



UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARÁ
CAMPUS UNIVERSITÁRIO DE ALTAMIRA
FACULDADE DE MEDICINA

GLAILSON FRANÇA DE SOUZA

PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES COM CATARATA SENIL

ALTAMIRA

2025

GLAILSON FRANÇA DE SOUZA

PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES COM CATARATA SENIL

Trabalho de Conclusão de Curso apresentado para obtenção do grau de Bacharel em Medicina, Faculdade de Medicina, Universidade Federal do Pará.

Orientador: Me. Denis Oliveira Gomes Ferreira

ALTAMIRA

2025

**Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD
Sistema de Bibliotecas da Universidade Federal do Pará
Gerada automaticamente pelo módulo Ficat, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)**

F814p Franca De Souza, Glailson.
PERFIL CLÍNICO-EPIDEMIOLÓGICO DE PACIENTES
COM CATARATA SENIL / Glailson Franca De Souza, . — 2025.
x, 74 f. : il. color.

Orientador(a): Prof. Me. Denis Vieira Gomes Ferreira
Trabalho de Conclusão (Graduação) - Universidade Federal do
Pará, Campus Universitário de Altamira, Faculdade de Medicina,
Altamira, 2025.

1. catarata senil. 2. perfil clínico-epidemiológico. 3. idoso.
4. Kaplan Meier. I. Título.

CDD 610

Dedico este trabalho a minha avó Lucimar França, uma cidadã que não teve a oportunidade de sentar em um banco de escola, mas que sempre me ensinou a importância dos estudos.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, inicialmente, por ter me possibilitado ao longo da vida a capacidade de poder me levantar sem a necessidade de forças externas, de respirar, de andar e, por fim, de ter me abençoado com saúde e força para eu poder combater um bom combate com as adversidades da vida e, ainda melhor, sobrepujá-las até esse momento.

De igual modo, quero demonstrar minha gratidão a um tio biológico, mas que assumiu um papel de pai, Lândio França. Saiba que você foi um farol, guiando-me para que eu não me perdesse nos meandros dos caminhos da vida. Sempre me dando oportunidades para eu ser a cada dia uma melhor versão de mim.

Não menos importante, deixo aqui meus sentimentos de reconhecimento, gratidão e apreço a Maria Helena de Freitas Medeiros, uma mãe que Deus me deu. Saiba que sem você essa jornada seria muitos mais difícil.

Faço questão de agradecer ao meu orientador Me. Denis Oliveira Gomes Ferreira por me conduzir durante na construção desse trabalho, bem como aos meus amigos, irmãos dados por Deus: Azauri dos Santos Figueira, muito obrigado por sua parceria. Da mesma forma, ao Dr. Dennison Célio de Oliveira Carvalho, meu coorientador e grande amigo.

Por fim, a Ana Lia Carvalho, minha namorada, uma eterna parceira não apenas nessa nessa caminha, mas para a vida

"Não peneire o grão em qualquer vento, nem siga por qualquer direção. Seja constante no modo de pensar e coerente na maneira de falar. Esteja pronto para ouvir e lento para dar respostas... Se for capaz, responda a seu próximo; se não for, fique calado. Evite erros grandes e pequenos, e de amigo não te transforme em inimigo."

(Eclesiástico 5 9-12 15)

RESUMO

Introdução: considerando o crescimento demográfico e, conseqüentemente, o envelhecimento populacional, todos os cidadãos, de modo geral, em algum momento na vida irão sentir problemas relacionados a visão, os quais exigirão cuidados adequados. Destarte, a baixa acuidade visual, geralmente, atrelada a idade avançada é ocasionada, por exemplo, pela catarata senil, que promove o embaciamento dos cristalinos oculares, cuja predominância entres os indivíduos com idade igual ou acima dos 60 anos passa dos 70%, segundo os Conselho Brasileiro de Oftalmologia. E levando em consideração que essa enfermidade evolui com o tempo e, caso o indivíduo acometido, não receber o tratamento apropriado ele poderá sofrer agravamentos nas suas condições de vida diária até evoluir para cegueira total. **Objetivo:** o presente trabalho visa traçar o perfil clínico-epidemiológico em paciente com idade de 60 anos ou mais acometidos por catarata senil em uma clínica particular oftalmológica na cidade de Santarém. **Metodologia:** a pesquisa será observacional, descritivo e retrospectivo a partir da análise dos dados dos prontuários de pacientes atendidos no período de 2020 a 2023, adotando como Critérios de Inclusão: Pacientes com diagnóstico confirmado de catarata. Indivíduos que realizaram acompanhamento na clínica durante o período do estudo. Critérios de Exclusão: Pacientes com dados incompletos. pacientes que consultaram antes do período determinado pela pesquisa ou com dados incompletos no prontuário. Tamanho da Amostra: 480 pacientes foram incluídos na análise. O programa Microsoft Excel 2016 será utilizado para entrada de dados. E para futura análise dos resultados utilizado o método Kaplan Meier, será utilizado o software R Core Team 2020 com nível de significância de 5% ($p < 0,05$) a fim de verificar a associação entre as variáveis do estudo.

Palavras – chaves: catarata senil, idoso, perfil clínico-epidemiológico, Kaplan Meier.

ABSTRACT

Introduction: Considering demographic growth and, consequently, population aging, all citizens, in general, will experience vision-related problems at some point in their lives, which will require appropriate care. Thus, low visual acuity, generally associated with advanced age, is caused, for example, by senile cataract, which causes clouding of the ocular lens, whose prevalence among individuals aged 60 years or older exceeds 70%, according to the Brazilian Council of Ophthalmology. And taking into account that this disease evolves over time and, if the affected individual does not receive appropriate treatment, he or she may suffer worsening of his or her daily living conditions until progressing to total blindness. **Objective:** This study aims to outline the clinical-epidemiological profile of patients aged 60 years or older affected by senile cataract in a private ophthalmology clinic in the city of Santarém. **Methodology:** the research will be observational, descriptive and retrospective based on the analysis of data from the medical records of patients treated between 2020 and 2023, adopting the following **Inclusion Criteria:** Patients with a confirmed diagnosis of cataract. Individuals who underwent follow-up at the clinic during the study period. **Exclusion Criteria:** Patients with incomplete data, patients who consulted before the period determined by the research or with incomplete data in the medical records. **Sample Size:** 480 patients were included in the analysis. Microsoft Excel 2016 will be used for data entry. And for future analysis of the results using the Kaplan Meier method, the R Core Team 2020 software will be used with a significance level of 5% ($p < 0.05$) in order to verify the association between the study variables.

Keywords: senile cataract, elderly, clinical-epidemiological profile, Kaplan Meier.

LISTA DE ILUSTRAÇÃO

Figura 1 – Ilustração do modelo do olho humano	18
Figura 2 - Ilustração da conjuntiva Bulbar e Palpebral	19
Figura 3 - Ilustração da Úvea	20
Figura 4 - Ilustração da íris humana	21
Figura 5 - Ilustração histológica da Íris	22
Figura 6 – Ilustração da resposta da pupila à intensidade da luz.....	23
Figura 7 - Ilustração da Estrutura da Córnea.....	24
Figura 8 – Ilustração da dioptria do olho.....	24
Figura 9 - Ilustração do Cristalino.....	25
Figura 10 - Ilustração do Corpo Ciliar, Zônula e Fibras Ciliares	26
Figura 11 – Ilustração da estrutura microscópica da Retina.....	28
Figura 12 – Ilustração da Retina: Disco do Nervo Óptico	30
Figura 13 - Ilustração do Sistema Lacrimal	31
Figura 14 - Ilustração dos Músculos extraoculares	31
Figura 15 - Evolução da catarata nuclear	37
Figura 16 - Catarata Nuclear Madura	38
Figura 17 - Catarata Cortical madura	38
Figura 18 - Catarata Subcapsular Posterior	39
Figura 19 - Etapas da Cirurgia de catarata	43

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
2 JUSTIFICATIVA	13
3 OBJETIVOS	14
3.1 Objetivo geral	14
3.2 Objetivo Específico	14
4 REFERENCIAL TEÓRICO	15
5 METODOLOGIA	45
5.1 Delineamento do Estudo	45
5.2 População e Amostra	45
5.3 Fonte dos Dados	45
5.4 Tratamento e Análise dos Dados	46
5.5 Comparação entre Grupos	46
5.6 Ferramentas e Softwares Utilizados	46
5.7 Considerações Éticas	47
5.8 Limitações do Estudo	47
6 RESULTADO	48
7 DISCUSSÃO	62
8 CONCLUSÃO	66
REFERÊNCIA	68

1 INTRODUÇÃO

O envelhecimento populacional é um acontecimento que tem se sucedido em escala mundial, em razão do declínio não apenas da taxa de fecundidade, mas também do aumento da expectativa de vida, (CARNEIRO; AYRES, 2021).

Projeta-se, dessa forma, que a quantidade de pessoas com idade de 60 anos ou mais aumente no mundo, passando de 18%, em 2000, para aproximadamente 38%, em 2050, o que corresponderá a 2.1 bilhões de idosos. Essa estimativa mostra que o contingente da população idosa será maior do que os indivíduos com idade entre 10 a 24 anos nesse período, (RUDNICKA, *et al.*, 2020).

O ritmo de crescimento, entretanto, é completamente heterogêneo, visto que, o Brasil não terá o mesmo tempo para fazer as mesmas adaptações de países, como Japão e Itália que se organizarem em torno desse fenômeno por décadas, para propiciar um envelhecimento saudável aos seus idosos (RUDNICKA, *et al.*, 2020).

Sob essa perspectiva, no ano de 2020, o contingente populacional de idosos no país foi estimado em 30 milhões, com estado do Pará, por exemplo, apresentando um pouco mais de 792 mil habitantes idosos. Isso, ocasiona como consequência, impactos tanto no âmbito econômico do Estado, quanto no aspecto da saúde coletiva e individual, (IBGE, 2020).

Considerando, hodiernamente, a expectativa média de vida, todos os cidadãos com idade mais avançada irão exprimir, em algum momento, problema na visão, o qual vai exigir tratamento especializado. Entre os idosos, a catarata senil, por exemplo, que se define como a opacidade da lente ocular a qual proporciona perda de funcionalidade visual ao indivíduo acometido, torna-se bastante recorrente nessa população, (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019)

A catarata senil, dessa maneira, tem como principal fator de risco a idade avançada, ou seja, com o envelhecimento do organismo há alterações tanto anatômicas oculares quanto da própria visão funcional acarretando progressivo declínio na qualidade visual, (LOPES, *et al.* 2020).

Além disso, ela se torna o principal fator de cegueira tratável no mundo, podendo ocorrer tanto unilateral quanto bilateralmente, de forma congênita ou adquirida e com distinto grau de gravidade, (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Quanto a sua classificação pode ser nuclear, cortical ou subcapsular posterior. Inicialmente, o quadro clínico vai ser assintomático, mas com grande evolução a partir da sexta década de vida em que geralmente ocorre seu amadurecimento, tornando a lente ocular completamente opaca à luz, impedindo-a de alcançar a retina, (MALCHIOR *et al.*, 2022).

O tratamento clínico como a prescrição de óculos tem efeito apenas atenuante em seu incipiente, bem como o farmacológico que ainda não tem comprovação de eficácia. Dessa forma, o tratamento curativo da catarata senil ainda se resume em torno dos procedimentos cirúrgicos, sendo a única possibilidade de recuperação da capacidade visual, (ALMANÇA; JARDIM; DUARTE, 2018).

E para entendermos, todavia, como acontece essa alteração visual refrativa em particular, a qual se manifesta na perda progressiva da acuidade visual, este estudo fornece uma abordagem a respeito dessa enfermidade e de como ela se manifesta. Assim sendo, faz-se necessário inicialmente entendermos o órgão acometido desde sua anatomia, fisiopatologia e etiologia, passando pelas manifestações clínicas até ao diagnóstico e tratamento.

