam-na-pandemia,4702dec938178df1ee16a387db26fb3850ivdpf4.html>

TSUBOTA, K et al. **Effects of blue light on the circadian system and eye physiology.** *Journal of Molecular Vision,* 2016. Disponível em: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4734149/>

GLOSSÁRIO

A

Acomodação ocular - Acomodação é o processo responsável pela mudança do poder refrativo do olho, garantindo que a imagem seja focalizada no plano retiniano. (SÁ, Luís Carlos F. de., 2001)

Acuidade visual - A acuidade visual é a clareza de sua visão, medida pela sua capacidade de identificar letras ou números em um gráfico de olho padronizado, a partir de uma distância de visualização específica. (NOGUEIRA, 2020)

Ambliopia - Ambliopia, ou olho preguiçoso é uma disfunção oftálmica caracterizada pela diminuição da acuidade visual uni ou bilateralmente, sem que o olho afetado mostre qualquer anomalia estrutural.

D

Desenvolvimento neuropsicomotor - é o processo em que, a partir de estímulos, a criança adquire determinadas habilidades.

E

Erro refrativo – Conhecida como Ametropia, é um defeito de visão decorrente da focalização inadequada da luz que chega à retina.

Espectro eletromagnético - é o intervalo completo de todas as possíveis e existentes frequências da radiação eletromagnética. (HELERBROCK, Rafael, 2021)

Estrabismo - ocorre quando há desequilíbrio na função dos músculos oculares, causando desvio dos olhos, tanto para dentro (chamado de esotropia), quanto para fora (exotropia) ou para cima (hipertropia). (BARRETO, Ramon, 2021)

Estresse oxidativo - é causado pela ação dos radicais livres no organismo, que levam a danos às células e ao DNA.

F

Fotorreceptores - são células nervosas que são encontradas na retina . Esses elementos são sensíveis às ondas de luz e realizam uma importante função de transdução, ou seja, são capazes de transformar a luz que chega ao fundo do olho em uma informação (primeiro química, depois elétrica) para ser transmitida ao cérebro através do nervo óptico. (ALTAIR, 2021)

M

Melatonina - é um hormônio produzido naturalmente pelo corpo humano. Também conhecido como hormônio do sono, uma de suas funções básicas é induzir a pessoa a dormir.

Miopia - é uma alteração da visão caracterizada pela dificuldade em enxergar de longe, o que pode causar vista embaçada, dor de cabeça e dor nos olhos, entre outros sintomas.

R

Ritmo circadiano - é o nome dado à variação nas funções biológicas de diversos seres vivos, que se repete regularmente com período de aproximadamente 24 horas.