



**ANTÔNIO CRISTIANO GONÇALVES FERNANDES**

**OS DIVERSOS PREJUÍZOS CAUSADOS COM O USO E A  
COMERCIALIZAÇÃO DE ÓCULOS PIRATAS**

**FORTALEZA  
2018**

**ANTÔNIO CRISTIANO GONÇALVES FERNANDES**

**OS DIVERSOS PREJUÍZOS CAUSADOS COM O USO E A  
COMERCIALIZAÇÃO DE ÓCULOS PIRATAS**

**FORTALEZA  
2018**

**ANTÔNIO CRISTIANO GONÇALVES FERNANDES**

**OS DIVERSOS PREJUÍZOS CAUSADOS COM O USO E A  
COMERCIALIZAÇÃO DE ÓCULOS PIRATAS**

Monografia apresentada ao  
Centro de Formação  
Profissional Ratio, como  
requisito parcial para obtenção  
da diplomação do Curso  
Técnico em Optometria, sob a  
orientação do Professor  
Antônio Cláudio da Silva Maciel

**FORTALEZA  
2018**

**ANTÔNIO CRISTIANO GONÇALVES FERNANDES**

**OS DIVERSOS PREJUÍZOS CAUSADOS COM O USO E A  
COMERCIALIZAÇÃO DE ÓCULOS PIRATAS**

Monografia apresentada ao Centro de Formação Profissional Ratio, como requisito parcial para obtenção da diplomação do Curso Técnico em Optometria.

Monografia aprovada em: 27 / 11 / 18. (DATA)

Orientadora Metodológica: Prof<sup>a</sup> Adryana Estácio Trummer

Orientador (a) Conteudista: Prof. Antônio Cláudio da Silva Maciel

Coordenador: Prof. Antônio Cláudio da Silva Maciel

Dedico este trabalho primeiramente a Deus e a minha família, em especial minha mãe que me apoiou desde o começo desta trajetória.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus por tudo, a minha família e em especial a duas pessoas: minha esposa Elisiane Rodrigues que sempre está ao meu lado e minha mãe, a quem sou grato por toda ajuda e amor a mim dedicados desde o começo deste curso. Agradeço também aos professores que ajudaram na minha formação acadêmica, e a todos que participaram direta e indiretamente para que esse sonho se tornasse uma realidade, obrigado.

## RESUMO

O objetivo geral deste trabalho é promover a saúde visual através do esclarecimento a sociedade sobre a importância do uso de óculos de sol com proteção adequada. Muitas vezes a compra desses produtos de origem pirata é realizada por não haver informação de um profissional da área de saúde visual principalmente a pacientes de bairros e comunidades carentes. O uso desses produtos é um risco enorme a saúde visual, correndo o risco de várias patologias oculares podendo levar a cegueira. Os procedimentos metodológicos para a realização deste trabalho baseiam-se em uma pesquisa teórica, com revisão de literaturas, artigos acadêmicos que tratam do assunto abordado, bem como uma pesquisa de campo realizada na cidade de Independência-Ce, onde foram entrevistados alguns moradores da localidade, a fim de verificarmos na prática a problemática investigada.

**Palavras chave:** Saúde visual; óculos piratas; optometria.

## **ABSTRACT**

The overall objective of this work is to promote visual health by clarifying the society about the importance of wearing sunglasses with adequate protection. Often the purchase of these products of pirate origin is carried out by not having information of a professional of the area of visual health mainly to patients of neighborhoods and communities in need. The use of these products is a huge risk to visual health, at the risk of several eye diseases and can lead to blindness. The methodological procedures for the accomplishment of this work are based on a theoretical research, with review of literatures, academic articles that deal with the subject addressed, as well as a field research carried out in the city of Independência-Ce, where some residents of the locality were interviewed, in order to verify in practice the problem investigated.

**KEY WORDS:** Visual health; pirate glasses; optometry.

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>12</b>
<b>2</b>	<b>CARACTERISTICAS E EFEITOS DA RADIAÇÃO</b>	<b>13</b>
<b>2.1</b>	<b>Definição Física</b>	<b>11</b>
<b>2.2</b>	<b>Efeitos Biologicos</b>	<b>14</b>
<b>2.3</b>	<b>Camada de Ozônio</b>	<b>13</b>
<b>2.4</b>	<b>Cloroflurcarbono</b>	<b>15</b>
<b>2.5</b>	<b>Protocolo de Montreal</b>	<b>16</b>
<b>2.6</b>	<b>Medidas de Proteção</b>	<b>18</b>
<b>3.</b>	<b>ESTRUTURAS AFETADAS</b>	<b>20</b>
<b>3.1</b>	<b>Córnea</b>	<b>21</b>
<b>3.2</b>	<b>Vascularização</b>	<b>21</b>
<b>3.3</b>	<b>Nutrição</b>	<b>22</b>
<b>3.4</b>	<b>Anatomia</b>	<b>23</b>
<b>3.5</b>	<b>Camadas da córnea</b>	<b>23</b>
<b>3.6</b>	<b>Epitelio</b>	<b>23</b>
<b>3.7</b>	<b>Camada de Bowman</b>	<b>23</b>
<b>3.8</b>	<b>Estroma</b>	<b>23</b>
<b>3.9</b>	<b>Membrana de Descemet</b>	<b>24</b>
<b>4.</b>	<b>CRISTALINO</b>	<b>26</b>
<b>5.</b>	<b>RETINA</b>	<b>29</b>
<b>5.1</b>	<b>Bastonetes</b>	<b>30</b>
<b>5.2</b>	<b>Cones</b>	<b>31</b>
<b>5.3</b>	<b>Química da Visão</b>	<b>32</b>
<b>5.4</b>	<b>Fototransdução dos Cones</b>	<b>33</b>
<b>5.5</b>	<b>Determinação de cores primarias e secundarias</b>	<b>34</b>
<b>5.6</b>	<b>Adaptação claro ao escuro</b>	<b>35</b>
<b>6.</b>	<b>POSSIVEL DESENVOLVIMENTO DE PATOLOGIAS</b>	<b>35</b>
<b>6.1</b>	<b>Catarata</b>	<b>36</b>
<b>6.2</b>	<b>Pterigio</b>	<b>39</b>
<b>6.3</b>	<b>Degeneração Macular</b>	<b>41</b>
<b>7.</b>	<b>PREJUIZOS COM A PIRATARIA E FORMAS DE COMBATE</b>	<b>45</b>

<b>7.1</b>	<b>Leis de Repreensão.....</b>	<b>47</b>
<b>8.</b>	<b>RESULTADOS DA PESQUISA</b>	
<b>9.</b>	<b>CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>56</b>
	<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>57</b>



## 1. INTRODUÇÃO

A realização do presente trabalho é fonte de muita satisfação, haja vista toda dedicação aos estudos e pesquisa sobre a necessidade do uso dos óculos de sol, no auxílio de uma prevenção contra possíveis patologias oculares. Iremos discutir também o quanto a pirataria atrapalha esse processo e como a avaliação precoce desses problemas visuais é uma medida de suma importância, podendo evitar complicações futuras.

A problemática da pesquisa se ampara em algumas questões preliminares, tais como: Quais as implicações oculares para os usuários de óculos piratas? De quem é a responsabilidade legal de informar a população sobre os riscos de aquisição desses produtos ilegais?

No âmbito da optometria seria possível contribuir positivamente através de campanhas ou simplesmente informar aos pacientes a escolha correta de uma foto proteção já que muitos desconhecem os perigos nocivos a visão.

Para a coleta de informações e o desenvolvimento deste trabalho foram realizadas pesquisa acadêmicas mediante o estudo de artigos científicos, com linguagem clara e positiva além de uma pesquisa de campo realizado na cidade de Independência-Ce com moradores da localidade.

O presente trabalho foi dividido nas seguintes temáticas de pesquisa: as características da radiação ultravioleta; as estruturas afetadas; as possíveis patologias e os prejuízos causados pela pirataria e as formas de combate e finalizando com as leis de repreensão.

## 2. CARACTERÍSTICAS E EFEITOS DA RADIAÇÃO ULTRA VIOLETA

A radiação ultravioleta (UV) é uma pequena porção da radiação total recebida do sol. Foi descoberta em 1801 pelo físico alemão Johann Ritter (1776-1810) Tornou-se um tópico de crescente preocupação nos anos 70, quando a diminuição da camada de ozônio foi observada. Ela atua em estruturas atômicas, dissociando moléculas a radiação rompe algumas cadeias de carbono muitas essências a vida, assim afetando muitos seres vivos e algumas matérias (plásticos e polímeros) e o ozônio e o seu principal filtro.

Atualmente os danos causados pelos raios violetas são bastante abordados em jornais, pesquisas programas de TV. Assim falaremos mais sobre esse assunto e os efeitos científicos, danos e tipos de proteção.

### 2.1. Definição Física

A radiação UV é definida como toda a radiação com comprimento de onda menor que 400 nm. Sua principal fonte é o sol algumas soldas e lâmpadas também emitem radiações UV. O aspecto é dividido da seguinte forma:

**UVA:** penetram profundamente na pele e são os principais responsáveis pelo envelhecimento da pele perda da elasticidade e manchas tem importante participação nas alergias e também predispõe ao surgimento de câncer de pele. Seu comprimento de onda é de 400-320 nm.

**UVB:** são parcialmente absorvidos pela camada, por isso apresentam mais incidência durante o verão principalmente no período de 10 h a 16 h causam queimaduras vasodilatação dos vasos sanguíneos. É a principal responsável pelas alterações celulares do câncer de pele, comprimento de onda 320-280 nm.

**UVC:** Praticamente todo absorvido pelo o ozônio. Pouquíssimo ou nada chegam a biosfera, seu comprimento de onda é de - 280 nm.

Vale lembrar que quanto menor for o comprimento de onda da radiação, maior o dano causado a visão a radiação ultravioleta não é necessária para o sistema visual humano, automaticamente o mecanismo de defesa somente eles

não são suficientes para proteger os olhos devendo haver um cuidado especial. Ironicamente, a radiação é o catalisador de formação de ozônio os raios quebram ligações que mantêm unida a molécula de oxigênio, dividindo-a em dois átomos de O. Quando um átomo livre de O se liga a molécula O dois forma-se a molécula de ozônio O três. (INSTITUTO DA VISÃO, 2018).

## **2.2. Efeitos biológicos**

No contexto biológico, os elementos químicos relevantes que formam os tecidos e órgãos dos seres vivos são o carbono, o oxigênio, o nitrogênio e o hidrogênio. Cientificamente falando, os raios causam alterações nas estruturas das células oxidam os lipídios, causam inflamações e dificultam a comunicação entre as células no caso dos olhos a exposição excessiva sem proteção pode levar a sérias consequências as estruturas oculares. A radiação UV é classificada como não ionizante. Seu efeito somático apresenta-se somente na pessoa que sofreu a irradiação, não interferindo nas gerações posteriores não menos perigosa do que a radiação ionizante pois ela além de atuar no nível atômico também atua no nível molecular. A radiação UV interage com a molécula de DNA portadora da informação genética na célula, o DNA absorve principalmente os menores comprimentos de ondas (C e parte do B) absorção que pode provocar quebra de suas cadeias, implicando em alterações na atmosfera

O Instituto de Pesquisas Espaciais (INPE) mantém uma importante rede de monitores de UVB no território nacional, e tem oferecido estas informações a comunidade medica. Um dos objetivos do trabalho é divulgar o índice de UVB um número numa escala de 0 a 15 que mede o risco do efeito biológico de eritema (vermelhidão) sobre a pele humana exposta a radiação solar: quanto maior o índice de UVB maior o risco. No site do laboratório de ozônio ([ozonio.crn.inpe.br](http://ozonio.crn.inpe.br)) é possível acessar a previsão do modelo para o valor do índice UVB em qualquer dia do ano nas cidades brasileiras com mais de 100.000 habitantes.