Diante desses fatos, como aumentar a eficácia das ações de prevenção, informação e promoção à saúde em relação a essa mazela em uma comunidade? Afinal, a catarata senil, de modo geral, é uma enfermidade silenciosa e para combatê-la é preciso, inicialmente, que o cidadão tenha consciência de sua gravidade e busque assistência médica.

Da mesma forma, os gestores públicos precisam acompanhar as mudanças no perfil epidemiológico dessa população para aumentarem a eficiência na identificação dos pontos críticos que merecem soluções imediatas.

Por essas razões, no tocante a esse tema, que este estudo tem como objetivo traçar o perfil clínico-epidemiológico em paciente com idade de 60 anos ou mais acometidos por catarata senil em uma clínica oftalmológica particular na cidade de Santarém, o qual visa contribuir com a melhoria da população.

Um dos princípios básicos, portanto, para o bom funcionamento da saúde pública não só na esfera municipal, estadual, mas também na federal é adotar meios racionalizados que proporcione redução de custos, mas sem elevar os riscos à saúde dos cidadãos, porém, para se chegar a esse nível de gerenciamento e entendimento se faz necessário conhecer a fundo a própria comunidade.

2 JUSTIFICATIVA

A visão, a mais dominante dos nossos sentidos, é imprescindível e vital para o desenvolvimento do ser humano, desde o seu nascimento até o momento de sua morte. Nessa perspectiva, o aumento demográfico e conseqüentemente do envelhecimento populacional em conjunto com mudanças de comportamentos e hábitos de vida, fará com que o número de cidadãos brasileiros acometidos por problemas oculares se eleve consideravelmente nas próximas décadas com destaque para quadro de cegueira provocada por catarata.

Dentro desse cenário, essa mazela se consolida com um grave problema de saúde pública. Assim, as variações que ocorrem no perfil etário trazem como consequência profundas alterações não apenas no plano político, mas também em seus recursos envolvidos.

Nessa senda, traçar o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes com catarata no público-alvo, ou seja, nas pessoas com 60 anos de idade ou mais é de extrema importância, isso porque, o perfil tende a muda como passar do tempo. E analisar a incidência de catarata senil vai possibilitar não apenas identificar, mas também avaliar esse problema, bem como desenvolver estratégias de prevenção dos fatores de risco, além de ajudar a identificar os cidadãos que possam estar em maior vulnerabilidade de serem acometido pela cegueira.

Determinar, portanto, o perfil clínico-epidemiológico dessa enfermidade, em última análise, vai permitir a elaboração de programas de ações preventivas de promoção a saúde de forma concreta os quais vão ajudar o município com responsabilidade. Além disso, espera-se que os futuros resultados obtidos no presente estudo possam contribuir como evidências científicas para as tomadas de decisões referentes ao planejamento, criando parâmetros que vão servir para direcionar os recursos humanos para vazios assistenciais existentes na cobertura dos programas de saúde local, no tocante a saúde ocular.

3 OBJETIVOS

3.1 Objetivo geral

Análise clínica-epidemiológica de pacientes assistidos em uma clínica oftalmológica na cidade de Santarém.

3.2 Objetivo Específico

- Analisar a prevalência de catarata da comunidade-alvo assistida em uma clínica oftalmológica na cidade de Santarém.
- Enfatizar a necessidade de integrar os cuidados oftalmológicos no Sistema Único de Saúde.
- Fomentar, de forma clara e objetiva, a informação acerca da magnitude e do impacto provocado pela catarata senil tanto no âmbito da saúde individual quanto coletiva.
- Apontar meios estratégicos e fazer recomendações para implementação de ações de saúde, visando melhorar o atendimento oftalmológico no município.
- Realizar uma análise descritiva e retrospectiva das variáveis de estudo, buscando identificar o perfil clínico dos pacientes submetidos aos procedimentos, bem como o tempo mediano para a ocorrência do procedimento cirúrgico nos pacientes.

4 REFERENCIAL TEÓRICO

O Brasil, assim como as demais nações, passa pelo fenômeno do envelhecimento populacional, podendo alcançar, no ano de 2043, um quarto da sociedade somente de idosos, segundo estudo realizado da Projeção Demográfica feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), em 2018, (IBGE, 2019).

Com o aumento da expectativa de vida, por certo, a Saúde Pública sofre consequências diretas, uma vez que, à medida que o perfil demográfico se altera, o epidemiológico tende a acompanhar essa mudança. E, como decorrência, há geralmente o aumento de problemas oculares, pois existe relação direta com o avançar da idade. (RODRIGUES; TODARO; BATISTA, 2021).

Sob essa perspectiva, o Sistema Único de Saúde deve preparar-se para lidar com essas transformações não apenas no sentido curativo, mas também preventivo no tocante aos fatores que influenciam o processo de saúde-doença desse segmento social, em especial. (RODRIGUES; TODARO; BATISTA, 2021).

Com a população idosa crescendo, decerto, abre-se uma gama de desafios, primeiramente, no âmbito coletivo, pois não é suficiente apenas viver mais é preciso assegurar uma vida ativa para que possam usufruir de plena independência e autonomia, mantendo suas atividades funcionais preservadas, (MACHADO, *et al.*, 2020).

Nesse cenário, a vida prolongada, que é uma aspiração de toda sociedade moderna, exige do Sistema Público de Saúde não apenas modernização de suas estruturas, mas também ações contínuas de promoção, bem como de capacitação permanente dos profissionais, comprometidos com a atual realidade. Ou seja, não basta assegurar a longevidade dessas pessoas é preciso levar qualidade de vida em saúde para esses cidadãos no tocante aos seus anos adicionais, (VERAS; OLIVEIRA, 2018).

O envelhecimento, com efeito, faz com que o cidadão idoso use o Sistema Único de Saúde (SUS) de forma mais recorrente em relação aos demais indivíduos. Assim, a maior frequência de internações em hospitais públicos, bem como a ocupação de leitos por um maior período são exemplos irrefutáveis desse consumo, muito ocasionado pelo aparecimento de enfermidades crônicas e degenerativas que geralmente costumam ser vistas com o avançar da idade, (VERAS; OLIVEIRA, 2018).

É muito raro, nesse sentido, os idosos apresentarem apenas uma única doença crônica, pois elas tendem a se acumularem em razão de seus mecanismos fisiopatológicos os quais incentivam paradigmas de multimorbidade, tais como os padrões das seguintes doenças: Diabetes Mellitus, Hipertensão Arterial Sistêmica, Doenças Cardiovasculares, Doenças Pulmonares Obstrutivas,

Osteoarticulares, Doenças de Alzheimer, Mal de Parkinson, além dos déficits auditivos e, em especial, dos visuais, (CÂNDIDO *et al.*, 2022).

Nessa senda, uma outra subfaixa desse espectro do envelhecimento, e não menos importante, incide no campo individual, isto é, o organismo humano passa a sofrer as pressões do tempo, bem como seus impactos, inicialmente, sutis e incapazes de cometer danos à saúde. Embora a vetustez do cidadão não seja, em momento algum, sinônimo de doença ou tenha qualquer relação atrelada à enfermidade, a ação contínua e prolongada do tempo promove agravos significativos na estrutura fisiológica do indivíduo, (GOODMAN; NESS, 2023).

A grande repercussão, dessa maneira, ocorre em sua maioria no sistema sensorial, em razão das perdas celulares significativas dos órgãos que o compõem, pois ficam incapacitados de fazerem a reposição adequada das células. Isso reflete como consequência no déficit de mobilidade ou até postural. Esses impedimentos privam os idosos de realizarem tanto suas Atividades Básicas da Vida Diária (ABVD) quanto suas Atividades Instrumentais da Vida diária (AIVD), (PEREIRA *et al.*, 2021).

Nessa perspectiva, dentre o conjunto de órgãos – pele, língua, nariz, ouvidos e olhos - que forma o complexo sistema sensitivo, cujas células são especializadas e responsáveis pela captação de estímulos tanto do meio externo quanto do próprio organismo, os globos oculares são os que mais sofrem precocemente de forma substancial os efeitos do envelhecimento fisiológico, (MALCHIOR *et al.*, 2022).

E para entendermos as alterações fisiopatológicas dos olhos em relação à catarata senil, faz-se necessário termos um entendimento básico da sua anatomia, da histologia, como também da própria fisiologia ocular. Contudo, é de extrema necessidade, compreendermos, primeiramente a sua epidemiologia, pois assim termos a dimensão da importância de se abordar esse tema.

Catarata Senil: Epidemiologia

No Brasil, a prevalência de catarata senil varia conforme as faixas etárias. Desse modo, os cidadãos abaixo dos 65 anos têm prevalência aproximadamente 17%, entre 65 e 74 anos a taxa sobe para 47% e acima dos 75 anos o percentual atinge patamares superiores aos 75%. Dessa forma, calcula-se que além do contingente reprimido em razão do envelhecimento da população, haja 120.000 novos casos por ano no país, (CBO, 2019).

Com o aumento da expectativa de vida, por conseguinte, aumenta-se o número de idosos acometidos por essa enfermidade. O Conselho Brasileiro de Oftalmologia estima que sejam necessárias 540 mil cirurgias para controlar a demanda com o Sistema Único de Saúde (SUS)

assumindo com 390 mil cirurgias por ano e o restante ficando por conta do setor privado, (CBO, 2019).

Esse número expressivo, no entanto, representa apenas a meta para extirpar a cegueira que se encontra instalada no país, mas se a intenção for para evitar que mais cidadãos cheguem à condição de perda visual por causa de catarata, calcula-se que sejam imprescindíveis a realização de 720 mil cirurgias por ano ou mais, (COB, 2019).

O impacto negativo, portanto, provocado pela perda da capacidade visual ocasionada pela catarata reverbera no comprometimento da qualidade de vida dos pacientes. Isso contribui diretamente para a ocorrência de danos psicológicos, perda de autoestima, bem como restrições laborativas, cuja consequência é a diminuição da renda do indivíduo, ocasionando um grave problema de saúde pública, (CARNEIRO & AYRES, 2021).

Anatomia Ocular: Globos Oculares

Os olhos possuem receptores sensitivos e um sistema de lentes o qual vai permitir focalizar a imagem do objeto. Eles estão localizados na porção anterior da órbita ocular, possuem três túnicas organizadas de forma concêntricas, tais como: esclera e córnea formando a camada mais externa, túnica intermediária constituída por coróide, corpo ciliar e íris. Por fim, a camada mais interna composta pela retina que vai se comunicar com cérebro por meio do nervo óptico, (SADLER, 2016).

Além disso, a Figura 1 revela outras estruturas mais internas e complexas, como exemplo, o cristalino, a zônula ciliar, o corpo ciliar, assim como compartimentos de câmaras anteriores e posteriores, que contém o humor aquoso e o corpo vítreo, que é circundo pela retina, (STANDRING, 2010).

Figura 1 – Ilustração do modelo do olho humano

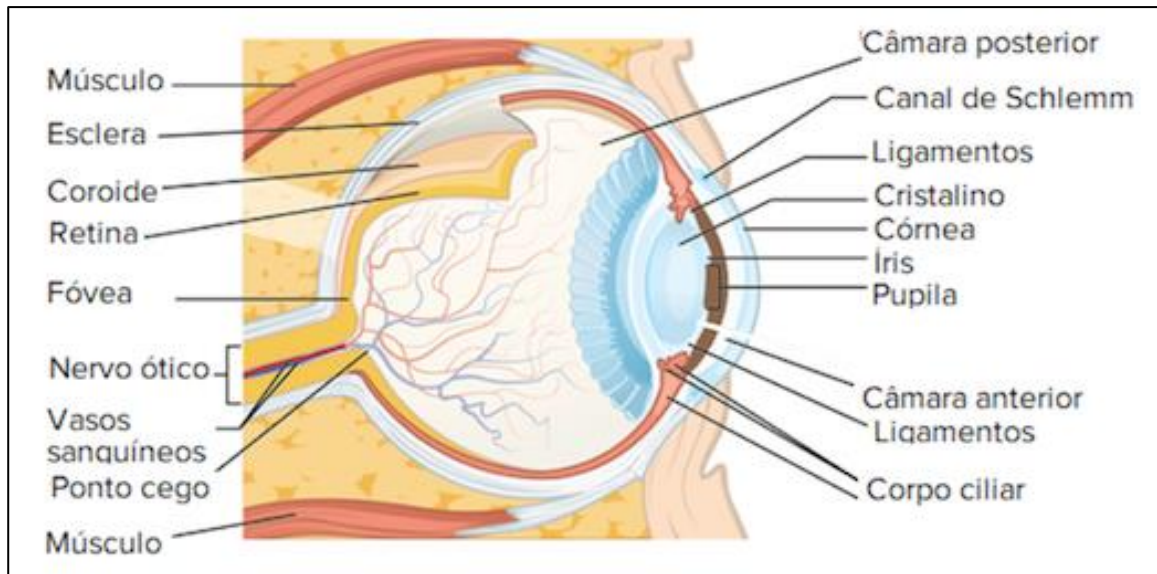


Figura: khanacademy (2018).

Anatomia Ocular: Esclera e Conjuntiva

A esclera é responsável por 93% do revestimento externo do olho. É formada por uma camada de tecido conjuntivo com fibras colágenas que se inter cruzam, formando a cápsula de Tenon, onde vai se prender e um sistema frouxo de fibras colágenas denominado espaço de Tenon. Essa disposição que vai permitir a movimentação do globo ocular em todas as direções, (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2013).

Comumente, a esclera é dividida em Episclera, localizada na camada mais externa do bulbo ocular, composta por tecido vascular fibrovascular, que vai fornecer aporte nutricional e, ainda mais, respostas inflamatórias a insultos aos quais é submetida. A divisão segue com o Estroma, cuja região não possui vascularização, fazendo com que haja dependência da circulação da coroide no tocante ao suprimento sanguíneo, (SADLER, 2016).

Por fim, temos a Lâmina fusca, sendo a camada mais interna da esclera e sua estrutura consistente propicia a manutenção do formato ocular, além de contribuir para a sua estabilidade durante a contração proporcionada pelos músculos extraoculares. Quanto a sua inervação, ocorre pelos nervos ciliares longos e curtos, (KIERSZENBAUM, 2008).

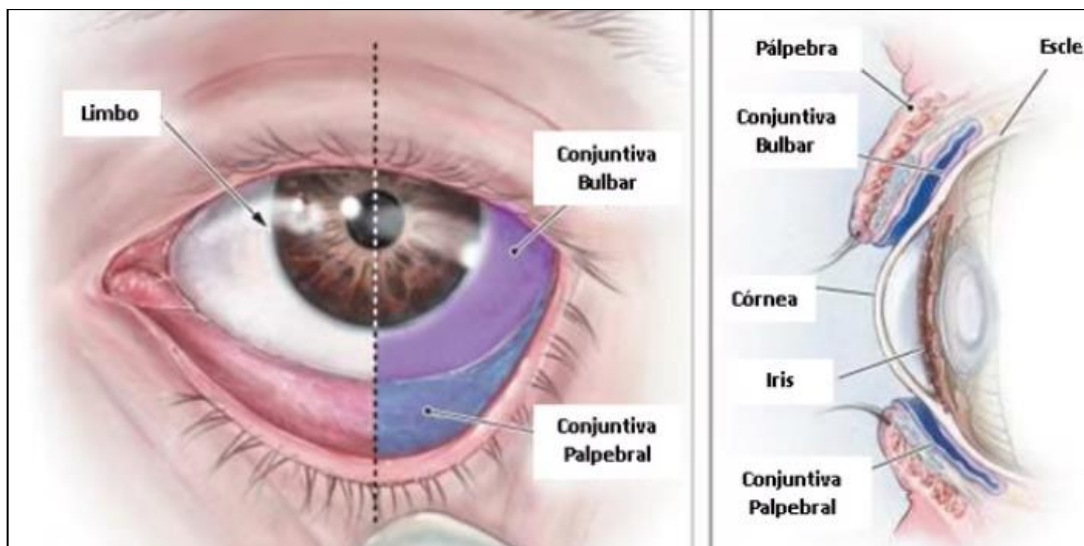
A conjuntiva, ilustrada na Figura 2, por outro lado, é uma membrana delgada e transparente se inicia na junção mucocutânea das pálpebras até o limbo da córnea. Ela recobre a conjuntiva palpebral. E por apresentar células caliciformes em sua estrutura há secreção de mucina que vai

fazer com que haja uma distribuição homogeneizada da camada aquosa sobre a superfícies corneana, substância que faz parte do filme lacrimal, (GARTNER & HIATT, 2003).

Assim, a conjuntiva possui tanto uma grande vascularização derivada dos ramos da artéria oftálmica quanto de estruturas linfáticas em que cria uma espécie de barreira de defesa, ou seja, permite com que se tenha resposta imunológica rápida e eficiente, bem como enzimas com caráter bactericida, (CHIANG & CHERN, 2022).

Além disso ela possui uma microbiota natural que estimula a secreção de celular de defesa como imunoglobulinas, do tipo IgA em particular, pelos plasmócitos para atuarem não só na opsonização, mas também na neutralização de possíveis patógenos, (CHIANG & CHERN, 2022).

Figura 2 - Ilustração da conjuntiva Bulbar e Palpebral

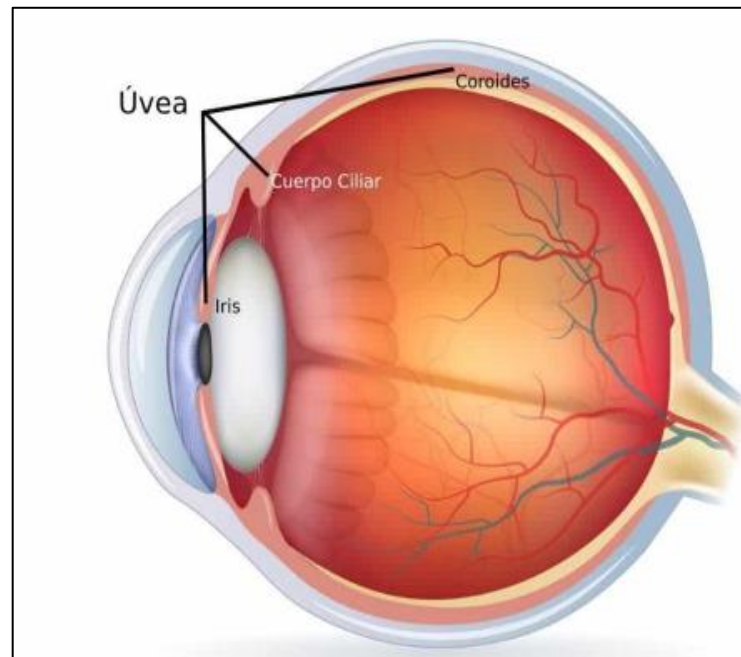


Fonte: eyeco (2024).

Anatomia Ocular: Camada média ou Túnica Vascular (Úvea)

A túnica vascular é formada por três regiões como mostra a ilustração da Figura 3: a coroide, o corpo ciliar e a íris, que em conjunto formam a Úvea.

Figura 3 - Ilustração da Úvea



Fonte: Areaoftalmologica, (2019).

A coroide é uma lâmina altamente vascularizada que fica entre a esclera e a retina, tem sua origem a partir do mesoderma. Ela reveste quase cinco sexto do olho posteriormente, possui coloração castanho-escuro com 0,25 mm de espessura na sua região posterior e 0,1 mm na parte anterior, (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

Quatro camadas podem ser identificadas em um corte transversal: lâmina coriídeocapilar, cuja função é fornecer nutrientes para as lâminas externas da retina. A lâmina vascular comporta camadas tanto de artérias e veias quanto de tecido conjuntivo frouxo com presença de melanócitos que vão absorvem a luz não absorvida pelas células fotossensíveis da retina, impedindo assim que haja reflexão interna, (STANDRING, 2010).

A lâmina supracoriíde vai recobrir a parte externa da coroide e, em sua constituição, há lamelas não vascularizadas, mas com colágeno, fibras elásticas, fibroblastos e melanócitos. Por fim, a camada hialina, onde está firmemente unida à esclera nas proximidades do nervo óptico, cuja função está relacionada a passagem de líquidos e solutos dos capilares da coroide em direção à retina, (STANDRING, 2010).

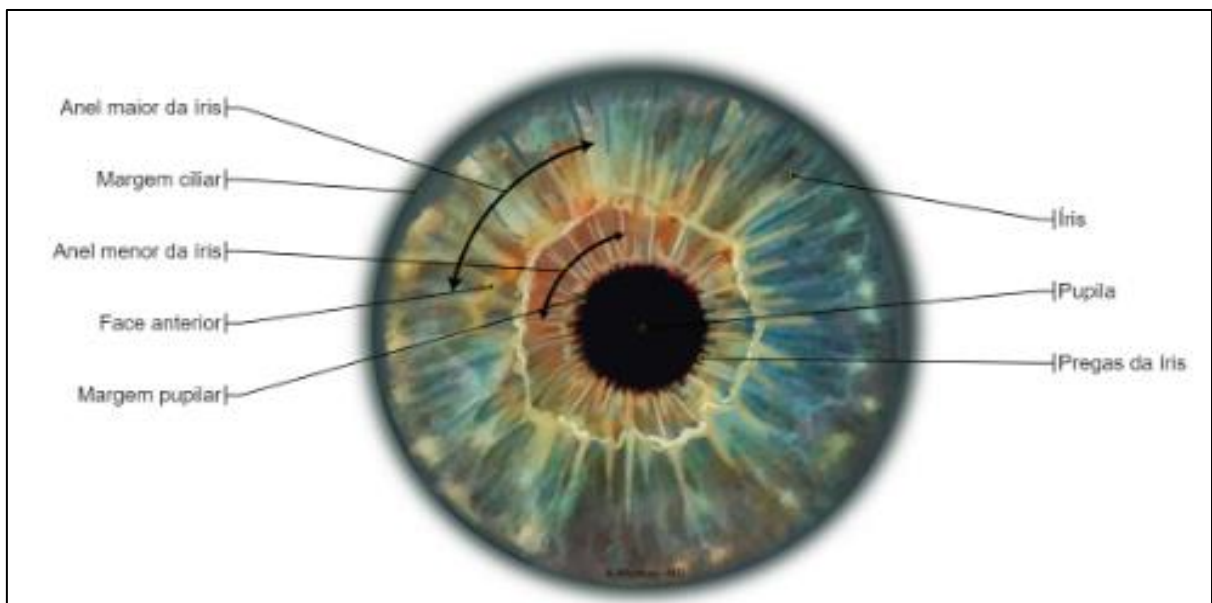
A maior parte dos vasos sanguíneos dessa região tem seu calibre diminuído à proporção que se aproxima da retina, porém, são perfeitamente possíveis observá-los durante o exame oftalmológico, pois os vasos mais calibrosos são, em sua maioria, veias que tem seu percurso espiralado antes de adentrarem e atravessarem a esclera, (MAIA et al. 2018).

O corpo ciliar é uma dilatação da coróide, servindo para ancorar a lente por meio de ligamentos suspensores. Sua superfície interna anterior é responsável pela formação do humor aquoso, ao passo que, posteriormente, sua face é contígua ao humor vítreo secretando muito dos seus componentes. (MAIA et al. 2018).

Quanto à contração e relaxamento da sua musculatura lisa vai haver influência diretamente na potência refrativa, pois o cristalino que vai sofrer alterações. Em sua conformação, as fibras longitudinais de Brucke-Wallace e radiais de Rouget-Muller, vão inserir-se no esporão da esclera formando um esfíncter responsável pela contração e encurtamento do diâmetro corpo ciliar, realizando a acomodação visual, (KIERSZENBAUM,2008).