## **2.3. A camada de ozônio**

A atmosfera é a camada de gases que envolve a terra, ela tem uma espessura de mais de 500 km e está dividida em zonas. As suas propriedades físicas e químicas nos protegem, é o que possibilita a existência de vida na terra. Dentre os gases que compõem a atmosfera existe um que nos interessa saber, o ozônio. Formado por oxigênio, cada molécula de ozônio compõem de três átomos de oxigênio, é um gás que pertence à família dos gases raros que constituem o ar estratosférico e cerca de 90% do ozônio localiza-se na estratosfera entre 10 a 50 km acima da superfície terrestre desempenha função muito importante. Ele filtra e impede a entrada e os efeitos de determinados raios emitidos pelo o sol como o UVB que faz muito mal aos seres vivos.

A destruição dessa camada que protege o planeta terra é um dos mais sérios problemas ambientais de alcance global que enfrentamos. Alguns das consequências de tal destruição perceptivos ao cidadão são o câncer de pele, por excesso de exposição ao sol, e as cataratas que podem levar a cegueira. As evidências científicas da problemática, mobilizaram a comunidade internacional para a adoção da convenção de Viena, março de 1985, e o protocolo de Montreal 16 de setembro de 1987 dia mundial da preservação da camada de ozônio. Mais de 150 países concordaram em reduzir e eliminar o consumo de substâncias que destroem a camada de ozônio, mesmo antes que outras substâncias e tecnologias estivessem totalmente desenvolvidas.

O objetivo é a sensibilização e informação para elevar o nível de consciência das autoridades e populações, sobre a importância da preservação da camada de ozônio levando em conta a tentativa de estabilização do clima da terra e dar condições de vida, para a população do globo terrestre através de publicações, manifestações culturais, palestras entre outras atividades. (INSTITUTO DA VISÃO, 2018).

#### **2.4. Clorofluorcarbono (CFC)**

Composto químico gasoso (GÁS) cuja sua molécula é composta dos átomos dos elementos cloro, flúor e carbono de onde vem as iniciais do nome. Sua fabricação está proibida desde 1 janeiro de 2010, contudo, substâncias podem demorar muitos anos ou até décadas para se dissipar na atmosfera. Os CFCs foram sintetizados em laboratórios, em 1912, para ser uma substância

estável e segura para o uso humano, inicialmente usado para substituir, como fluido de refrigeração, a amônia e os hidrocarbonetos - substâncias mais tóxicas e inflamáveis-, os CFCs – clorofluorcarbonos - acabaram tendo seu uso amplamente difundido na indústria de eletrodomésticos. Mas só na década de 1970 os pesquisadores começaram a perceber os riscos trazidos por este gás à atmosfera, como a redução da espessura da camada de ozônio. Isso porque o poder destrutivo dos clorofluorcarbonos em relação ao ozônio é alarmante: cada molécula de CFC pode destruir até 3.000 moléculas de O<sub>3</sub>.

## **2.5. Protocolo de Montreal**

Desde 1987, os países signatários do Protocolo de Montreal, um documento que estabelece normas para o controle das emissões de substâncias que destroem a camada de ozônio da Terra, comemoram a diminuição desses gases nocivos liberados para a atmosfera. Em termos concretos, a produção de CFCs caiu 99,7% entre 1986 e 2008: de 1,07 milhão de toneladas para 2.746. Desde 1 de janeiro de 2010, fica proibida a produção de CFC, em todo o mundo.

Esta redução, porém, vai demorar a ser sentida na própria atmosfera. Especialistas estimam que somente entre 2050 e 2075 a camada de ozônio voltará aos níveis da década de 1990. Pois tem como características ser uma molécula estável, o que faz com que demore até um século para se dissipar na atmosfera, somente podendo ser degradada pelo Sol, e por ser uma molécula pesada é influenciada pelas correntes de ar sendo levada até a estratosfera – camada da Terra situada aproximadamente entre 12 quilômetros e 50 quilômetros acima do solo.

Enquanto não é destruída pelo Sol, fica na atmosfera contribuindo para à depleção do ozônio, que acontece quando o Cloro da substância reage com um oxigênio presente no O<sub>3</sub>, espessando a camada, com o espessamento da camada de ozônio, a incidência de radiação ultravioleta fica mais nociva. Estas moléculas têm um comportamento anômalo, elas tendem a se atrair, ou seja, ficam praticamente em uma mesma região. E enquanto não são dissipadas, causam um grande estrago na atmosfera. Isso porque o poder destrutivo dos

clorofluorcarbonos em relação ao ozônio é alarmante. Atualmente, o chamado "buraco na camada de ozônio" tem o tamanho da América do Norte.

A camada de ozônio funciona como um "escudo protetor" da Terra, já que filtra os raios ultravioleta que o Sol emite em direção à Terra. Estes raios UV são ionizantes, e podem alterar as moléculas de DNA. Com o espessamento da camada de ozônio, a incidência de radiação ultravioleta fica mais nociva, e isso pode dar origem a doenças como catarata, conjuntivite, herpes, queimaduras e até mesmo o câncer.

As seguintes substâncias químicas, de origem natural e antropogênicas, elencadas abaixo sem ordem de prioridade, tem presumidamente o potencial de modificar as propriedades químicas e físicas da camada de ozônio:

a) Substâncias do grupo do carbono: Monóxido do carbono tem importantes fontes naturais e antropogênicas e provavelmente desempenham um importante papel indireto na fotoquímica tra posférica bem como um papel indireto na fotoquímica estratosférica.

b) Dióxido de carbono: Tem importante fonte naturais e antropogênica e afeta o ozônio estratosférico e influencia na estrutura térmica da atmosfera.

c) Metano: O metano tem fontes tanto naturais como antropogênicas e afeta o ozônio tanto troposférico como estratosférico.

d) Espécie de hidrocarbono sem metano: São constituídas de um grande número de substâncias químicas, tem fontes tanto naturais como antropogênicas e desempenham um papel indireto na fotoquímica estratosférico.

e) Substância do grupo do nitrogênio: Óxido nitroso (NO) as principais fontes do NO são naturais, mas as contribuição antropogênicas estão se tornando cada vez mais importantes o óxido é a fonte primária do NO estratosférico, que desempenham um papel vital no controle da quantidade do ozônio estratosférico.

f) Óxido de nitrogênio (NO) as fontes ao nível do solo representam um papel direto e indireto decisivo somente nos processos fotoquímicos troposféricos bem como um papel indireto na fotoquímica da estratosfera, ao passo que injeções de NO próximas a temperatura podem levar diretamente a mudanças no ozônio das camadas superiores da troposfera e estratosfera.

g) Substância do grupo do cloro: CFC cloro flúor carbono

h) Substância do grupo do Bromo alcanos completamente alogerados por exemplo CF E Br esses gases são antropogênicos e agem como um fator de Bro que se comporta de maneira similar ao cloro. Ministério do Meio Ambiente (2018),

A exposição à luz solar pode ter efeitos benéficos ou ser prejudicial à saúde. A luz do sol promove a vitamina D, atenua sintomas depressivos e melhora doenças cutâneas como alergias e psoríase. A exposição excessiva, no entanto, pode provocar efeitos adversos como queimadura solar envelhecimento precoce e câncer de pele, além disso, pode ser o fator desencadeante de doenças. Estes efeitos nocivos são comuns nas regiões tropicais e também podem ocorrer em lugares de altitude elevada nos quais a atmosfera rarefeita permite que uma quantidade maior de radiação ultravioleta chegue ao solo. Em todas as atividades realizadas sobre a neve deve-se considerar o risco adicional decorrente da reflexão dos raios ultravioleta que incidem sobre esta superfície. Além do uso de roupas apropriadas e filtro solar com fator de proteção elevado nas áreas expostas da pele, é essencial o emprego de óculos com lentes com filtro protetor contra raios ultravioletas para evitar danos à conjuntiva, à córnea e à retina. (INSTITUTO DA VISÃO, 2018).

## **2.6. Medidas de proteção**

A exposição excessiva à luz solar deve ser evitada em qualquer horário, particularmente entre 10 e 16 horas, mesmo em dias nublados. Em todas as atividades realizadas em regiões com neve, montanhosas ou não, deve-se

considerar o risco adicional decorrente da reflexão dos raios ultravioleta que incidem sobre esta superfície. Além do uso de roupas apropriadas para o frio e filtro (“protetor”) solar, que deve ser anti-UVA e anti-UVB, com fator de proteção igual ou superior a 15 nas áreas expostas da pele, é essencial o emprego de óculos adequados com lentes especiais com filtros contra raios ultra violeta para evitar danos à conjuntiva, à córnea e à retina, causados pelos raios UVB refletidos.

Os filtros solares são substâncias que, quando aplicadas na superfície da pele, reduzem a quantidade de radiação ultravioleta absorvida. A capacidade de proteger pode ser medida pelo fator de proteção solar (FPS), que é a razão entre a tolerância à exposição solar com e sem o filtro. A tolerância diz respeito ao tempo máximo de exposição a partir do qual ocorre queimadura solar na pele. Os filtros solares têm FPS entre 2 a 60, o que deve estar especificado na embalagem deve ainda ser observado que tipo de proteção é conferida pelos filtros, confere-se fator de proteção apenas contra as radiações UVB.

Pessoas que trabalham ao ar livre, expostas ao sol, vento, poeira, tem mais chances de desenvolvimento de patologias oculares. Uma medida preventiva fundamental é o uso de óculos de sol com proteção, pessoas que andam de moto ou mesmo de carro, devem tomar cuidado com o vento para não atingir diretamente os olhos, causando ressecamento e irritação crônica o uso de lágrimas artificiais nesse caso é aconselhável.

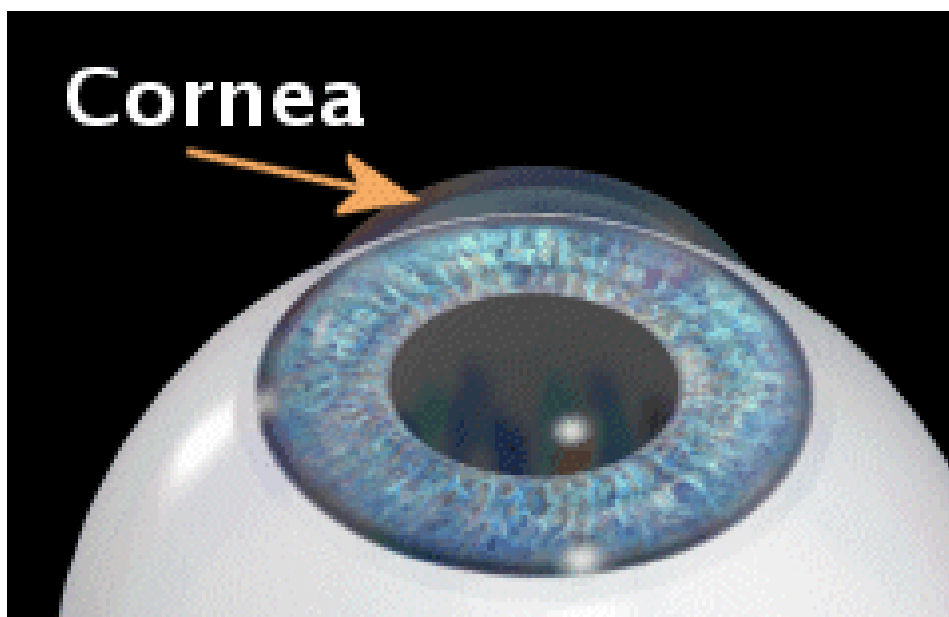
Existem diversos filtros solares disponíveis, com diferentes formulações e eficácia. Na escolha do filtro deve-se levar em consideração o tipo de pele, o fator de proteção conferido e a possibilidade de proporcionar proteção contra os raios UVA e UVB. O fator de proteção deve ser acima de 15 para as pessoas com pele clara. Ministério do Meio Ambiente (2018).

### 3. ESTRUTURAS AFETADAS

#### 3.1 A córnea e suas características.

A córnea é o elemento refrativo primário do sistema visual e constitui o prolongamento anterior da esclera. É um tecido transparente e avascular, diferentemente da esclera, que é opaca, e no limite entre as duas está o limbo, que é uma zona de transição ricamente vascularizada e que contém reservas de células pluripotentes.

Imagem 1- Córnea



Fonte: <https://www.yavitzeye.com/>

A superfície anterior da córnea é recoberta pelo filme lacrimal e a posterior está diretamente relacionada com o humor aquoso.