A Figura 4 ilustra a íris. Ela está situada entre a córnea e a lente, sendo banhada pelo humor aquoso. Ela é uma espécie de diafragma regulável em torno de uma abertura central chamada de pupila. Ela se encontra suspensa entre a córnea e a lente, ligando-se aos processos ciliares. Sua eficiência como barreira para conter a entrada de luz intensa se dá, em especial, por sua estrutura epitelial dupla e altamente pigmentada, (MAIA et al. 2018).

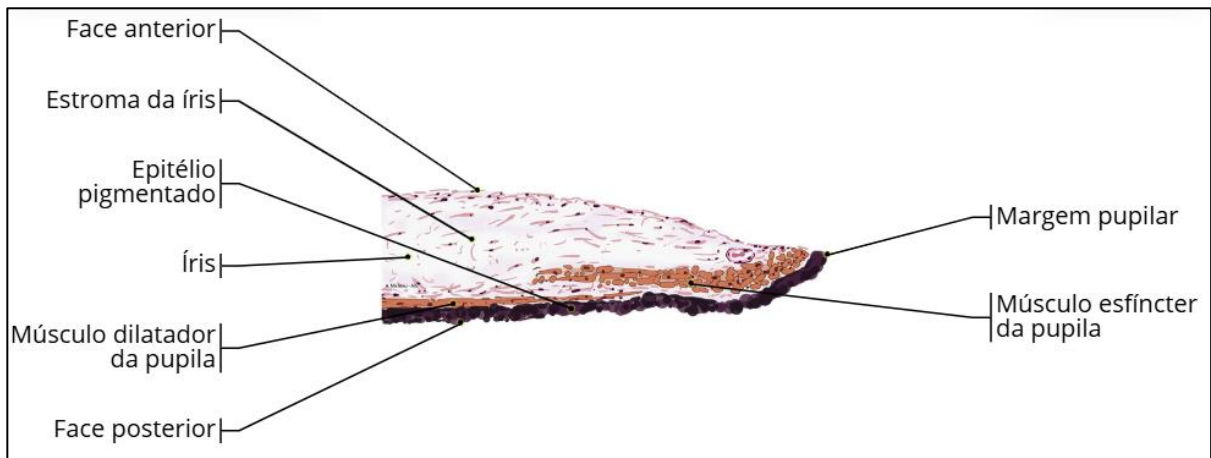
Figura 4 - Ilustração da íris humana



Fonte: MICHEAU, (2023).

Histologicamente, mostrada de forma ilustrativa na Figura 5, a íris se divide nas seguintes camadas: borda da câmara anterior, estroma ciliar, músculo dilatador e constritor da pupila, epitélio pigmentar posterior e anterior, (GARTNER & HIATT, 2003).

Figura 5 - Ilustração histológica da Íris

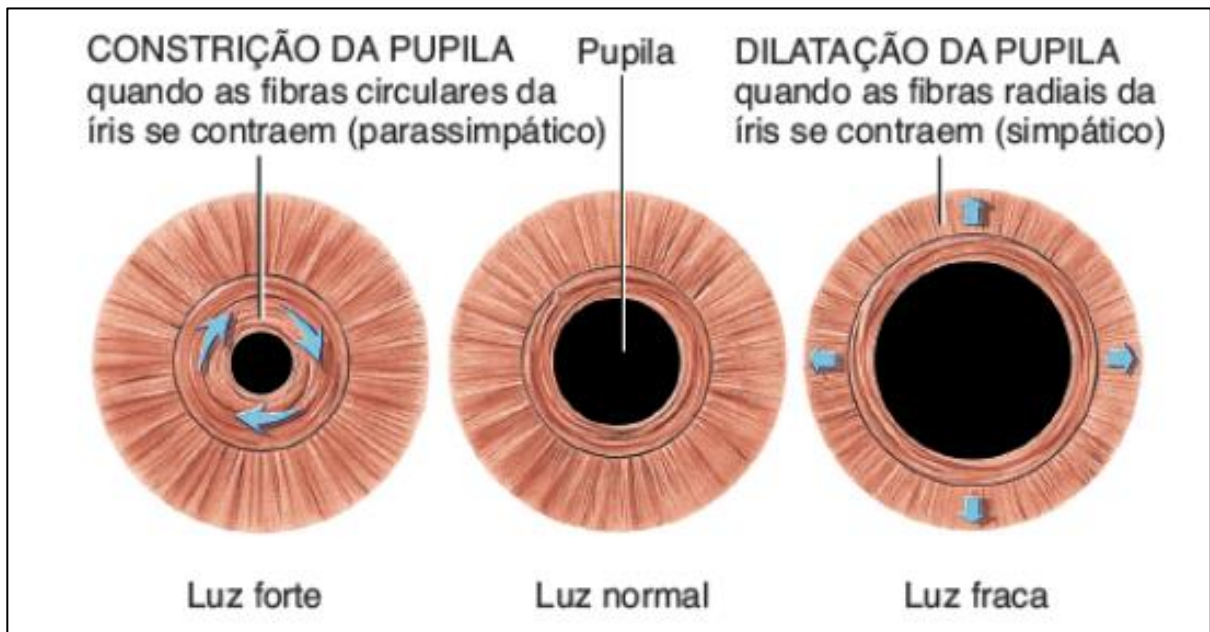


Fonte: MICHEAU, (2023).

A pupila, é um orifício que sofre variação em seu diâmetro de acordo com a iluminação do ambiente, a Figura 6 ilustra bem essa reação a luminosidade. Na contração pupilar, os raios luminosos brilhantes atuam não apenas nas células fotorreceptoras, mas também nas células ganglionares da retina e essa atividade ocorre ao longo do nervo óptico, onde suas fibras nervosas vão transmitir informações para neurônios parassimpáticos do nervo oculomotor, propiciando a contração das fibras circundantes do músculo esfíncteriano da pupila, promovendo a constrição, (GARTNER & HIATT, 2003).

Da mesma forma, a dilatação da pupila diante da luz fraca é resultado da redução dos impulsos nos neurônios simpáticos estimulam as fibras radiais dos músculos dilatadores da pupila a se contraírem, gerando como consequência a abertura pupilar, (ROSS, 2016).

Figura 6 – Ilustração da resposta da pupila à intensidade da luz



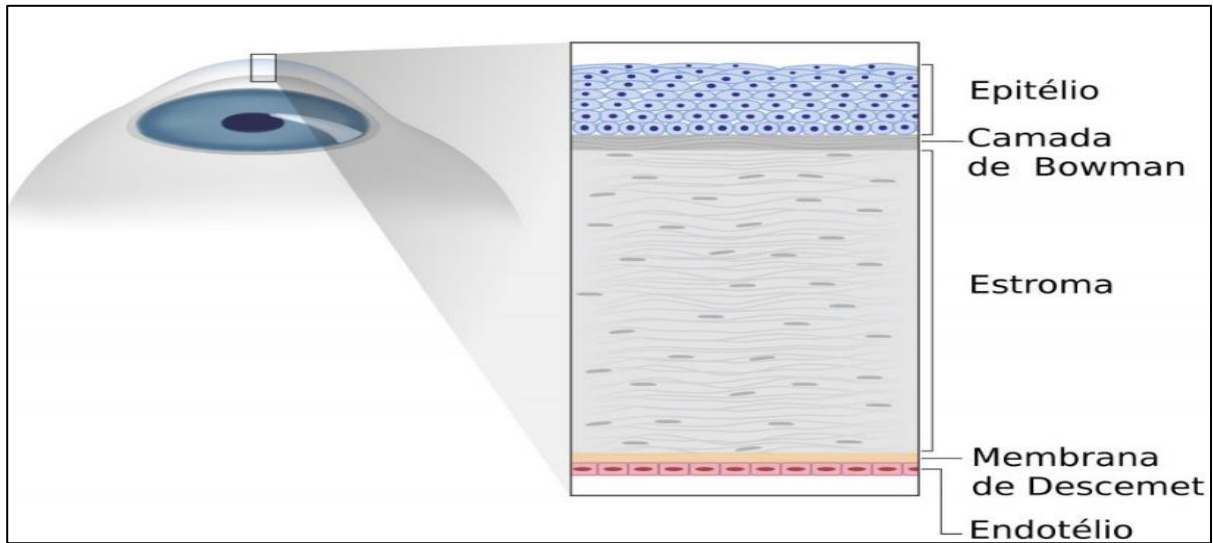
Fonte: TORTORA E DERRICKSON (2016).

Anatomia Ocular: Córnea

A figura 7 ilustra a estrutura da córnea. Ela está em contato com o meio externo, seu tecido é translúcido, avascularizado e com epitélio sem queratina, sem vasos sanguíneos e linfáticos. Além disso, está organizada com fibras colágenas que interagem com proteoglicanos, possibilitando sua transparência. É essa sua grande peculiaridade que resulta na sua principal função a qual é garantir a refração óptica adequada. (STANDRING, 2010).

Ela ocupa um sexto anterior do olho, formando uma barreira física entre a parte interna do globo ocular e o meio externo. A inervação fica a cargo dos segmentos do nervo trigêmeo, imputando-lhe grande sensibilidade ao toque. Ademais, apresenta superfície convexa externa de aproximadamente 11,5 mm de diâmetro horizontal e 10,5 mm de vertical com dioptria de +48, ao passo que, sua face interna possui diâmetro de 11,5 mm aproximadamente e poder dióptrico de -5,9, totalizando no final +42 dioptrias com está ilustrado pela Figura 9. Isso representa aproximadamente a 70% da refração do sistema visual, (MAIA et al. 2018).

Figura 7 - Ilustração da Estrutura da Córnea

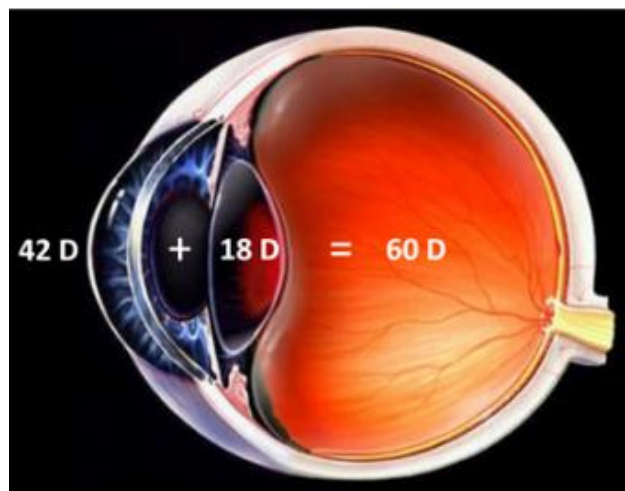


Fonte: MICHEAU, (2023).

Anatomia Ocular: Cristalino e Zônula

O cristalino é uma lente biconvexa com crescimento contínuo e potência refrativa de +20 dioptrias, ao atuar em conjunto com a córnea aumenta para aproximadamente +60 dioptrias. A figura 8 ilustra bem o somatório das dioptrias. Ele possui alto poder de elasticidade que diminui gradualmente com o passar do tempo, (GARTNER & HIATT, 2003).

Figura 8 – Ilustração da dioptria do olho

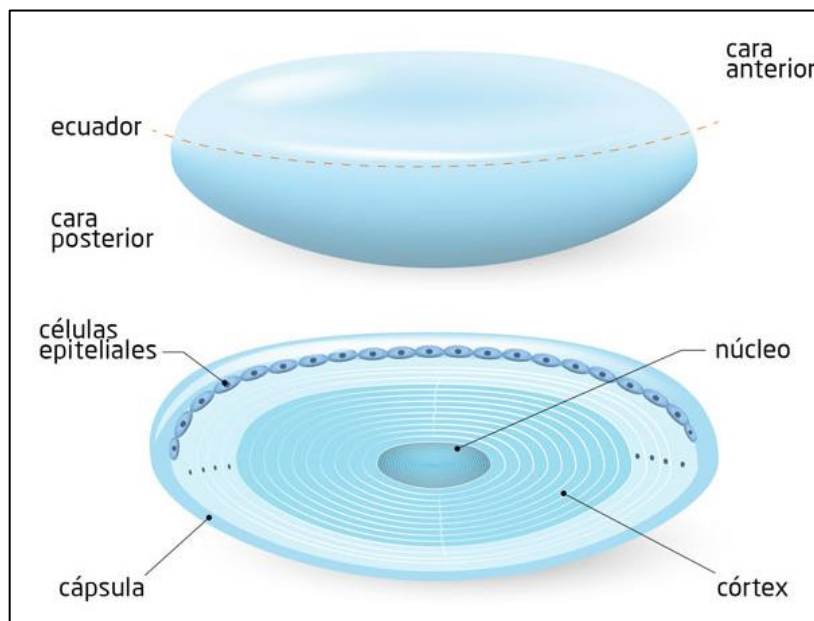


Fonte: draandrea (2017).

A lente tem caráter gelificado, ilustrada na Figura 9 e transparente é banhada pelo humor aquoso o qual serve para ajustar o foco do olho. Posteriormente, ela entra em contato com o corpo

vítreo. Anteriormente, está em contato com a margem posterior da íris por um sistema radial de fibras finas e longas do processo ciliar e é inserida neles pelas fibras das zônulas ciliares, cuja função é não apenas manter o cristalino no local, mas também proporcionar a acomodação visual, focalizando objetos tanto próximo quanto longe por meio da alteração de sua curvatura, (MALCHIOR *et al.*, 2022).

Figura 9 - Ilustração do Cristalino



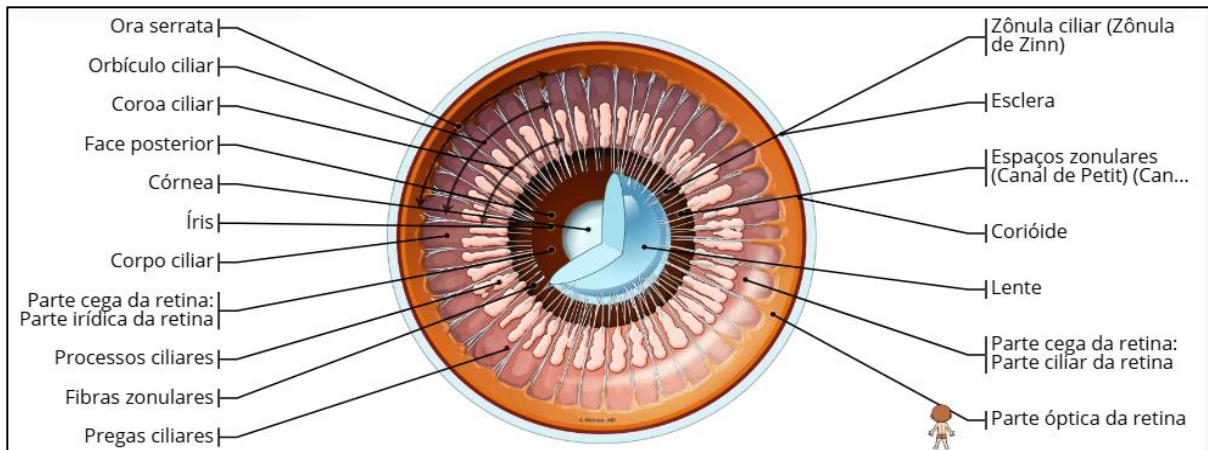
Fonte: SILVA (2013).

Ao nascermos, inquestionavelmente, o cristalino é incolor, mas a ação do estresse oxidativo, propiciado tanto por agentes endógenos quanto exógenos vai promover inflamação na região, resultando no processo de cataratogênese. Com o prejuízo fotoquímico progressivo o centro da lente, que é mais suscetível aos efeitos dos raios luminosos, a coloração vai ficando amarelada, tornando-se gradualmente opaca o que vai configurando a própria catarata. (MODENESE e GOBBA, 2018).

A zônula, ilustrada na Figura 10, vai ficar responsável por estabilizar o cristalino. Ela é originada da lâmina basal do epitélio do corpo ciliar, ligada a partir da sua região equatorial ao cristalino, isto é, na base da íris, onde vão se fixar no músculo ciliar, (KIERSZENBAUM, 2008). Os músculos ciliares, por sua vez, têm em sua composição células musculares lisas com sua maior parte inserida no esporão da esclera em disposições diferentes. A Figura 10 mostra as fibras mais externas, passam pelo estroma da coroide são meridionais e longitudinais, ao passo que, as mais internas desviam acentuadamente dessa parte mais baixa da esclera seguindo radialmente com o esfíncter periférico da lente, (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

As fibras radiais seguem obliquamente formando treliças entre estratos musculares. Alterações, portanto, na zônula muscular vão favorecer o processo de acomodação visual, alterando a forma do cristalino a fim de projetar a imagem na retina. (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

Figura 10 - Ilustração do Corpo Ciliar, Zônula e Fibras Ciliares



Fonte: MICHEAU, (2023).

Anatomia Ocular: Humor Vítreo e Aquoso

O humor vítreo ocupa quatro quintos do bulbo ocular em sua região posterior, está em contato com a retina, além de fazer fronteira com o corpo ciliar, zônula e cristalino. Sua composição é de aproximadamente de 99% de água, todavia, ele não é homogêneo, o hialurano o preenche em sua totalidade, além disso, o gel periférico contém hialócitos que possuem características dos fagócitos e podem contribuir na síntese de ácido hialuronano, (STANDRING, 2010).

Outrossim, ao nascermos há maior condensação do vítreo e com o avançar dos anos ele se liquefaz, motivo pelo qual doenças provocadas pelo deslocamento da retina são comuns na terceira idade. Ele se torna mais denso no orbículo ciliar do corpo ciliar onde a fixação é mais forte em razão do condensado de fibras radiais zonulares, as quais originam o ligamento suspensor do cristalino, bem como há uma inserção firme na periferia do disco do nervo óptico, (CALSON, 2014).

Essa condição do vítreo aderido à retina proporciona o deslocamento dela, pois quando ocorre uma força de tração com intensidade considerável pode provoca um rasgo na retina, esse processo chamado de regmatogênico é comum na terceira idade, porém, essa eventualidade vai de encontro com a função do humor vítreo que é manter a transparência do meio, diminuir a

dispersão dos raios luminosos, além de atenuar os impactos causado pela movimentação humana, (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

O humor aquoso, por sua vez, eflui do plasma dos vasos dos processos ciliares tendo a água como seu principal componente, mas com a presença de solutos, eletrólitos e proteínas que acabam criando uma barreira hematoaquosa. Assim, quando ela quebra em razão de inflamação na região anterior da úvea ocorre dispersão de proteínas que vai se manifestar clinicamente com vermelhidão, (MAIA et al. 2018).

Ele segue em torno do equador do cristalino fluindo da câmara do anterior através da pupila por convecção, em razão da diferença de temperatura entre a íris e a córnea. Em relação à drenagem ocular, ocorre não somente pelos retículos trabecular para o seio venoso da esclera, mas também pelos músculos ciliares com destino a via uveoescleral. (SADLER, 2016).

Caso haja interferência de qualquer natureza, por certo, na drenagem do humor aquoso ocorre aumento da pressão intraocular levando ao glaucoma primário tanto de ângulo aberto quanto de ângulo fechado. Assim, com a pressão elevada sustentada acarreta defeitos tanto no campo visual, quanto ao suprimento sanguíneo intraocular, (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

Anatomia Ocular: Retina

A retina reveste três quartos posteriores do olho, representando o início da via visual. Sua origem começa com a evaginação do diencéfalo que ao se aprofundar forma uma estrutura de paredes duplas, o cálice óptico, com a face mais externa formando uma fina camada de células cúbicas simples altamente pigmentada denominada de epitélio pigmentar da retina, que se adere fortemente à coroide, (ROSS, 2016).

A superfície da retina, de fato, é a única região do organismo humano onde os vasos sanguíneos podem ser vistos e avaliados minuciosamente no que diz respeito a mudanças fisiopatológicas relacionadas com o processo do envelhecimento. Dessa forma, pontos de referência anatômica são observados por meio do oftalmoscópio como o disco óptico por onde sai o nervo óptico do bulbo ocular, sendo acompanhado pela artéria central da retina, (SADLER, 2016).

Ramos dessa artéria central, difundem-se para nutrir a superfície anterior da retina e a drenagem do sangue vai ocorrer pela veia central através do disco do nervo óptico, além disso, é possível se observar a mácula lútea, assim como a fóvea central, (STANDRING, 2010).

A retina, é formada não somente por um estrato pigmentoso o qual contém melanina cuja característica é semelhante à da coroide que é a de absorver os dispersos raios luminosos, mas também um estrato nervoso com várias camadas e com grande poder vital para processar os

estímulos visuais antes de transmitir impulsos para os axônios do nervo óptico, (MOORE; PERSAUD; TORCHIA, 2016).

Há três camadas de neurônios retiniais, tais como a fotorreceptora, a celular bipolar e a camada celular ganglionar, separadas por zonas sinápticas interna e externa. Dessa maneira, a luz antes de chegar na camada fotorreceptora ela passa antes através das camadas ganglionares, de ambas camadas sinápticas, das células bipolares, onde vão formar circuitos neurais em razão da presença de células horizontais e amácrinas, resultando na modificação dos sinais durante a transmissão dos impulsos pela via a partir dos fotorreceptores até as células bipolares e ganglionares, (JUNQUEIRA & CARNEIRO, 2013).

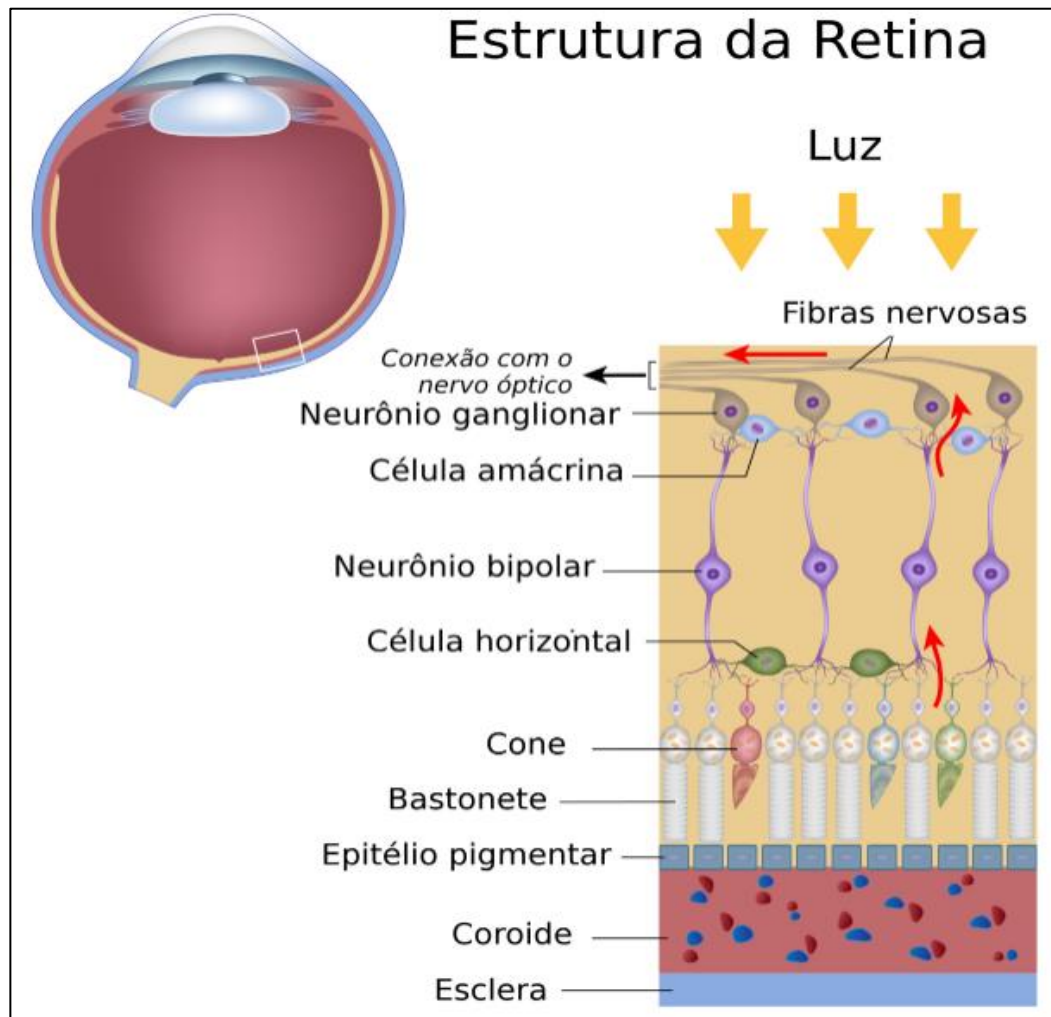
Os fotorreceptores, outrossim, por serem células especializadas em converter raios de luzes em impulsos nervosos, vão apresentar distintas células no sentido de funcionalidade fisiológica. A Figura 11 ilustra a células da retina, que são mais seis milhões de cones e cento e vinte milhões de bastonetes que são responsáveis por nos permitir enxergar em ambientes pouco iluminados. porém, somente em preto e branco, bem como todas as tonalidades cinzas (ROSS, 2016).