Anteriormente a córnea é convexa, esférica e apresenta uma forma ovalada, com um diâmetro médio de 12,6mm horizontalmente e 11,7mm verticalmente. Isso devido a maior proeminência do limbo superior e inferiormente. Posteriormente a córnea é côncava e circular, apresentando um diâmetro médio de 11,7mm. Sua espessura não é uniforme, sendo esta mais espessa na periferia que no centro principalmente na região nasal, isso devido a superfície posterior ser mais esférica que a anterior.

A córnea apresenta três funções principais:

- Transmissão de luz, que deve ser efetuada com o mínimo de distorção e absorção da luz;
- Refração, uma vez que o poder refrativo da córnea é em média de 40 a 44 dioptrias, contribuindo com 2/3 do poder dióptrico do olho.
- Proteção da parte anterior do olho sem comprometer o sistema óptico, funcionando como barreira.

As propriedades ópticas são determinadas pelos fatores a seguir: Transparência, superfície regular/lisa, contorno e índice de refração. O principal fator na transparência da córnea é a disposição das fibras de colágeno no estroma, que deve ser regular. Isto está prejudicado na presença de edema ou fibrose, diminuindo assim a transparência. A superfície regular/lisa é dependente de um epitélio íntegro e um filme lacrimal adequadamente aderido ao epitélio.

O poder refrativo em uma superfície curva é determinado pelo índice de refração e pelo raio de curvatura. O poder de refração da córnea central, ou seja, zona óptica é de + 43,00 dioptrias, isso devido a soma do poder de refração ar/lágrima (+44,00 D),

### **3.2. Inervação**

A córnea é o tecido mais innervado e mais sensível do corpo e recebe inervação sensorial do ramo oftálmico do trigêmeo e fibras simpáticas do gânglio cervical.

### **3.3. Vascularização**

Apesar da córnea saudável não conter vasos, fatores derivados do sangue exercem papel importante no metabolismo e na cicatrização. A artéria ciliar anterior é ramo da artéria oftálmica e forma a arcada na região do limbo, formando anastomose com ramo facial da carótida externa. Por isso o suprimento sanguíneo no limbo é feito pelas carótidas interna e externa.

### 3.4. Nutrição

O epitélio e o endotélio corneano são metabolicamente ativos, por isso é necessário suprimento de O<sub>2</sub> e glicose. A glicose é suprida através de difusão pelo humor aquoso e o O<sub>2</sub> é suprido principalmente por difusão do ar atmosférico através da lágrima e do epitélio. Uma pequena porção de O<sub>2</sub> chega através da circulação limbal e humor aquoso.

Uma diminuição no fornecimento de O<sub>2</sub>, como ocorre com o uso de lente de contato, pode levar a hipóxia corneana resultando em edema estromal.

### 3.5. Anatomia

As células que compõem a córnea são de três tipos: As epiteliais, derivadas do ectoderma, os ceratócitos (fibroblastos corneanos) e células endoteliais, ambos derivados do neuroectoderma. O arranjo de cada componente da córnea contribui com a transparência e resistência da mesma.

A córnea é dividida em cinco camadas: epitélio, camada de Bowman, estroma, membrana Descemet e endotélio.

O epitélio corneano é escamoso, estratificado, não queratinizado, formado por quatro a seis camadas de células e corresponde a 10% da espessura corneana. É dividido morfológicamente em três camadas de células (superficiais, aladas e basais).

As células basais são as únicas que sofrem mitose, e as células formadas dirigem-se anteriormente mudando sua forma atingindo a camada superficial até que descamem, fazendo com que haja renovação celular a cada 7 – 10 dias aproximadamente. O epitélio, juntamente com o filme lacrimal, contribui para que a superfície corneana seja lisa e regular, o que é importante para a propriedade óptica discutida anteriormente, outra função importante do epitélio é a função de barreira a agressões externas. As células estão ligadas por *tightjunctions* que previnem a passagem de substâncias para camadas mais profundas da córnea, quando há defeito epitelial a lágrima facilmente penetra no estroma produzindo edema e conseqüentemente diminuindo a transparência da córnea. (DOME, 2017)

### 3.6. Camadas da córnea

**O epitélio:** Juntamente com o filme lacrimal, contribui para que a superfície corneana seja lisa e regular, o que é importante para a propriedade óptica discutida anteriormente. Outra função importante do epitélio é a função de barreira a agressões externas. As células estão ligadas por *tightjunctions* que previnem a passagem de substâncias para camadas mais profundas da córnea, quando há defeito epitelial a lágrima facilmente penetra no estroma produzindo edema e conseqüentemente diminuindo a transparência da córnea.

**A camada de Bowman:**É uma condensação celular do estroma superficial com aproximadamente 10 $\mu$ m de espessura situada imediatamente abaixo da membrana basal do epitélio corneano. É composto por colágeno principalmente tipo I e III e proteoglicanos.

As fibras de colágenos da camada de Bowman são sintetizadas e secretadas por ceratócitosestromais, por isso é observado uma continuidade entre as fibras de colágenos da camada de Bowman e das fibras do estroma.

A camada de Bowman não se regenera e a sua fisiologia permanece ainda obscura.

**O Estroma:** Representa em média 90% da espesura da córnea, e as características da córnea, como força, consistência forma e transparência são devidas a características anatômicas e bioquímicas do estroma.

O estroma é composto por matriz extra-celular, ceratócitos e fibras nervosas. Os ceratócitos ocupam de 3 – 5% do volume estromal e têm a função de sintetizar fibras de colágeno. O restante do estroma, ou seja, a matriz extra-celular, é composta principalmente por colágeno e glicosaminoglicanos.

O colágeno constitui 71% do peso seco da córnea, e o principal tipo no estroma, é o tipo I, embora o tipo III e V também sejam encontrados. As lamelas de colágeno são dispostas de maneira uniforme, orientadas paralelamente à superfície da córnea. Essa orientação é mais regular no estroma posterior que no estroma anterior, e confere a transparência da córnea.

Vários glicosaminoglicanos estão presentes entre as lamelas de colágeno. O principal é o Keratan-sulfato, que corresponde a 65% do total de glicosaminoglicanos. Os outros são: o condroitina-sulfato, dermatan-sulfato e o heparan-sulfato. Os glicosaminoglicanos têm a capacidade de absorver e reter grande quantidade de água, participando do processo homeostático da córnea.

A transmissão de luz depende da disposição altamente ordenada das fibrilas de colágeno com pequenas alterações do índice de refração ao longo de curtas distâncias e relativa desidratação dos proteoglicanos estromais. A transmissão de luz é máxima a 700 nm (98%) e diminui para 80% a 400nm.

**Membrana Descemet:** A membrana Descemet funciona como membrana basal do endotélio. Está localizada posteriormente ao estroma e aumenta de espessura ao longo dos anos. Está firmemente aderida ao estroma, e qualquer alteração na estrutura do estroma repercutirá em alterações da Descemet, como por exemplo as dobras de Descemet ocasionadas devido a edema estromal.

É secretada pelo endotélio, é elástica e não se regenera. Se o endotélio produzir material em excesso, forma espessamentos focais na Descemet, denominados guttata.

**Endotélio:** Endotélio corneano é uma monocamada de células disposta em padrão mosaico, localizada na superfície posterior da córnea, e em contato direto com o humor aquoso.

As células endoteliais apresentam 5  $\mu$ m de espessura e 20  $\mu$ m de largura, em média. São poligonais, principalmente hexagonais. Em uma córnea saudável as células são uniformes e de 70 a 80% delas apresentam padrão hexagonal. Com o dano endotelial essa porcentagem diminui e aumenta a área celular, uma vez que elas aumentam de tamanho, pois não se replicam.

A contagem celular normal é de 3500 – 4000 células/mm<sup>2</sup> ao nascer e gradualmente diminui para 1500 – 2500 células/mm<sup>2</sup> na córnea adulta. A densidade celular da córnea e a idade são inversamente correspondentes. Cirurgias intra-oculares também estão associadas a uma diminuição na contagem celular, e a pressão intra-ocular elevada pode resultar em disfunção dessas células.

Quando há perda de células, as células vizinhas aumentam de tamanho e deslizam, para ocupar o espaço das células perdidas, para que não fique uma área com defeito e comprometa a função endotelial.

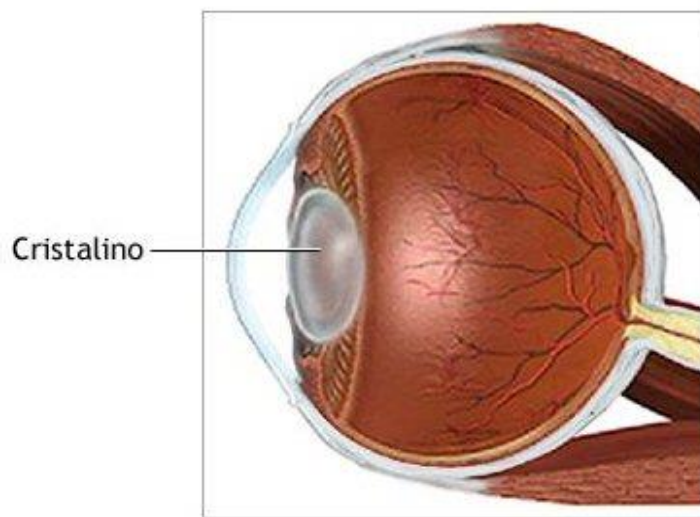
A função mais importante do endotélio é regular a hidratação do estroma, e isso se faz através da bomba de  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase, presente em vários sítios nas laterais das células endoteliais. Há um transporte ativo de íons e conseqüentemente uma passagem de água do estroma p/ o aquoso, permanecendo assim, a córnea, um tecido hipo-hidratado. (DOME, 2017).

#### 4. CRISTALINO

O cristalino é uma estrutura biconvexa de origem ectodérmica cuja face anterior tem raio maior do que a face posterior. Seu poder refrativo é de aproximadamente + 13 dioptrias para ponto remoto e + 22 para ponto próximo, o cristalino não possui vasos sanguíneos é incolor e quase completamente transparente tem cerca de 3,6 a 4,4 mm de espessura na área central, Segundo seu estado de acomodação e 9 mm de diâmetro (medida do cristalino fora do globo ocular). A frente do cristalino encontra-se o humor aquoso e a Iris a qual se apoia sobre ele na parte posterior encontra-se a fossa retrolenticular preenchida de humor aquoso logo após a capa hialóidica do humor vítreo.

O cristalino está preso ao músculo ciliar por meio dos ligamentos ou zônulas de zinn esse músculo atua na tensão da capsula do cristalino tornando-se mais ou menos convexo, revestindo o cristalino encontra-se a capsula do cristalino ou cristalóide que é mais grossa na superfície anterior e nas bordas onde se inserem as fibras zonulares. (COSTA, 1998).

Imagem 2-Cristalino



Fonte: [www.opticanet.com.br](http://www.opticanet.com.br)

É uma membrana semipermeável que admite a passagem de água e dos eletrólitos que nutrem o cristalino. A estrutura possui os seguintes núcleos sobrepostos, embrionário fetal infantil e adulto. No decorrer da vida as células do cristalino vão se multiplicando em sua superfície anterior por divisão celular, no entanto, as da camada do epitélio cristalino não se multiplicam de modo que

a superfície desta não aumenta. Os elementos do epitélio se transformam em fibras na periferia da camada de revestimento as novas fibras nascidas empurram cada vez mais fortemente as antigas que estão logo abaixo para o interior do cristalino e estas vão perdendo com o tempo seus núcleos e respectivas cápsulas acabando assim por formar uma massa homogênea pouco a pouco essa massa deixa de ter elasticidade e a medida que o cristalino aumenta o diâmetro o núcleo vai se tornando mais espesso. Com isso percebe-se que o cristalino se torna menos elástico no seu interior fazendo com que a pessoa perca a capacidade de acomodação tornando-se presbita. Sabe-se que o cristalino é um dos primeiros tecidos do corpo a envelhecer isso acontece por volta dos 40 anos.

Essa esclerose do interior do cristalino é acompanhada com frequência de uma coloração das zonas do núcleo no início do processo de envelhecimento adquirindo posteriormente tonalidades pardas. Por volta dos 70 anos a opacificação do cristalino se torna quase eminente dificultando a visão fazendo com que a imagem torna-se borrada então a catarata pode ocorrer por diversas causas. O cristalino é constituído por cerca de 65 % de água e 35% de proteínas (ele contém proteínas em maior número do que qualquer corpo). Há quantidades mínimas de minerais comuns mas o potássio é mais concentrado no cristalino do que em qualquer outro tecido do corpo.