A luz mais intensa vai estimular os cones, cuja característica é promove visão colorida. Há três tipos: os cones azuis, verdes e vermelhos que são sensíveis nos seus respectivos comprimentos de onda. A combinação dessas células nos possibilita ter a visão colorida e caso haja alguma complicação que venha danificá-las o indivíduo corre o risco de ficar cego, (TORTORA & DERRICKS, 2016).

O disco do nervo óptico não possui bastonetes e cones e por essa razão não é possível ver imagens, sendo chamado de ponto cego. A mácula lútea, por sua vez, é a parte central da região posterior da retina, localizada temporalmente à papila óptica e com um diâmetro de aproximadamente de 5,5 mm, ela se diferencia da retina periférica devido grande camada de células ganglionares, tornando-se mais espessa, (ROSS, 2016).

A fóvea, por fim, vai ocupar o centro da mácula, caracterizando-se por uma escavação no centro da retina onde se encontra grande concentração de cones e, como consequência, torna-se a área de mais acuidade visual e de maior poder de resolução, (STANDRING, 2010).

Figura 11 – Ilustração da estrutura microscópica da Retina



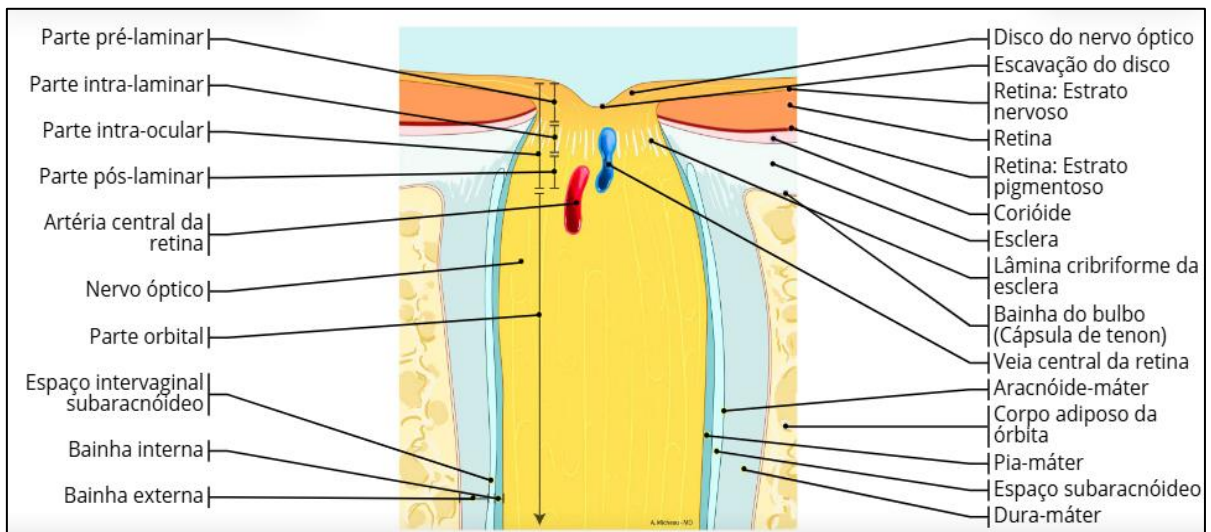
Fonte: SILVA, (2013).

Anatomia Ocular: Nervo óptico

Os nervos ópticos são os segundos pares de nervos cranianos, sua conformação possui aproximadamente um milhão e duzentos mil axônios originados nas células ganglionares retinianas, decussando em parte no quiasma óptico e daí para o trato óptico. A maior parte dessas fibras entram no encéfalo e terminam no núcleo do corpo geniculado lateral do tálamo, cujas sinapses formam as radiações ópticas nas regiões visuais primárias nos lobos occipitais do córtex superior, resultando na percepção visual, (KIERSZENBAUM,2008).

Além disso, por fazer parte do sistema nervoso central, ele é revestido pelas meninges, com os oligodendrócitos mielinizando seus axônios. O Nervo óptico possui 50 mm de comprimento aproximadamente, vai do quiasma ao bulbo do olho, ele se divide em segmento intraocular, intra-orbital, segmento intracanalicular e intracraniano. A Figura 12 ilustra bem o nervo óptico, (MAIA et al. 2018).

Figura 12 – Ilustração da Retina: Disco do Nervo Óptico



Fonte: MICHEAU (2023)

Anatomia Ocular: Pálpebras, Músculos Extrínsecos do bulbo ocular e Aparelho Lacrimal

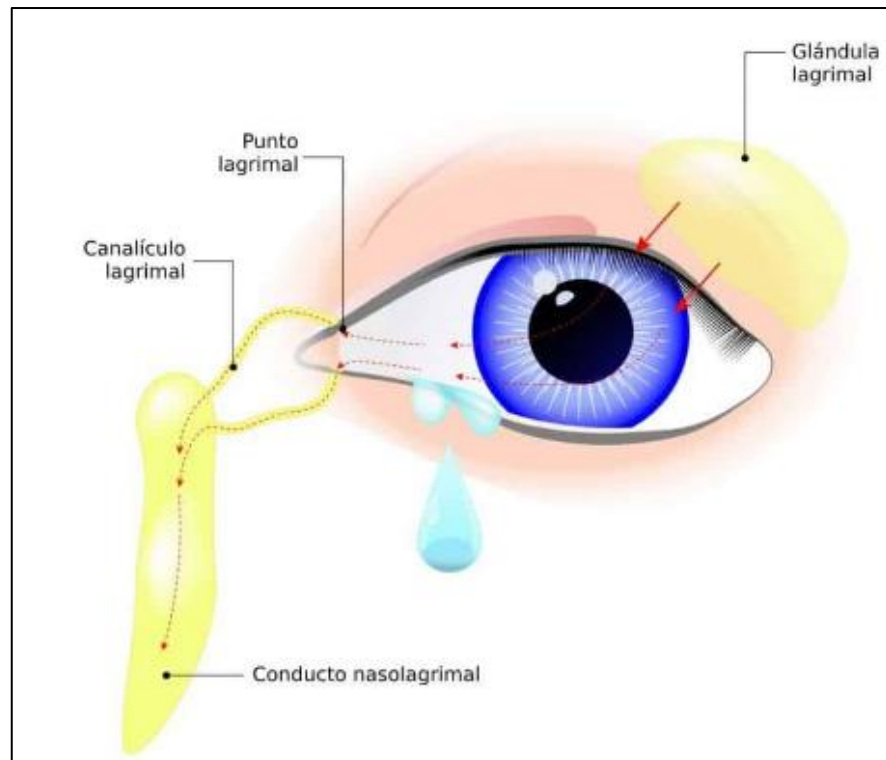
As pálpebras protegem os olhos da luz intensa, de objetos estranhos e ajudam a espalhar substâncias lubrificantes no bulbo ocular. Elas vão apresentar em suas estruturas epiderme, derme, tela subcutânea, fibras musculares orbitais do olho, glândulas tarsais, tarso e túnica conjuntiva, (STANDRING, 2010).

Em cada tarso, faixas de tecido conjuntivo, há inúmeras glândulas sebáceas modificadas que secretam substâncias para facilitar a aderências entre as pálpebras, sua pele é a mais fina do corpo humano, sendo composta por epitélio estratificado pavimentoso queratinizado com 700 μ a 800 μ de espessura, (MAIA et al. 2018).

Em relação ao aparelho lacrimal, é um conjunto de estruturas que vão produzir, pelas glândulas lacrimais e drenar por 6 a 12 ductos excretores, o líquido lacrimal. Com isso as lágrimas passam pela superfície anterior ocular entrando em aberturas lacrimais chamadas canálculos lacrimais superiores e inferiores, levando-a até aos sacos lacrimais, (SADLER, 2016).

As glândulas lacrimais vão ser inervadas por fibras parassimpáticas dos nervos faciais e vão secretar cerca de 1 ml/dia de uma solução rica em lisozimas, muco e sais, essa substância vai proteger, lubrificar e umedecer o olho, (GARTNER & HIATT, 2003). A Figura 13 mostra por meio de ilustração as estruturas analisadas em questão.

Figura 13 - Ilustração do Sistema Lacrimal

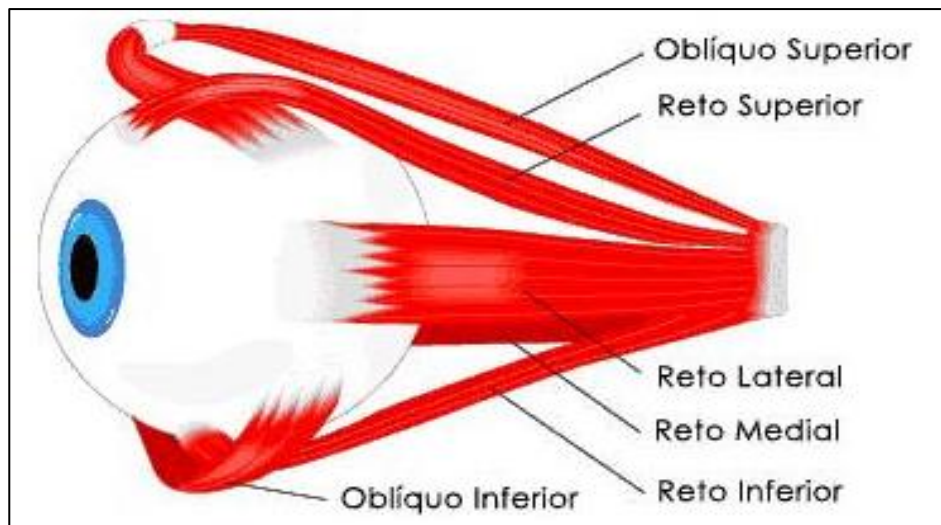


Fonte: Areaoftalmologica, (2022).

Os movimentos do bulbo do olho são controlados por seis músculos extraoculares, sendo quatro músculos retos, tais como o superior, medial, inferior e reto lateral e dois oblíquos, mostrado na Figura 14. Eles dificilmente agem individualmente em relação ao movimento do globo ocular, (SADLER, 2016).