Na fase embrionária o cristalino recebe sua alimentação por um cordão umbilical que parte da papila óptica e constitui um ramal da artéria retiniana central chamado artéria hialoide, durante o transcurso da vida o canal hialoide atrofia-se fazendo com que o cristalino não se alimente mais por essa via nutritiva. A partir desse momento o humor aquoso passa a ser uma substância de vital importância, a alimentação passa a ser por osmose e a capsula cristalina deixa penetrar certas substâncias procedentes do humor aquoso ao mesmo tempo em que no sentido inverso há passagem de substâncias usadas pelo cristalino que voltam para o humor aquoso.

Existe uma proteção natural no cristalino que bloqueia a radiação ultravioleta vinda do meio externo, pesquisas epidemiológicas tem demonstrado que nas regiões onde a camada de ozônio está comprometida e os indivíduos

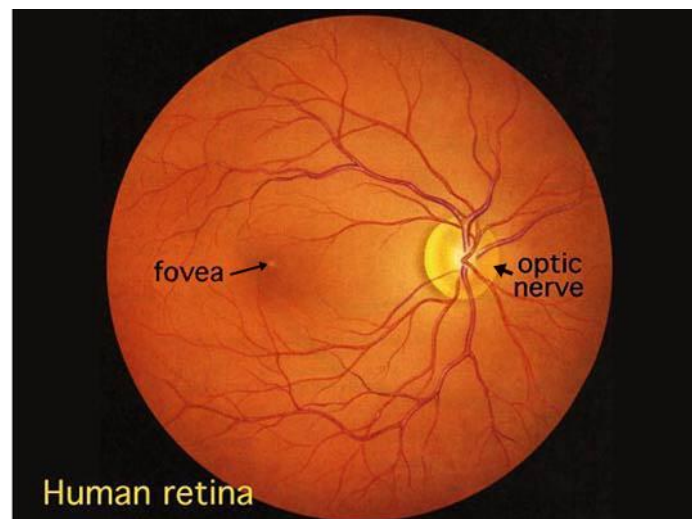
trabalham longos períodos sob forte luz solar há maior incidências de catarata, o cristalino não possui vasos nem nervos como já foi descrito a única alteração é seu deslocamento por traumatismo ou opacificação, ambos ocasionando a catarata.

A acomodação é a interação fisiológica entre corpo ciliar zônulas e cristalino que resulta na focalização de objetos para ponto próximo e remoto. É uma massa gelatinosa clara, incolor, avascular e sem nervos parecida com a albumina proteica do ovo de galinha que abrange dois terços do interior do globo ocular. Não é visível pelo oftalmoscópico direto ou indireto, suas células são fragmentos quase inelásticos e impermeáveis, ele da forma ao globo ocular e pressiona a retina contra as paredes da coróide o prolapso do humor vítreo leva a perda do olho pois ele não é um líquido renovável como o humor aquoso. Cerca de 99% do humor vítreo é composto de água e 1% de colágeno e ácido hialurônico que combinados com a água dão seu caráter físico específico. Um trama frouxa de moléculas de colágeno em cadeia é capaz de absorver duzentas vezes o seu peso em água, os ácidos hialurônicos são moléculas soltas e grandes capazes de absorver sessenta vezes o seu peso em água. O cristalino funciona como uma lente alterando seu tamanho para focalização dos objetos na retina tanto para perto como para longe, com o passar do tempo ele cria dificuldades fisiológicas levando a presbiopia que podem ser corrigidos pelo uso de óculos ou cirurgia.(COSTA, 1998).

## 5. A RETINA

Conforme as explicações de Nishida (2012), os raios luminosos vindos do meio externo após atravessarem os meios transparentes passam por todas as camadas da retina incidindo na camada pigmentar, onde há grande quantidade de pigmento negro muito escuro: a melanina. A melanina absorve parte dos raios luminosos e a outra parte reflete nos cones e bastonetes que são receptores e bastonetes que são receptores sensoriais e vão ser excitados essas células transformam energia luminosa em sinais neuronais, que por sua vez são transmitidos para o encéfalo.

Imagem 3- Retina



Fonte: [www.gta.ufrj.br](http://www.gta.ufrj.br)

### 5.1 Bastonetes

A região apical chamada segmento externo é a parte do bastonete receptora de luz é formada por grande número de pregas de membrana celular profundamente mergulhadas em citoplasma. Nessas dobras localiza-se a substância fotossensível a rodopsina que chega a representar 60 % do peso do segmento externo. Ao atingir a rodopsina a luz faz com que a permeabilidade da membrana celular se modifique o que altera o potencial elétrico no interior dos

bastonetes. Esse potencial é então transmitido para baixo ao longo de todo o bastonete até sua extremidade inferior o corpúsculo sináptico que faz sinapse com os neurônios retinianos dos tipos células bipolares.

Bastonetes
Acumulam-se mais na periferia da retina
Maior sensibilidade a luz
Percepção de formas em preto e branco
São predominantes na retina de animais de habito noturno

E células horizontais os impulsos eletroquímicos visuais são transmitidos então para o grupo das células glanglionares essas células dão origem as fibras do nervo óptico que leva esses sinais para o encéfalo.

## 5.2 Cones

São muitos semelhantes aos bastonetes exceto pelo fato de serem células mais curtas, com segmento externo de forma cônica a substancia fotossensível do cone é a iodopsina que faz com que os diversos cones sejam sensíveis a cores diferentes.

Cones
Acumulam-se mais na região central da retina
Menor sensibilidade a luz
Percepção de cores
São o único tipo de células da fóvea central
Dão melhor acuidade visual, mas apenas com boa intensidade luminosa

## 5.3 A química na visão

Para Guyton (2006), a vitamina A é o composto químico mais utilizado tanto pelos cones quanto pelos bastonetes para a síntese de substancias fotossensíveis ao ser absorvida por um bastonete ela é transformada em retineno. O retineno combina-se com uma proteína dos bastonetes a escotopsina para formar o composto fotossensível rodopsina se o olho não está exposto a energia luminosa a concentração de rodopsina pode aumentar significativamente exposto a ela parte da rodopsina se transforma em betarrodopsinalumirrodopsina que por sua vez são transformadas em

metarrodopsina 1 e 2 que se transforma para rodopsina. A formação de 11 cis-retinal é derivada da vitamina A ou B caroteno da dieta. A clivagem do B caroteno gera duas moléculas de todo trans-retinol há uma enzima na camada de células epiteliais pigmentadas da retina que catalisa a isomeração de todo trans-retinol para 11 cis-retinol. A oxidação do 11 cis-retinol para 11 cis-retinal e sua ligação a opsina ocorrem no segmento externo dos bastonetes. A metarrodopsina 2 é a espécie de rodopsina ativa que está envolvida nas reações bioquímicas de interesse.

No processo de fracionamento da rodopsina, os bastonetes são provavelmente excitados por cargas iônicas que se desenvolvem por instantes nas superfícies em fracionamento da rodopsina, essas cargas perduram apenas por uma pequena fração de segundos durante esse pequeno intervalo são gerados sinais neurais no bastonete que são transmitidos para o nervo óptico e por meio dele para o cérebro. Após a rodopsina ter sido decomposta pela energia luminosa seus produtos de decomposição o retineno e a escotopsina são de novo recombinados nos próximos poucos minutos pelos processos metabólicos da célula para formar nova rodopsina que pode ser reutilizada para produzir excitação adicional dos bastonetes dessa forma existe ciclo contínuo: a rodopsina é formada continuamente e decomposta pela energia luminosa para excitar os bastonetes. A fototransdução é onde os bastonetes convertem ou traduzem energia luminosa em alterações do potencial de membrana, a célula mais estudada são os bastonetes que excedem em números os cones da retina humana na proporção de 20 por 1. Muito se sabe sobre a fototransdução nos bastonetes porém o processo ainda não está totalmente elucidado, no entanto também é aplicável para os cones.

A fototransdução nos bastonetes é uma das formas pela qual a informação é representada no sistema nervoso, é por meio de modificações no potencial de membrana dos neurônios. Assim sendo, a ciência busca mecanismo pelo qual a absorção de energia luminosa possa ser traduzida em uma alteração no potencial de membrana do fotorreceptor, sob muitos aspectos esse processo é análogo a transdução de sinais químicos em sinais elétricos que ocorre durante a transmissão sináptica, em um receptor de neurotransmissor acoplado a proteína G, por exemplo, a ligação do transmissor

ao receptor ativa proteínas G na membrana as quais por sua vez estimulam várias enzimas afetoras, essas enzimas modificam a concentração intracelular de moléculas de segundos mensageiros citoplasmáticos que direta ou indiretamente mudam a condutância de canais iônicos na membrana assim variando o potencial de membrana de uma forma semelhante no fotorreceptor a estimulação luminosa do fotopigmento ativa proteínas G as quais por sua vez ativam uma enzima efetora que altera a concentração citoplasmática de um segundo mensageiro. Essa alteração determina o fechamento de um canal iônico na membrana e o potencial de membrana é então alterado. (GUYTON, 2006).

Um neurônio típico em repouso tem um potencial de membrana de cerca de  $-65$  mV próximo ao potencial de equilíbrio para o  $K^+$ . Por sua vez, quando em completa escuridão o potencial da membrana do segmento externo do bastonete é cerca de  $-30$  mV tal despolarização é causada pelo influxo constante de  $Na^+$  através de canais especiais na membrana do segmento externo esse movimento de cargas positivas através da membrana é chamado corrente do escuro. Em 1985, uma equipe de cientistas russos descobriram que esses canais de sódio tem sua abertura estimada por um segundo mensageiro intracelular chamado de Guanosina monofosfato cíclico ou GMPc. Que é produzido no fotorreceptor pela enzima guanilato ciclase mantendo os canais de  $Na^+$  abertos. A luz reduz a quantidade de GMPc o que determina o fechamento dos canais de  $Na^+$  e torna o potencial de membrana mais negativo dessa forma os fotorreceptores são hiperpolarizados em resposta a luz.

A resposta hiperpolarizante a luz é indicada pela absorção da radiação eletromagnética pelo fotopigmento, localizado nas membranas dos discos empilhados no segmento externo dos bastonetes. Nos bastonetes esse pigmento é denominado rodopsina (púrpura visual) podendo ser imaginado como uma proteína receptora que possui um agonista previamente ligado a proteína receptora e denominada opsina e assim como no resto do organismo, apresenta os setes segmentos de hélices transmembrana, típicos dos receptores acoplados a proteínas G. O agonista previamente ligado é denominado retinal e deriva-se da vitamina A, a absorção de luz determina uma alteração na conformação do retinal de forma que a opsina é ativada. Esse processo é um

tipo de alvejamento pois altera os comprimentos de luz que a rodopsina é capaz de absorver (o fotopigmento literalmente muda da cor púrpura para a amarela). O alvejamento da rodopsina estimula a proteína G denominada transducina presente no disco membranoso, a qual, por sua vez ativa a enzima efetora fosfodiesterase PDE. A PDE hidrolisa o GMPc normalmente presente no citoplasma dos bastonetes (no escuro) a redução nas concentrações de GMPc determina o fechamento dos canais de  $Na^+$  e há hiperpolarização da membrana.

Uma consequência funcional bastante interessante da utilização de uma cascata bioquímica para a transdução é a amplificação do sinal muitas moléculas de proteínas G são ativadas para cada molécula de fotopigmento e cada enzima PDE ativada hidrolisa mais de uma molécula de GMPc. Essa amplificação confere ao nosso sistema visual a capacidade de detectar até mesmo fótons individuais as unidades elementares da energia luminosa. Nishida (2012).