A posição de cada músculo na órbita, sob essa mesma perspectiva, determina seu ofício, bem como a origem dos seus nomes que está atrelada a sua posição no bulbo ocular, dessa maneira, os músculos retos seguem um caminho reto desde sua origem até sua inserção, ao passo que, os oblíquos mudam de direção, (STANDRING, 2010).

Figura 14 - Ilustração dos Músculos extraoculares



Fonte: WIKIPEDIA (2021).

Todas essas estruturas anatômicas oculares relatadas acima, em geral, sofrem com as pressões do tempo, cujo reflexo vai revelar algum comprometimento no arcabouço do olho ou da própria função visual, geralmente a partir da quarta década de idade. Dessa forma, a dificuldade de se fazer a acomodação visual adequada e as alterações no sistema sensorial visual vão se acentuando com o passar dos anos e o declínio anatomofuncional vai se tornando progressivo, acumulativo e evidente. (REIS *et al.*, 2021).

As possíveis degenerações de tecidos podem acontecer e afetam o cristalino e, como consequência, ocorre diminuição da acuidade visual, assim como da perda de noção de profundidade, da distinção de cores e de contrastes, bem como a redução do campo visual periférico e da lentificação na recuperação da exposição a luzes ofuscantes, (REIS *et al.*, 2021). Isso ocorre, segunda a teoria proposta por Helmholtz, quando a tensão ou o relaxamento dos músculos ciliares, que são responsáveis pelo aumento de espessura, bem como da curvatura cristalino, que ocasionam o aumento do poder dióptrico da lente, perdem sua propriedade gradualmente em razão do envelhecimento. Desse modo, o cristalino fica incapacitado de mudar sua forma o que propicio os defeitos visuais, (LA CRUZ_D, 2020).

Catarata Senil: Etiologia

A etiologia da catarata é multifatorial por ter várias causas responsáveis em relação ao desenvolvimento, que vai desde os fatores congênitos, metabólicos, até as causas relacionadas à idade. Esse último fator se torna o mais comum atualmente em razão do aumento populacional

de idosos, resultando em um maior número de casos, (ALMANÇA; JARDIM; DUARTE, 2018).

Nessa perspectiva, à catarata congênita ou neonatal, é a principal causa de cegueira em crianças no mundo, isso porque, há determinadas circunstâncias que podem favorecer esse quadro, tais como infecções intrauterinas, tanto por vírus Rubivirus quanto pelo protozoário *Toxoplasma gondii*, assim como síndromes sistêmicas e distúrbios genéticos multissistêmicos, incluindo a trissomia do cromossomo 21, e a do 18, além da síndrome da deleção 22q11.2, (BREMONT-GIGNAC, 2020).

A prevalência, portanto, dessa doença é mais notada em nações em desenvolvimento, como o Brasil, no entanto, essa mazela pode ser atenuada caso seja feito o diagnóstico precoce, juntamente com o tratamento imediato, pois dessa forma é completamente possível assegurar uma boa função visual (KATRE, 2022).

Doenças endocrinometabólicas, com Diabetes mellitus, também podem ser associadas ao aparecimento de catarata, isso porque, essa doença sistêmica e crônica afeta todas as estruturas do globo ocular. Pacientes com diabetes, de fato, tem cinco vezes mais possibilidades de vir a desenvolver catarata em idade mais precoce em relação a pacientes não diabéticos, (KELKAR *et al.*, 2018).

A catarata, relaciona-se também com lesões traumáticas contusas ou perfurantes, tornando-se a principal causa cegueira unilateral em adultos jovens. Contudo, há fatores como choque elétrico, por exemplo, o qual causa consequência no cristalino, embaciando-o em razão da coloração esbranquiçada leitosa que fica em toda sua extensão, (FERRER *et al.*, 2020).

Essas condições estão longe de ser raras, pois alcançam um amplo predomínio entre cidadãos com idade igual ou inferior a 50 anos, tendo ampla soberania do sexo masculino, isso porque é a fase de maior atividade laboral na vida, cuja consequência resulta na maior exposição a riscos, bem como de uso inadequado de equipamentos de proteção, (FERRER *et al.*, 2020).

Outros fatores como as lesões promovidas tanto por agentes químicos, raios ionizantes, durante o processo de tratamento de câncer ocular, quanto certas intervenções cardiológicas podem levar a opacidade subcapsular posterior do cristalino, por exemplo, que ocasiona intensa esfoliação na cápsula anterior da lente ocular acarretando no desenvolvimento dessa enfermidade, (BARBOSA *et al.*, 2018).

Doenças primárias, quando manifestadas também podem propiciar o aparecimento de catarata, tal qual: uveíte anterior crônica que provoca alterações oculares, diminuindo a acuidade visual em razão das complicações secundárias como turbidez do cristalino, opacificando-o totalmente cujo resultado é a catarata subcapsular posterior, (MAJID MOSHIRFAR, 2022).

Além disso, a miopia elevada, fechamento de ângulo congestivo agudo, distrofias hereditárias, alcoolismo, tabagismo, bem como betabloqueadores e corticoides, quando usados por um longo tempo, podem contribuir também para a opacidade ocular das regiões subcapsulares tanto anterior quanto posterior. (MAJID MOSHIRFAR, 2022).

O fator de risco idade, por fim, torna-se o mais expressivo com percentual de 85% de probabilidade de as cataratas serem senis, em razão do tempo de exposição das pessoas em face aos agentes oxidativos, raios ionizantes os quais agem nos mecanismos da patogênese dessa enfermidade. Isso resulta em danos cumulativos propiciando a baixa visão com gradual evolução até culminar na cegueira total do cidadão. (ALMANÇA; JARDIM; DUARTE, 2018).

Catarata Senil: Fisiopatologia

Em relação à fisiopatologia da catarata senil, inicialmente, ocorre em razão da perda drástica da capacidade natural do organismo de responder apropriadamente ao estresse oxidativo promovido tanto pelo meio exógeno quanto endógeno.

As alterações, desse modo, danosas às proteínas, aos lipídeos, assim como aos nucleotídeos não são reparadas de forma adequada e conseqüentemente esses prejuízos vão se acumulando com o avançar da idade, (FRANCO; CHAVES, 2022).

Isso ocorre em razão de fatores que demandam de grande quantidade de oxigênio, de elevadas concentrações de ácidos graxos poli-insaturados, da alta exposição dos olhos frente a energias luminosas que levam à geração exagerada de espécies reativas de oxigênio.

Somando-se a isso, temos os radicais livres gerados por diferentes mecanismos, cujas conseqüências implicam nos processos de apoptoses de organoides oculares e conseqüentemente promove a origem de doenças oftálmicas com a catarata, (PEIXI CHOO, *et al.* 2022,).

Embora a parte majoritária das células no organismo humano seja capaz de tanto reaver os danos no material genético quanto submeter suas macromoléculas em uma espécie de processo de reciclagem, renovando-as para manter seu bom funcionamento, a perda da homeostase ocular ocorre em detrimento do aumento da geração de radicais livres devido ao próprio metabólito celular.

Dessa maneira, macromoléculas tais quais lipídios e proteínas de diferentes áreas do olho como da córnea, câmara anterior, retina, nervo óptico e, em especial, cristalino, sofrem avariações importantes em suas estruturas, (J. W. TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

As células que carecem de ácidos nucleicos como as fibras da lente ocular somam grande prejuízo às suas moléculas em razão as suas dimensões estruturais, isto é, os danos são represados em razão das dificuldades de sua reposição. O cristalino vai permanecer por décadas, acumulando os danos sofridos durante o passar do tempo, (UWINWZA, *et. al.*, 2019).

Nesse sentido, a baixa rotatividade das macromoléculas do cristalino e por ele possuir um tecido biomolecular com características longa e de crescimento contínuo, faz com que a retenção vitalícia de suas estruturas seja afetada fortemente pelo processo de envelhecimento. Desse modo, a lente cristalina por estar em um sistema fechado vai conserva a sua conformação celular fibrosa durante a vida do indivíduo, (ROSKAMP, *et al.*, 2020).

O sistema de defesa ocular, por sua vez, possui um desenvolvido sistema redox representado pela glutathione, vitaminas E e C, além das enzimas especializadas como catalases e superóxidos dismutases, as quais tem as funções de protegerem tanto a formação quanto a ação dos radicais livres, bem como de espécies reativas não radicais, (DAMMAK, *et. al.*, 2021)

Com o tempo, entretanto, ocorre um desequilíbrio entre o sistema antioxidante e o pró-oxidante em que a resposta natural não é mais suficiente para manter o bom funcionamento visual, (DAMMAK, *et. al.*, 2021)

As mudanças nesse processo são significativas, cujas consequências resultam no aumento de proteínas danificadas o que intensifica a mitofagia, autofagia, necrose, apoptose e disfunção celular ocular, (DAMMAK, *et. al.*, 2021).

À medida que o cristalino vai envelhecendo, seu metabolismo vai mudando em razão do acúmulo de metabólitos como a quirunenina, resíduo da degradação do triptofano, bem como do aumento de substâncias de glicação avançada, (TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

Além disso, as proteínas de vida longa da lente são constituídas por pequenas moléculas de aminoácidos que vão se decompor naturalmente, ocorrendo a racemização delas em razão da sua inata instabilidade. A desamidação, todavia, das proteínas antigas do cristalino vai estar atrelada tanto ao aumento da sua insolubilidade quanto a diminuição da vigilância de chaperonas que são responsáveis pela prevenção contra a agregação de proteínas, (TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

Radicais livres em conjunto com espécies reativas com alto poder oxidativo, assim sendo, vão agredir as cristalinas, que são as células de maior predominância da lente ocular e responsáveis por manter a transparência dessa estrutura, bem como o alto índice de refração da lente, (HSUEH *et al.*, 2022).

Esses resíduos reativos de oxigênio originados tanto do próprio metabolismo celular quanto de interações ambientais, vão interagir não somente com essas células, mas também com outras

proteínas locais, modificando-as estruturalmente e o acúmulo dessas alterações vai resultar tanto na sua agregação quanto na sua precipitação, culminando na eventual perda da transparência do cristalino. (HSUEH et al., 2022).

Outrossim, a glutatona, que ajuda na desintoxicação e prevenção de doenças relacionadas com o envelhecimento, tem seu gradiente prejudicado, pois sua difusão do córtex para o núcleo da lente sofre danos, comprometendo todo o sistema de defesa redutora dessa região. Isso ocorre devido à criação de uma espécie de barreira em torno do núcleo, isolando-o, (JW TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

Os níveis de superóxido dismutase, por sua vez, das enzimas do ciclo redox peroxiredoxinas se mostram decrescerem com o envelhecimento os quais permitem que espécies reativas de oxigênio se agreguem e causem danos significativos às estruturas locais, (JW TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

Além disso, outro integrante imprescindível não apenas para a manutenção da translucidez do cristalino, mas também para a prevenção de danos ocasionados por estresse oxidativos é o lipidoma da lente ocular. E com essas modificações exacerbadas ocasionadas não só pelo tempo, com também pelos agentes reativos ao oxigênio, fazem com que as espécies lipídicas da membrana plasmática da lente se alterem, resultando em perda de suas propriedades como à curvatura e fluidez, (DI GIOIA e ZANONI, 2021).

A lente do olho humano, de fato, contém a maior concentração de colesterol entre todos os demais tecidos do organismo. Esses lipídios são tão peculiares e restritos quanto ao sistema ao qual reside e, com o avançar da idade, tanto a diidroesfingomielina, principal fosfolípido presente na membrana das lentes oculares, quanto a esfingomielina aumenta. As concentrações de fosfatidiletanolamina e glicerolipídios, por sua vez, diminuem, provocando desequilíbrio comprometendo a manutenção da clareza do cristalino. (BORCHMAN, 2021).

A ceramida e o colesterol, da mesma forma, aumentam suas concentrações nas lentes oculares de pessoas com mais de 30 anos de idade, enquanto os glicerofosfolipídios decrescem rapidamente ao ponto de quase ficarem exauridos em pessoas com idade acima da quarta década, (UWINWZA, *et. al.*, 2019).