#### 5.4 Fototransdução dos cones

A iluminação prolongada dos bastonetes determina uma queda nos níveis de GMPc até um ponto em que a resposta a luz torna-se saturada a luz adicional não promove mais nenhuma hiperpolarização. Essa é a situação no caso de um dia de sol brilhante, assim sendo a visão durante o dia depende inteiramente dos cones cujos fotopigmentos necessitam de maior nível de energia para sofrerem desbotamento, o processo de fototransdução nos cones é praticamente o mesmo que aquele que ocorre nos bastonetes a única diferença significativa é o tipo de opsina dos discos membranosos dos segmentos externos dos cones. Cada cone em nossa retina contém uma das três opsinas que conferem aos fotopigmentos diferentes sensibilidades espectrais. Assim sendo, podemos falar de cones para o azul cuja ativação máxima ocorre com comprimento de onda em torno de 530 nm e cones para o vermelho cuja a ativação máxima ocorre com comprimento de onda em torno de 560 nm. Pesquisas recentes realizadas por Jeremy Nathans e colaboradores da universidade de Stanford e da Universidade de John Hopkins, identificaram os genes que codificam os pigmentos visuais vermelhos, verdes e azuis o que nos tem permitido maior discernimento acerca das bases genéticas da visão da cor. (GUYTON, 2006)

Nos cones os processos químicos são quase exatamente iguais aos bastonetes, exceto pelo fato de que a proteína escotopsina, características dos bastonetes é substituída por uma de três proteínas semelhantes chamadas genericamente fopsina. As diferenças existentes entre as fopsina fazem com que os três tipos de cones sejam sensíveis de modo seletivo a diferentes cores.

Os cones diferem dos bastonetes em três aspectos:

Primeiro: respondem seletivamente a determinadas cores isto é alguns são sensíveis a uma cor e outros a outras cores;

Segundo: são muito menos sensitivos a luz do que os bastonetes o que os impede de ver sob iluminação muito fraca;

Terceiro: Cada fibra do nervo óptico está ligada a um cone o que lhes permite acuidade visual muito maior do que a dos bastonetes (há de 10 a 200 bastonetes conectados a mesma fibra do nervo óptico, o que significa que os sinais transmitidos pelos bastonetes não se originam de um ponto restrito e específico da retina diminuindo, portanto seu poder de resolução óptica). (GUYTON, 2006)

### **5.5 Determinação das cores primárias e intermediárias**

A retina contém três tipos diferentes de cone: o azul, o verde, e o vermelho cada um deles responde a um espectro cromático específico ou comprimento de onda de luz que corresponde a seu tipo, a luz amarela estimula os cones verdes e os cones vermelhos com intensidade quase igual, quando esses dois tipos de cones são estimulados com a mesma intensidade, o cérebro interpreta a cor da luz como amarela.

Quando os cones vermelhos são estimulados com intensidade uma vez e meia maior do que os verdes (o que acontece quando luz com comprimento de onda de 580 nm atinge a retina) o cérebro interpreta essa cor como laranja, se tanto os cones verdes quanto os vermelhos são estimulados mas os verdes são mais estimulados que os vermelhos a cor é interpretada como verde azulada. Dessa forma pela combinação do grau de estimulação dos diversos cones, o

cérebro pode distinguir não apenas as três cores primárias, mas também outras com comprimento de onda intermediários.

Logo após um clarão luminoso que dure por um milionésimo de segundo, o olho vê uma imagem de luz que perdura por aproximadamente um décimo de segundo, a duração da imagem é o intervalo de um tempo em que a retina permanece estimulada após o clarão, e isso, presumivelmente, corresponde ao tempo de permanência da lumirrodopsina nos bastonetes.

A persistência de imagens na retina permite a fusão de imagens intermitentes (*flicker*) como ocorre quando se olha um filme cinematográfico ou tela de televisão, o filme é projetado na frequência de dezesseis a trinta imagens por segundo a imagem retiniana persiste durante o intervalo de tempo compreendido entre duas imagens sucessivas causando a impressão de se estar vendo algo contínuo.

## **5.6 Adaptação ao claro e ao escuro**

É experiência comum sentir-se quase completamente cego quando se entra a uma sala sem iluminação, vindo de um local iluminado, a razão disso é que a sensibilidade da retina não está, temporariamente adaptada a intensidade de luz. Para perceber a forma a textura ou outras qualidades de um objeto é necessário que se consiga ver, ao mesmo tempo suas áreas claras e escuras. Felizmente a retina ajusta de forma automática a sensibilidade proporcionalmente a intensidade de energia luminosa existente, esse fenômeno é chamado adaptação claro ao escuro.

Quando grande quantidade de energia luminosa atinge a rodopsina grandes quantidades dessa substância são decompostas em retineno e ecotopsina, conforme vimos anteriormente. Assim, como a ressíntese da rodopsina é um processo relativamente lento (dura alguns minutos) a concentração de rodopsina nos bastonetes cai a valores muito baixos essencialmente os mesmos processos ocorrem nos cones. Portanto, a sensibilidade da retina fica em pouco tempo, muito diminuída quando submetida a iluminação intensa. (GUYTON, 2006).

## 6. POSSÍVEIS DESENVOLVIMENTOS DE PATOLOGIAS

### 6.1 Catarata

Pequenas opacidades do cristalino são comum e algumas não interferem na visão. Por outro lado, qualquer opacidade ou perda da transparência cristaliniana que afete a acuidade visual é definida como catarata. (ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DE SAÚDE, 2018) Opacidades maiores interferindo na passagem da luz, causando distorção ou redução na quantidade de raios luminosos que atingem a retina.

A catarata senil, na qual as alterações decorrem da idade, acometem principalmente em indivíduos acima de 50 anos, causando uma baixa visual progressiva ( $AV < 20/30$ ). É a principal causa de deficiência visual e cegueira no mundo, diversos fatores de risco estão associado ao aparecimento da catarata senil entre eles: Miopia, raça negra, tabagismo, desnutrição, diabetes, uso de esteroides e excesso de exposição ao sol.

Imagem 4- Catarata



Fonte: [www.hcunicamp.br](http://www.hcunicamp.br)

Além de estar associada ao envelhecimento a catarata pode decorrer de defeitos na formação do cristalino sendo então classificada como congênita, presente desde o nascimento ou infantil com aparecimento no primeiro ano de vida geralmente ocorre em associação e doenças metabólicas e genéticas como síndrome de down, hipoglicemia por exemplo e infecções congênitas toxoplasmose, sífilis e citomegalovirus na forma hereditária autossômica dominante ou ligada ao cromossomo X, e sem causa determinada ainda a catarata pode ser secundária a uveíte, trauma, queimadura química,

choque elétrico e radiações ultravioleta ionizante e infravermelho, medicações esteroides tópicos e sistêmicos fenotiazinas e amiodarona e doenças metabólicas, como diabetes melito, hipocalcemia, distrofia miotônica e doença de Wilson. Para efeito epidemiológico a afacia, ou lente intra-ocular também é incluída na definição de catarata. Mendonça (2018).

Não existe um método específico para a prevenção, mas estudos sugerem que a proteção contra radiação UV (óculos escuros) é uma dieta balanceada, suplementa com elementos antioxidantes (vitamina C e E) talvez possam ser úteis para evitar ou, pelo menos proteger o aparecimento da catarata.

Os pacientes com catarata, comumente queixam-se de perda progressiva da visão, ofuscamento diante de uma fonte de luz e alteração da visão de cores. Os pontos mais importantes na avaliação de um paciente são: 1) Questionar se a baixa visual está interferindo na qualidade de vida do paciente 2) Identificar outras doenças associadas determinando o potencial do olho, ou seja o quanto a catarata está sendo responsável pela baixa visão esses dados são coletados por meio de uma história detalhada e assim especificando as características da perda visual e a preexistência de uma visão normal além de um exame minucioso.

A biomicroscopia é o melhor exame para avaliação do cristalino, morfológicamente a catarata é dividida de acordo com o tipo de opacidade podendo ser: Nuclear, cortical, subcapsular anterior e posterior comumente mais de um tipo está presente ao mesmo tempo. Essa classificação tem significado clínico uma vez que cada tipo pode estar mais associado com determinadas causas e gerar diferenças tipos de sintomas a catarata nuclear é caracterizada por um aumento de densidade do núcleo que passa a apresentar uma coloração amarela ou marrom, isso traz basicamente dois efeitos: Alteração na visão das cores e miopização do paciente devido ao aumento do poder dióptrico do cristalino. O paciente refere piora de visão longe e melhora para perto sem a correção é a forma mais frequente de catarata senil.

A catarata subcapsular posterior afeta indivíduos mais jovens, piorando a visão quando atinge o eixo visual, mesmo nas fases iniciais, claridade ou leitura

são condições que aumentam os sintomas, devido a miose reflexa existe uma associação maior com diabetes, inflamação ocular e uso de esteroides. A catarata subcapsular anterior de frequência menor compromete menos a visão por esta mais longe do ponto nodal. A catarata cortical também pode estar associada a diabetes e compromete a visão quando atinge o eixo visual, nas fases iniciais, múltiplos vacúolos translúcidos podem ser encontrados no córtex, sem prejuízos a visão outras opacidades assintomáticas do cristalino do cristalino também podem ser identificadas: Glaukonflecken, opacidades subepiteliais anteriores decorrentes de aumento agudo e grave de pressão ocular pseudo-esfoliação, depósito de material fibrinogranular na meia periferia do cristalino podem estar associadas a diminuição da visão como luxação subluxação traumáticas ou hereditárias ( Síndrome de Marfan, Homocistimeria, Síndrome de Weill – marchesani) alterações da forma como intumescência por trauma ou diabetes, que podem estar associados a elevação da pressão ocular ou lenticone situação na qual o cristalino apresenta um formato cônico e que pode ser associado a síndrome de Alport.

Exames como o de sensibilidade ao contraste visão de cores, acuidade visual sob luminosidade contribuem na avaliação qualitativa da visão enquanto o PAN (*Potential acuity meter*) interferometria entre outros colaboram na determinação do potencial visual do olho. A ultrassonografia é importante nos casos em que não é possível ver o vítreo e retina é fundamental que a avaliação do paciente com catarata seja sempre realizada com a melhor visão corrigida, pois nas fases iniciais a baixa de visão ligada com a melhor visão corrigida.

Pois nas fases iniciais a baixa de visão causada pela catarata pode ser melhorada com óculos principalmente nas cataratas nucleares. A cirurgia é a única forma de tratamento para a doença mais só é indicada quando a baixa de visão interfere nas atividades diárias do paciente. Outro aspecto importante no exame do paciente com catarata é a avaliação clínica sistêmica (Diabetes, por exemplo) alergias entre outros, pelo fato de a catarata ser uma condição que atinge principalmente idosos, a concomitância de outras doenças crônicas-degenerativas é comum. Além disso, a cirurgia na maioria das vezes é efetiva, devendo o paciente estar nas melhores condições de saúde para minimizar os riscos cirúrgicos.

As técnicas de cirurgias contam com renovação do cristalino com o posterior implante de uma lente intra-ocular artificial. A facoemulsificação na qual por meio de uma incisão de 2,75 a 3,20 mm, o cristalino fragmentado mecanicamente por uma ponteira que vibra a uma frequência ultrassônica e em seguida aspirado é a técnica atualmente utilizada para a cirurgia, essa técnica fornece recuperação mais breve em relação a extração extra capsula do cristalino técnica tradicional na qual retira-se o cristalino por inteiro a partir de uma incisão de 10 mm. A técnica moderna possibilita uma menor resposta inflamatória e menos indução de astigmatismo. O poder dióptrico da lente a ser colocada no olho e calculado por meio de formulas que levam em consideração o rompimento ocular é a curvatura da córnea. Mendonça (2018)

## **6.2 Pterígio**

É um processo degenerativo da conjuntiva relacionado a vários fatores o mais importante deles é a exposição ocular a radiação ultravioleta. Em virtude de tal fato é frequente em nosso país o aparecimento de diversos sintomas e complicações oculares que vão desde a irritação crônica até a cegueira por bloqueio pupilar, o tratamento é cirúrgico a recidiva da lesão e frequente e geralmente mais agressiva que a lesão inicial várias técnicas e drogas tem sido desenvolvidas visando diminuir ou evitar a recidiva ao mesmo tempo é importante ressaltar a necessidade da foto proteção ocular na proteção do pterígio e de muitas outras patologias oculares.

Outra definição sobre o pterígio segundo (Clinica Oftalmológica de Milton Ruiz Alves/Tatiana Tanaka pág, 565). Diz que o pterígio é um tecido fibromuscular triangular de base nasal ou temporal e ápice sobre a córnea.

Imagem 5- Pterígio



Fonte: [www.aptomed.com.br](http://www.aptomed.com.br)

O pterígio acomete indivíduos que habitam principalmente em países de clima tropical localizado próximo a linha do equador e que trabalham expostos ao sol assim a incidência é maior na região entre 40 graus de latitude ao norte e ao sul do equador e em populações que habitam em ilhas a ocorrência também em indivíduos adultos acima de 30 anos.

O termo pterígio vem do grego e significa pequena asa consiste no crescimento fibrovascular sub epitelial e triangular de um tecido conjuntival degenerativo que atravessa o limbo e invade a córnea apesar de ser uma lesão benigna é também potencialmente causadora de cegueira uma vez que seu crescimento pode obstruir a pupila impedindo a visão. Esse problema visual é muito encontrado no nosso país apesar disso são poucos os estudos dedicados ao assunto abordar o pterígio de maneira atualizada, enfatizando os métodos de tratamento recentemente desenvolvidos ou ainda em pesquisa com suas vantagens e desvantagens tendo em vista a importância da foto proteção ocular como medida profilática ao desenvolvimento patológico bem como de muitas outras patologias oculares. Deve ressaltar que o problema é sério e de grande abrangência nacional.

#### 6.2.1 Características clínicas e complicações.

- Uma pequena opacidade corneana acinzentada que se desenvolve próximo ao limbo nasal.

- O tecido conjuntival cresce e progressivamente avança sobre a córnea.
- Aspecto triangular.
- Geralmente é bilateral com o lado nasal da área Inter palpebral sendo afetado mais comumente.

A histologia mostra acentuada atividade fibroelástica sob o ápice do pterígio onde a membrana de Bowman foi destruída. Nos demais locais, pterígio consiste em material hialino acelular coberto por epitélio conjuntival e degeneração pseudo-elástica similar a observada em uma pinguécua que provavelmente representa o estágio inicial da doença. Admite-se outra irregularidade inicial a perturbação da película lacrimal causando um leve ressecamento outras complicações podem ser pertinentes como irritação crônica comprometimento do eixo visual com redução da acuidade visual, astigmatismo induzido ou a favor da regra causado pleno aplanamento da córnea.

#### 6.2.2 Tratamento e precauções.

Inclui lágrimas artificiais para melhor lubrificação da córnea e alívio dos sintomas especialmente em dias ensolarados e com ventos. O tratamento é cirúrgico a excisão é simples e estar associada a alto índice de recidiva atualmente a técnica mais usada inclui na a excisão do pterígio seguida pelo recobrimento do defeito conjuntival com em enxerto autólogo ou com membrana amniótica. Já a maneira de prevenção mais aconselhada e prática é o uso dos óculos de sol com proteção. (TANAKA, 2013)

### 6.3. Degeneração macular

Nos EUA a degeneração macular é a principal causa de cegueira legal em idosos. Fatores de riscos como histórico familiar, tabagismo, Iris clara, exposição aos raios ultravioleta podendo causa baixa acuidade visual central.

A degeneração macular é uma doença multifatorial degenerativa dependendo da idade, fatores genéticos mais comuns em pessoas acima de 65 anos. (TANAKA, 2013)

Imagem 6 – degeneração macular



Fonte: [www. retinacuritiba.com.br](http://www.retinacuritiba.com.br)

### 6.3.1 Sintomas

Primeiramente, as pessoas com degeneração macular relacionada a idade notam um embasamento da visão central, especialmente durante as tarefas como leitura ou costura. Além disso, as linhas retas podem aparecer distorcidas ou deformadas. Conforme a doença progride, pontos cegos podem se formar dentro do campo visual central. Na maioria dos casos, se um olho tem degeneração macular relacionada idade, o outro olho irá desenvolver a doença. A extensão da perda da visão central varia dependendo do tipo de degeneração macular. – seca ou úmida.

### 6.3.2 Tipos:

A degeneração macular relacionada idade seca contabiliza cerca de 90% de todos os casos, e normalmente afeta menos a visão em relação à degeneração relacionada a idade úmida. Uma característica da degeneração relacionada idade seca é a acumulação de proteína e gordura (drusas) em uma fina camada de células sob os fotorreceptores na retina chamada membrana de Bruch. A origem dessas drusas é desconhecida, mas pode ser a partir de resíduos de células e tecidos da retina. As drusas podem interferir na saúde da

mácula, causando degeneração progressiva das células fotorreceptoras. O acúmulo de drusas pode também ser verificado sem perda de visão.

A redução na visão central ocorre gradualmente ao longo de muitos anos. A visão pode até mesmo permanecer estável entre exames oftalmológicos. As pessoas com degeneração macular relacionada idade seca não costumam perder totalmente a visão central, mas as tarefas que exigem visão perfeitamente focalizada podem tornar-se mais difíceis. Pesquisas sugerem que drusas médias e grande porte apresentam um maior risco para a progressão da degeneração macular relacionada idade seca para a úmida que provoca perda de visão mais grave apesar de não existir atualmente terapias padrão para o tratamento de degeneração macular relacionada idade seca vários estudos e pesquisa clínica estão avaliando métodos para o tratamento.

A degeneração macular relacionada idade úmida representa cerca de 10% dos casos de degeneração macular. É também chamado de neovascularização de coróide (CNV), neovascularização sub-retiniana, ou degeneração exsudativa ou disciforme. Na degeneração macular relacionada idade úmida, vasos sanguíneos anormais crescem sob a mácula. Esses vasos vazam sangue e fluidos na mácula que causam danos nas células fotorreceptoras. A degeneração macular relacionada idade úmida pode progredir rapidamente e causar perda substancial da visão central.

### 6.6.3 Tratamentos

Estão sendo feitos excelentes progressos na compreensão, diagnóstico e tratamento da degeneração macular relacionada idade úmida. Os cientistas descobriram novas causas da doença, incluindo fatores genéticos e ambientais além de possíveis indicadores de risco. Muitos laboratórios farmacêuticos estão desenvolvendo tratamentos para a degeneração macular relacionada idade úmida. Pesquisadores também estão estudando o transplante de células para preservar ou restaurar a visão.

Em junho de 2006, o Food and Drug Administration (FDA) (autoridade sanitária norte-americana) aprovou uma droga chamada para o tratamento da

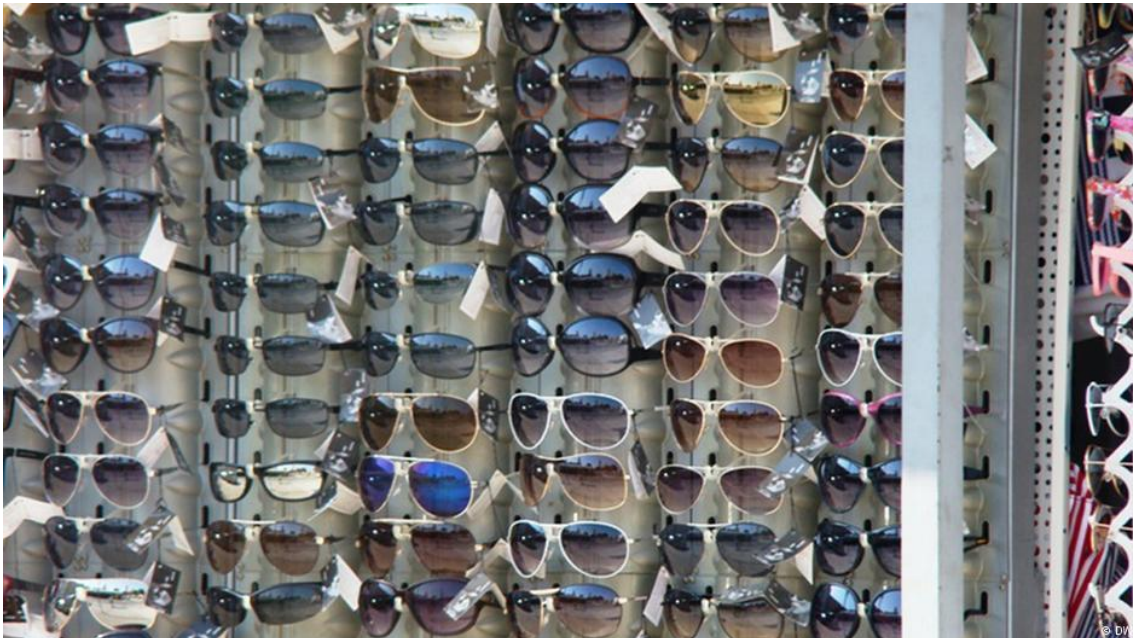
degeneração macular relacionada idade úmida. Os resultados de um grande estudo de dois anos mostraram que o medicamento parou a perda de visão em mais de 90 por cento dos indivíduos com a forma úmida da degeneração macular. Além disso, o produto apresentou a restauração da visão de 33% dos participantes do estudo. A Foundation Fighting Blindness (FFB) financiou dezenas de projetos de pesquisa para entender melhor os mecanismos que levam à perda de visão na degeneração macular relacionada idade úmida, dando às empresas como Genentech, fabricante do medicamento, metas claras para o desenvolvimento de tratamentos da doença. Numerosos estudos clínicos estão sendo realizados para avaliar outros tratamentos promissores da degeneração macular relacionada idade úmida.

Uma descoberta importante para os pesquisadores que a genética parece ser um fator importante em mais de metade dos casos de degeneração macular relacionada idade. Em março de 2005, três grupos de pesquisas independentes, descobriram um gene chamado Fator de Complemento H (CFH), que parece estar ligado a pelo menos 50% de todos os casos de degeneração macular relacionada idade. Antes desta descoberta marco, pesquisadores financiados pela FFB descobriram outros genes que pareciam estar ligados a doença, embora estes genes foram implicados em um número menor de casos. (TANAKA, 2013)

## 7. PREJUÍZOS COM A PIRATARIA E FORMAS DE COMBATE

A indústria deixou de vender pelo menos 30 bilhões em 2013 devido ao comércio de produtos piratas e contrabando, segundo levantamento divulgado pelo Fórum Nacional contra Pirataria e a ilegalidade. Como o estudo abrange 13 setores é bastante provável que os valores sejam ainda maiores, levando em consideração prejuízos na indústria e impostos não pagos.

Imagem: óculos falsificados



Fonte: [www.folhageral.com](http://www.folhageral.com)

Segundo dados do Ministério da Justiça, revelam que com o fim da pirataria e da circulação de produtos contrabandeados no país seriam criados aproximadamente mais 2 milhões de empregos e arrecadados R\$ 30 bilhões em tributos por ano.

Segundo a pesquisa há um custo social muito alto por trás da pirataria e que gera muitos prejuízos ao Brasil. Além das perdas com arrecadação e postos de trabalho formais, a pirataria também está associada à circulação de armas e drogas. Por isso, o mais importante é trabalhar na conscientização do consumidor. Entre os itens que lideram as apreensões estão CDs e DVDs,

cigarros, equipamentos de informática, óculos, relógios, bebidas, tênis, bolsas, roupas, combustíveis e medicamentos. Para os próximos anos, além da fiscalização uma das apostas do governo para o combate a pirataria é a municipalização das ações.

O combate à pirataria se intensificou com a criação em 2004, do conselho nacional de combate à pirataria, vinculado ao ministério da justiça é formado por representantes das diferentes áreas envolvidas, inclusive a iniciativa privada. As frequentes operações da polícia federal e da receita federal contra a comercialização de produtos falsificados, o combate a pirataria deve ser prioridade no setor industrial.

O governo nacional lançou planos de combate, como o 3º plano nacional contra a pirataria, no qual tem como missão o de promover e construir direitos e políticas de justiça voltadas a garantia e ao desenvolvimento do estado de direito, dos direitos humanos, da cidadania e da segurança pública por meio de ações conjuntas do poder público e da sociedade.

### **7.1 Formas de combate**

- Promover a conscientização dos consumidores e dos agentes públicos a respeito de necessidade de se proteger os direitos de propriedade intelectual.
- Promover medidas de fortalecimento do ambiente de negócios e da segurança jurídica no Brasil.
- Promover a interação entre órgãos públicos e sociedade civil objetivando a realização de ações conjuntas de repressão as infrações contra a propriedade intelectual.
- Outras medidas discutidas por autoridades, é a intensificação de fiscalização nas fronteiras, passando por 10 países e 11 estados,3 medidas poderiam reduzir a entrada de mercadorias de forma ilegal.
- Valorização das fronteiras, com reforço da segurança.
- Agenda positiva, com o Paraguai um dos principais fornecedores para que os países encontre alternativas de evitar a ilegalidade, e

conseqüentemente, ambos se desenvolvem sustentavelmente, e a revisão da carga tributária brasileira.

- A lógica do combate seria; Se encher as fronteiras de policiais os custos vai subir muito. Então o mais certo seria repensar o modelo tributário a diminuição dos impostos dificultaria o trabalho do contrabandista. Com menos impostos a indústria reduziria preço assim a diferença de mercado ficaria bem menos do que a atualidade, impulsionando consumidores a aquisição dos novos bens. (ABIOTICA,2018)

## 7.2 Leis de repressão **(levar as leis na íntegra para um anexo, aqui apenas citar quais são))**

### **1.1 DECRETO Nº 24.492 DE JUNHO DE 1934**

**Art. 1º** A fiscalização dos estabelecimentos que vende lentes de grau em todo o território da República é regida na forma dos arts 38,39,41 e 42 do decreto 20.931 de janeiro 1932 e exercida, no Distrito Federal, pela Inspetoria de Fiscalização do Exercício da Medicina, da Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social, por intermédio do Serviço de Profilaxia das Moléstias Contagiosas dos Olhos, e nos Estados ficará a cargo das repartições sanitárias estaduais competentes.

**Art. 2º** Os especialistas do Serviço de Profilaxia das Moléstias Contagiosas dos Olhos, da Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social, no Distrito Federal, e a autoridade sanitária, competente nos Estados, são os agentes dessa fiscalização e órgãos consultivos sobre os assuntos concernentes a venda de lentes de grau.

**Art. 3º** Dos atos e decisões das autoridades sanitárias cabe recurso para o inspetor de Fiscalização do Exercício da Medicina, quanto aos autos de infração, e, nos demais atos, ao diretor da Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social e ao ministro de Educação e Saúde Pública, na forma da lei.

**Art. 4º** Será permitido, a quem o requerer, juntando provas de competência e de idoneidade, habilitar-se a ser registrado como ótico prático na Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social ou nas repartições de Higiene Estaduais, depois de prestar exames perante peritos designados para esse fim, pelo diretor da Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social, no Distrito Federal, ou pela autoridade sanitária competente, nos Estados.

§ 1º - O registro feito na Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social dá direito ao exercício da profissão de ótico prático em todo o território da República e o feito nas repartições estaduais competentes é válido somente dentro do Estado em que o profissional se habilitou.

§ 2º Todo aquele que, na data da publicação do presente decreto fizer prova de que tem mais de 10 anos de exercício como ótico prático no país, e comprovar

sua idoneidade profissional, poderá requerer para, independente de exame, ser registrado na Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social ou nos Serviços Sanitários Estaduais, a juízo da autoridade sanitária competente.

**Art. 5º** A autorização para o comércio de lentes de grau será solicitada a autoridade sanitária competente, em requerimento assinado pelo proprietário ou sócio, ficando o requerente responsável pelo fiel cumprimento deste decreto.

**Art. 6º** Para a obtenção da autorização ou licença respectiva, o estabelecimento comercial é obrigado a possuir:

1º - No mínimo um ótico prático, de acordo com o artigo 4º deste decreto.

2º - As seguintes lentes, no mínimo duas, de cada espécie:

a) esféricas positivas, em grau crescente, de 0,25 D em 0,25 D, desde 0,25 D até 10 D, e, daí por diante de 1 D em 1D até 20D;

b) esféricas negativas, em grau crescente, de 0,25D a 0,25D, desde 0,25D até 10D, e daí por diante de 1D em 1D até 20D;

c) cilíndricas simples, positivas, em grau crescente, desde 0,25 D até 4D;

d) cilíndricas simples negativas, em grau crescente, desde 0,25D até 4D;

e) esfera-cilíndricas positivas, desde 0,25D, cilíndricas combinada com 0,25D esférica e progressivamente até 2D cil. Com 6D esféricas ;

f) esfero-cilíndricas negativas desde 0,25D cil. Com 0,25D esf. E progressivamente até 2,50D cil. Com 10 esf.;

g) vidros em bruto incolores e conservas que habilitem o aviamento das receitas de ótica.

Parágrafo único. A exigência no n. II só se tornará efetiva, para os estabelecimentos já instalados, decorridos seis meses da publicação do presente decreto.

### **3º - Os aparelhos seguintes:**

Máquina para centrar cristais, máquina para talhar superfícies, com uma série de moldes para lentes esféricas, outra série para lentes cilíndricas, que habilitem ao preparo de lentes combinadas: aparelhamento para o controle e retificação dos moldes; Pedra para rebaixar cristais e aparelho para verificação de grau das lentes e respectiva montagem de lentes. Uma caixa completa de lentes de ensaio.

4º - Um livro para o registro de todas as receitas de ótica legalizado com termo de abertura e encerramento com todas as folhas numeradas e devidamente rubricadas pela autoridade sanitária competente.

5º - Na localidade em que não houver estabelecimento comercial que venda lentes de grau na forma do art. 6º, será permitido, a título precário, às farmácias ou a outro estabelecimento devidamente licenciado pelas autoridades sanitárias, a venda de lentes de grau, cessando, porém, esta licença seis meses

depois da instalação do estabelecimento licenciado na forma do presente decreto.

Parágrafo único. A exigência dos números I e II só se tornará efetiva para os estabelecimentos já instalados, decorridos seis meses da publicação do presente decreto.

**Art. 7º** - No livro de registo serão transcritas textualmente as receitas de ótica aviadas, originais ou cópias, com o nome e residência do paciente bem como do médico oculista recitante.

**Art. 8º** - O livro registo das prescrições óticas ficará sujeito ao exame da autoridade sanitária sempre que esta entender conveniente.

**Art. 9º** Ao ótico prático do estabelecimento compete:

- a) a manipulação ou fabrico das lentes de grau;
- b) o aviamento perfeito das fórmulas óticas fornecidas por médico oculista;
- c) substituir por lentes de grau idêntico aquelas que lhe forem apresentadas danificadas;
- d) datar e assinar diariamente o livro de registo do receituário de ótica.

**Art. 10** O ótico prático assinará, na Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social, no Distrito Federal, ou repartição competente nos Estados, juntamente com o requerente, de acordo com o art. 5º, um termo de responsabilidade, como técnico do estabelecimento, e, com o proprietário, ficará solidariamente responsável por qualquer infração deste decreto na parte que lhe for afeta.

**Art. 11** O ótico registrado não poderá ser responsável por mais de um estabelecimento de venda de lentes de grau.

**Art. 12** Nenhum médico oculista, na localidade em que exercer a clínica, nem a respectiva esposa, poderá possuir ou ter sociedade para explorar o comércio de lentes de grau.

**Art. 13** E' expressamente proibido ao proprietário, sócio gerente, ótico prático e demais empregados do estabelecimento, escolher ou permitir escolher, indicar ou aconselhar o uso de lentes de grau, sob pena de processo por exercício ilegal da medicina, além das outras penalidades previstas em lei.

**Art. 14** O estabelecimento de venda de lentes de grau só poderá fornecer lentes de grau mediante apresentação da fórmula ótica de médico, cujo diploma se ache devidamente registrado na repartição competente.

**Art. 15** Ao estabelecimento de venda de lentes de grau só é permitido, independente da receita médica, substituir por lentes de grau idêntico aquelas que forem apresentadas danificadas, vender vidros protetores sem grau, executar concertos nas armações das lentes e substituir as armações quando necessário.

**Art. 16** O estabelecimento comercial de venda de lentes de grau não pode ter consultório médico, em qualquer de seus compartimentos ou dependências,

não sendo permitido ao médico sua instalação em lugar de acesso obrigatório pelo estabelecimento.

§ 1º E' vedado ao estabelecimento comercial manter consultório médico mesmo fora das suas dependências; indicar médico oculista que dê aos seus recomendados vantagens não concedidos aos demais clientes e a distribuir cartões ou vales que deem direito a consultas gratuitas, remuneradas ou com redução de preço.

§ 2º E' proibido aos médicos oftalmologistas, seja por que processo for, indicar determinado estabelecimento de venda de lentes de grau para o aviamento de suas prescrições.

**Art. 17** E' proibida a existência de câmara escura no estabelecimento de venda de lentes de grau, bem assim ter em pleno funcionamento aparelhos próprios para o exame dos olhos, cartazes e anúncios com oferecimento de exame da vista.

**Art. 18** Os estabelecimentos comerciais que venderem por atacado lentes de grau, só poderão fornecer as mesmas aos estabelecimentos licenciados na forma do presente decreto e mediante pedido por escrito, datado e assinado, que será arquivado na casa atacadista.

**Art. 19** A Diretoria Nacional de Saúde e Assistência Médico-Social, fará publicar mensalmente no Diário Oficial a relação dos estabelecimentos devidamente licenciados.

**Art. 20** A infração de qualquer dos dispositivos do presente decreto será punida com a multa de 50\$000 a 5:000\$000 conforme a sua natureza, cobrada executivamente no caso de falta do pagamento da mesma no prazo da lei, sem prejuízo das demais penas criminais.

**Art. 21.** As multas previstas neste decreto serão impostas, no Distrito Federal, pelo chefe do Serviço de Profilaxia das Moléstias Contagiosas dos Olhos, ou por quem suas vezes fizer, obedecido todo o disposto na parte sexta; capítulo I, do Regulamento aprovado pelo decreto n. 16.300; de 31 de dezembro de 1923, e, nos Estados, pelo diretor dos respectivos Serviços Sanitários ou pela autoridade por este designada.

**Art. 22.** A verificação das infrações deste decreto poderá ser requerida à autoridade competente; por quem se considerar por elas prejudicado, sendo os autos de infração nestes casos, como nos demais, lavrados de acordo com o artigo anterior.

**Art. 23.** Os casos omissos no presente decreto serão resolvidos por instruções do diretor da Diretoria Nacional de Assistência Médico-Social, aprovadas pelo Ministério da Educação e Saúde Pública.

## **1.2 LEI Nº 12.903, DE 14 DE JANEIRO DE 2008**

Dispõe sobre a comercialização de produtos ópticos e o licenciamento do comércio varejista e de prestação de serviço de produtos ópticos afins no Estado do Rio Grande do Sul.

**ART 1-** Nenhum estabelecimento de venda ao varejo e de serviços de produtos ópticos poderá instalar-se e funcionar sem previa licença do órgão de vigilância sanitária competente.

1- Entende-se por estabelecimento de venda ao varejo e de serviços de produtos ópticos aqueles que comercializam óculos de proteção, óculos de sol ou lentes corretoras, de cor ou sem cor.

2- Para fins desta lei por produtos ópticos as lentes oftálmicas incolores, coloridas, filtrantes, e de contato, qualquer que seja a sua disposição, com dioptria ou não armações ou óculos de proteção solar.

**ART 3-** Para o licenciamento dos estabelecimentos de que trata o art 1 desta lei será Necessária a apresentação dos seguintes documentos:

Requerimento padrão, devidamente assinado pelo óptico responsável, solicitando ao órgão competente a licença para o funcionamento do estabelecimento.

Cópia autenticada do contrato social da empresa

Cópia autenticada do cadastro nacional de pessoa jurídica (CNPJ)

Contrato de responsabilidade técnica firmado entre óptico e a empresa, com assinaturas reconhecidas por tabelião e cópia autenticada do contrato de trabalho e em se tratando, e em se tratando de responsabilidade do diretor ou sócio proprietário, apresentação da declaração de responsabilidade técnica.

Cópia autenticada do diploma de Técnico em Óptica ou Óptico prático.

Cópia do alvará de localização.

Lista de atividades desenvolvidas pelo estabelecimento assinada pelo responsável

Declaração de responsabilidade técnica do laboratório óptico responsável pela confecção dos óculos ou lentes no caso de empresa que possui laboratório próprio.

Livro de registro para transcrição das receitas, com termo de abertura averbado pela autoridade sanitária.

**ART 5-** A responsabilidade técnica dos estabelecimentos de venda ao varejo e de serviços de produtos ópticos compete a óptico devidamente habilitado e registrado no órgão fiscalizador competente.

**Parágrafo único-** O responsável técnico responderá por apenas 1 estabelecimento.

**ART 7-** Os estabelecimentos do comércio de produtos ópticos deverão possuir, no mínimo os seguintes equipamentos:

Pupilometro

Lesometro

Ventilete

Jogo de ferramentas composto de alicates e chaves para devidos fins.

**ART 8-** Os estabelecimentos do comércio de produtos ópticos que possuam departamentos de lentes de contato deverão ter uma área adequada com pia e possuir caixa de prova, ceratômetro e tabela universal de conversão lentes de grau.

**ART 9** – Os estabelecimentos de venda e de serviços de produtos ópticos deverão manter livro de registro de receita, o qual ficará disponível a fiscalização. (ABIOPTICA,2018)

## **8. RESULTADOS DA PESQUISA**

Foi utilizado um estudo do tipo descritivo de natureza qualitativa. Foi feita uma pesquisa do tipo teórica, com base em leitura especializada, artigos científicos, dados estatísticos com relação ao tema.

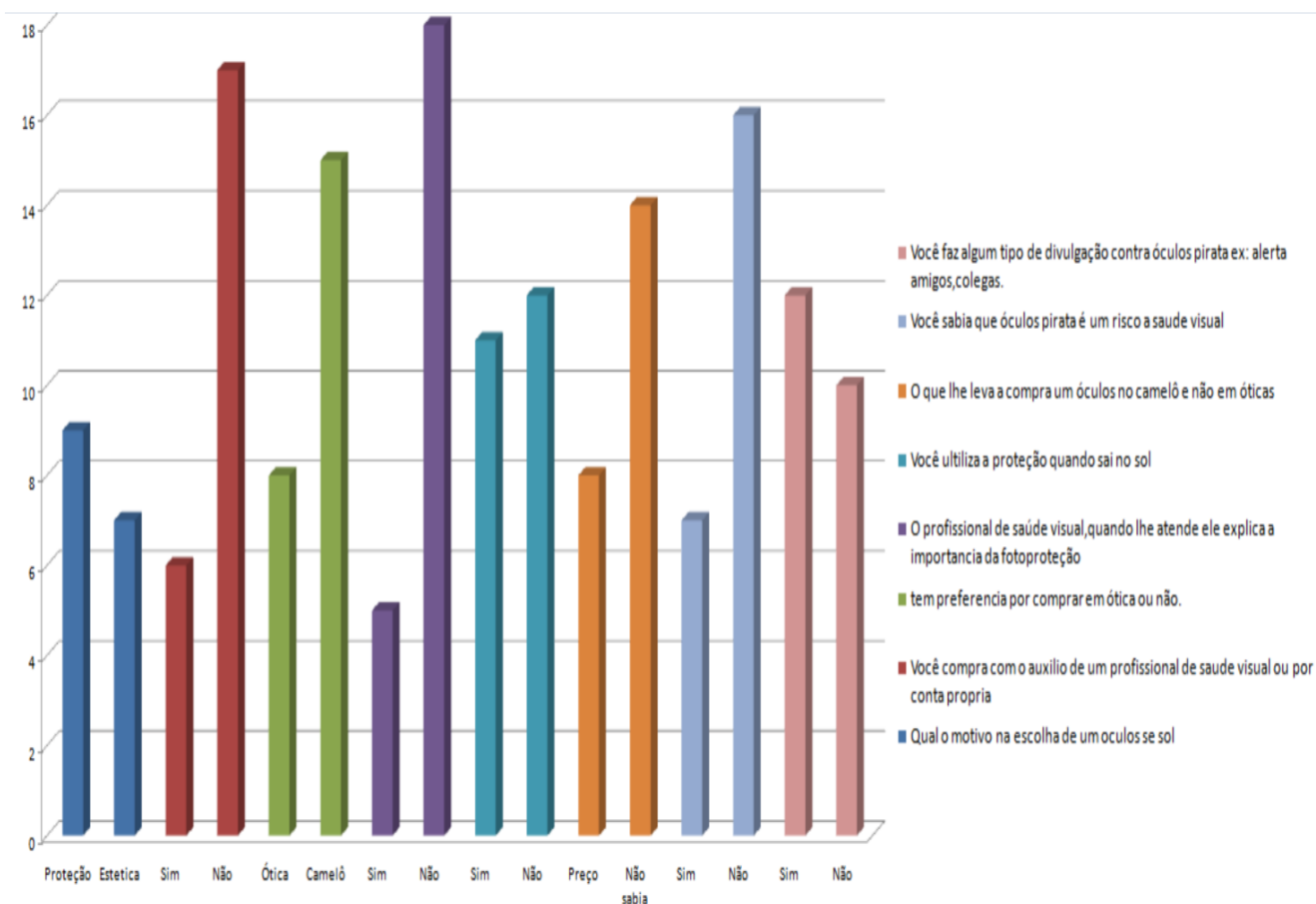
Foi também realizado uma pesquisa de campo, que foi desenvolvida para mostra um pouco mais da realidade citada no tema.

O local da pesquisa foi na cidade de Independência-Ce, situada a 300 km de Fortaleza-Ce, no bairro Centro com pessoas de 40 a 60 anos.

A técnica utilizada a pesquisa de campo foi a elaboração de um questionário com perguntas relacionadas ao tema. Foram entrevistadas 25 pessoas onde foram feitas 8 perguntas, o objetivo dessas perguntas era saber se existia uma conscientização por conta da aquisição de óculos pirata ou se os mesmos tinham recebido por algum profissional da área da saúde visual uma orientação a respeito dos perigos oferecidos pelo produto.

Depois de coletadas, as respostas foram colocadas em um gráfico para melhor visualizarmos os resultados.

Gráfico 1 – Dados coletados na pesquisa



Fonte: Dados coletados na pesquisa

Foram analisados 25 pessoas da cidade de Independência-Ce de ambos os sexos, sendo a maioria usuária de óculos piratas. Todos buscam proteção, contudo, muitos não tem informação correta sobre o produto, passam pelo profissional de saúde visual e o mesmo não lhes explica a diferença e o perigo que esse produto representa. A maioria dos entrevistados afirmou que adquire os óculos com camelôs e ambientes inadequados, justificaram os preços baixos e a necessidade de aplacar os intensos raios solares. Não há menção a nenhum profissional que faça o alerta sobre a compra do produto pirateado, acreditam os mesmos que é desimportante a proteção UVA/UVB, destacando apenas o escurecimento das lentes como necessário para proteger. Ficou mais do que evidenciado que a população precisa ser alertada e acompanhada por profissionais da área da saúde visual, a união do governo, empresários, oftalmologistas e optometristas é indispensável para o sucesso do

esclarecimento e a reversão dos casos que ainda estão por vir de problemas oculares.

## 9. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Fazer o exame de vista é uma atenção primária muito importante, pois assim podemos detectar problemas sensoriais motores e patológicos. Uma das causas que dificultam ainda mais o acesso a saúde visual no Brasil são os fatores socioeconômicos, culturais e políticos, pois não proporcionam o fácil acesso a uma avaliação visual, onde na Carta Magna de 88 diz que é obrigação do estado dar acesso à saúde a todos.

A saúde ocular deve ser avaliada o mais breve possível pois assim, podemos identificar problemas que possam atrapalhar o desenvolvimento visual posteriormente, somente assim fazendo uma avaliação primária da visão podemos reduzir os altos níveis de cegueira neste país.

A partir desse trabalho vimos que muitas dessas possíveis patologias adquiridas pelo não uso da proteção são responsáveis pelas maiores porcentagens de possível deficiência visual, é nesse ponto onde a organização mundial de saúde diz: A optometria é a primeira barreira contra a cegueira evitável.

A importância da inserção do profissional Optometrista no SUS, iria dar acesso a milhões de pessoas que vivem sofrendo e tendo que conviver com essa situação e muitas vezes achando isso uma situação normal, a fila de espera no sistema único de saúde é enorme e a doença tem um tempo para ser tratada se não acarretara danos ao paciente.

Portanto, deve ser discutido pelas autoridades o sistema de saúde visual brasileiro porque não está sendo feito de maneira eficaz, cabe ao optometrista prevenir, detectar e solucionar os erros de refração que forem apresentados, esse profissional é capacitado para realizar procedimentos visuais no caráter qualitativo e quantitativo fazer uma educação aos pacientes da maneira certa de usar uns óculos, qual o profissional a ser encaminhado para darmos visão e melhor qualidade de vida aos brasileiros.

## REFERÊNCIAS

ALVES, Milton Ruiz e TANAKA, Tatiana. **Clinica Oftalmológica** 2013

ALVES, Ruiz e TANAKA, Alves. **Clinica oftalmológica, condutas práticas em Oftalmologia**. Editora Cultura Médica, 2013.

COSTA, E. V.; LEITE, C. A. F. **O Olho Humano: Acomoda ção e Presbiopia**. Revista Brasileira de Ensino de Física, v. 20, n. 3, 1998.

DOMÉ, Estevão Fernando. **Estudo do olho humano aplicado a Optometria**. Série apontamentos, 2017.

GUYTON, A e HALL, JE. **Tratado de Fisiologia Médica**, 11<sup>a</sup> ed., Ed. Elsevier, 2006.

JACÓ, Marcos Ávila, JUNIOR, Carlos Augusto Moreira. **Retina e Vitreo**. 2013.

SCHOR, Paulo; CHAMON, Wallace; BELFORT Jr. Rubens. **Guia de Oftalmologia**, Ed. Manole, 2003.

MENDONÇA. Marcelo. Diagnóstico da catarata. Disponível em: <http://www.bancodesaude.com.br/atarata/diagnostico-catarata>. Acesso em: 13/08/2018

SILVIA, M. Nishida. Apostila do Curso de Fisiologia 2012 Departamento de Fisiologia, IB Unesp-Botucatu.

## SITES

[www.abiotica.com.br](http://www.abiotica.com.br) Data do acesso 20/08/2018

[www.retinabrasil.org.br](http://www.retinabrasil.org.br) Data do acesso 15/17/2018

[www.ofthalmologiausp.com.br](http://www.ofthalmologiausp.com.br) Data do acesso 05/08/2018

[www.forumnacionalcontrapirataria.com.br](http://www.forumnacionalcontrapirataria.com.br) Data do acesso 20/08/2018

[www.planalto.gov.br/civil](http://www.planalto.gov.br/civil) Data do acesso 18/08/2018

[www.agenciabrasil.ebc.com.br](http://www.agenciabrasil.ebc.com.br). Data do acesso 18/08/2018

[www.ufrj.br/luz solar](http://www.ufrj.br/luz_solar). Data do aceso: 20/07/2018

<http://www.protocolodemontreal.org.br>Data do acesso:03/06/2018

[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)Data do acesso: 05/07/2018

<http://www.mma.gov.br/>Data do acesso: 08/08/2018

<https://www.paho.org/bra/> OMS. Data do acesso: 10/09/2018

## APÊNDICE

### Roteiro de Entrevista

**01-Qual o motivo que leva você a comprar um óculos de sol ?**

R: proteção solar ou estética.

**02-Você compra com o auxílio de um profissional de saúde visual ou por conta própria?**

R: A maioria disse que não.

**03-Onde costuma comprar seus óculos de sol, em óticas ? Lojas? Ou camelôs ?**

R: de 25 pessoas perguntadas 15 preferem camelô.

**04-Ao ser atendido por um profissional de saúde visual ele explica a importância da foto proteção ?**

R: A maioria respondeu que não.

**05-Utiliza a foto proteção quando sai no sol ?**

R: A maioria respondeu que não.

**06-Qual o motivo para a escolha de comprar no camelô ?**

R: de 25 pessoas 8 pessoas disseram pelo preço e 17 que sabiam a diferença.

**07-Você sabia que óculos piratas são um risco a saúde visual do consumidor?**

R: A maioria disse que não.

**08-Faz algum tipo de divulgação contra óculos pirata? Ex: avisar a amigos e colegas.**

R: 12 pessoas disseram sim e 10 pessoas disseram que não.