Em virtude da ação de agentes reativos oxidantes sobre esses componentes lipídicos, as mudanças conformacionais na estrutura da membrana celular do cristalino são inevitáveis e prejudiciais ao ponto de promover rupturas, (UWINWZA, *et. al.*, 2019).

A manutenção, todavia, dessas alterações será feita por fosfolipases do tipo A2, em que ocorrerá a substituição dos lipídios degradados por colesterol e diidroesfingomielina o que traz como

consequência maior rigidez nas membranas da lente provocando maior dispersão dos raios luminosos.

Essas mudanças de decomposição lipídica membranar, decerto, dificulta a interação com os complexos proteicos, assim como promovem a diminuição da permeabilidade de água, evidenciando que essas modificações modulam ativamente a fisiologia celular do cristalino, (UWINWZA, *et. al.*, 2023).

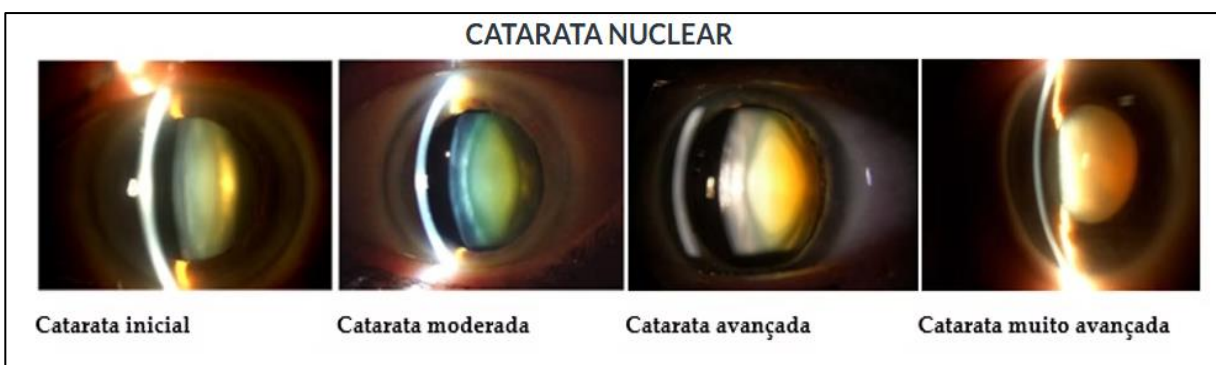
Destarte, todos os danos oxidativos impelidos ao cristalino tanto nas suas estruturas proteicas quanto nas lipídicas contribuem com formação da catarata senil. Dessa maneira, podemos perfeitamente correlacionar sua classificação quanto a posição anatômica, (JW TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

Catarata nuclear: é a mais comum e está fortemente relacionada à idade avançada, sendo responsável por 50% a 90% de catarata em países em desenvolvimento. Ela é caracterizada por ser bilateral, de cor amarronzada ou amarelada, de caráter simétrico e progressiva, como mostram as Figuras 15 e a 16 mostra ela madura, (RICHARDSON/ *et al.*, 2020).

Nessa perspectiva, há uma intensa perda de sulfidrilas proteicas, metabólitos de cisteína e de resíduos de metionina oxidados em proteínas nucleares, enquanto, grupos de dissulfetos mistos tem sua fração aumentada tornando-os, em parte, insolúvel o que vai implicar tanto na sua agregação quanto na dispersão da luz, (RICHARDSON/ *et al.*, 2020).

Outro fator importante que contribui para o processo de cataratogênese nuclear é o declínio da quantidade de alfa-cristalina livre no núcleo do cristalino para níveis próximo de zero devido a sua grande ligação a outras proteínas que desnaturam no decorrer da vida. Isso torna o centro da lente ocular incapaz de capturar as proteínas que intrinsecamente degradam continuamente e, como consequência, não ocorre a devida proteção, bem como a manutenção para se manter a lente transparente, (JW TRUSCOTT e G. FRIEDRICH, 2019).

Figura 15 - Evolução da catarata nuclear



Fonte: DURVAL (2022).

Figura 16 - Catarata Nuclear Madura

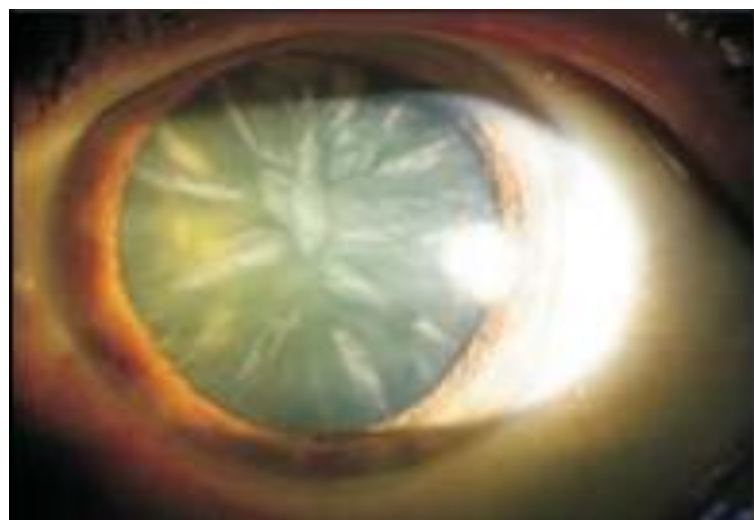


Fonte: DURVAL (2022).

Catarata Cortical: manifesta-se com opacidade nas bordas periféricas da lente, observado na Figura 17, sendo muito comum entre os pacientes diabéticos. Ela possui singularidade na desorganização das fibras celulares amadurecidas do cristalino, apresentando assimetria do índice refração, (LIM, *et al.*,2020).

O acúmulo de fluidos, também, ocasiona espalhamento de luz em uma zona de liquefação de tecido rodeado por células morfológicamente anormais provocando grande acometimento da visão bilateralmente. A catarata cortical tende a apresenta opacificação em formato de cunha ou saliências radiais no córtex. Ela tem prevalência tanto em pacientes idosos não diabéticos quanto nos diabéticos, (LIM, *et al.*,2020).

Figura 17 - Catarata Cortical madura



Fonte: BAKKER, (2025).

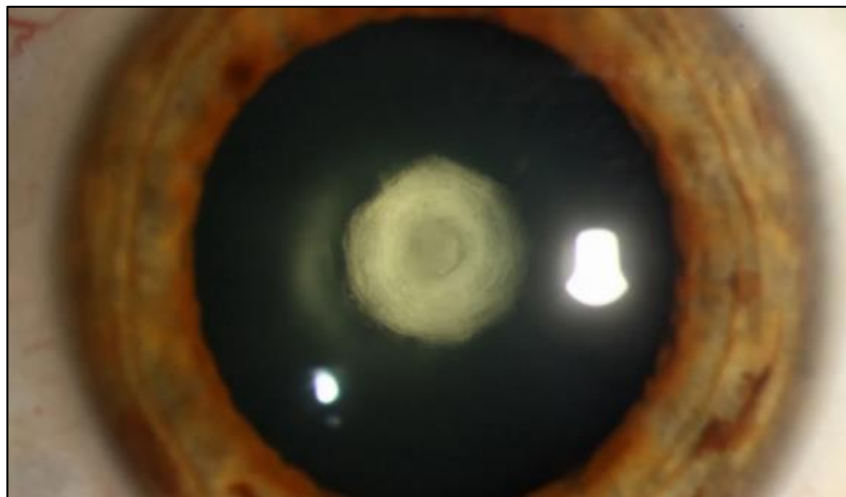
Catarata Subcapsular posterior: apresenta migração de células do epitélio do equador da lente cristalina para o eixo visual central, por meio da face interna da cápsula posterior. Ela está intimamente atrelada aos danos da bomba iônica de sódio e potássio associada a uma gama de alterações metabólicas.

A consequência desse processo é que os fluidos do humo vítreo bem como da câmara anterior adentram externamente através da cápsula do cristalino, formando, inicialmente numerosos vacúolos claros, porém, secundários e livres, (B. RICHARDSON, *et al.*, 2020).

Assim, caso a barreira metabólica, bomba iônica, permanecer danificada os fluidos poderão entrar no núcleo da lente dando um aspecto de catarata nuclear cinza secundária. Essa opalescência cinza é o resultado de proteínas cristalinas solúveis em água que entram em contato direto com fluidos livres.

A catarata subcapsular, ilustrada na Figura 18, também tem como causa o uso de corticoide e os impedimentos visuais impostos ao idoso se mostram por meio das dificuldades de enxergar diante de luz intensa com a visão para perto sendo mais acometida do que para longe, (B. RICHARDSON, *et al.*, 2020).

Figura 18 - Catarata Subcapsular Posterior



Fonte ESPINOSA, (2023).

Catarata Senil: Sinais e Sintomas

Os sinais e sintomas vão variar conforme o subtipo de catarata e de acordo com a própria percepção do paciente. Assim, as manifestações clínicas abarcam: diminuição da acuidade visual uni ou bilateralmente, oscilando de intensidade em razão do grau de opacificação. A diplopia ou polioopia que no caso é visão dupla ou múltipla respectivamente ocorrem em razão de inúmeras refrações através das regiões claras e turvas, ocorrendo o aumento da sensibilidade ao brilho de faróis ou da própria luz solar, (LOPES, *et al.*2020).

Por essas razões, a propedêutica deve ser feita com muito zelo, pois somente dessa forma o médico oftalmologista poderá correlacionar os achados objetivos com as queixas subjetivas do paciente, uma vez que, a avaliação da visão vai depender do tipo e da agressividade da catarata, (PORTO, 2014).

A catarata por ser um processo de perda visual progressivo, variável e com velocidade diferente em relação a sua evolução para cada indivíduo, não se tem como prever ou interromper esse fenômeno com medicações.

Dessa maneira, à medida que ela vai amadurecendo a sensação que a pessoa vai tendo sobre a imagem do objeto é que ele vai ficando amarelado ou desbotado devido à perturbação que há no reconhecimento de cores, ocasionando maior frequência de visitas ao oftalmologista na esperança que haja sempre um melhor ajuste das lentes corretivas. (ALMANÇA; JARDIM; DUARTE, 2018).

Os achados encontrados pelo profissional especializado durante o exame do paciente vão corresponder a parte da lente alterada, ou seja, na catarata cortical vai ser observado opacidade em forma de cunha com regiões periféricas cristalina. E caso a turbidez esteja mais avançada as lentes ganham aspecto acinzentado, ao passo que, nos casos em que ela esteja imatura a lente vai estar edemaciada em razão do represamento de fluidos, tornando a câmara anterior mais rasa além de ter sombra da íris, (KIZILTOPRAK, *et al.*, 2019).

Por outro lado, a catarata nuclear, vai apresentar uma lente amarronzada ou escura e com sombra de íris com ausência de visão de fundo devido à turbidez central. Em doenças sistêmicas como nos casos de diabetes mellitus a opacidade cortical se assemelha “flocos de neves”. Nas distrofias miotônicas a catarata parece “árvore de natal” que pode evoluir certamente para cataratas do tipo subcapsulares. (GARCÍA-MONTERO *et al.*, 2018)

Catarata Senil: Diagnóstico

O diagnóstico vai ocorrer em etapas, tendo início com a escuta ativa acerca da história pregressa da doença atual do paciente, com o indivíduo relatando sintomas do tipo visão embaçada, embaçada ou nublada, bem como perda da visão parcial ou global, (PORTO, 2014).

Posteriormente, o oftalmologista associa aos dados coletados antecedentes pessoais tais como, doenças prévias capazes de desencadear ou prejudicar ainda mais os sintomas como hipertensão arterial sistêmica e diabetes mellitus. Além disso, é importante saber se o paciente faz uso de lentes para a correção refrativa ou se ele fez cirurgias oculares, (PORTO, 2014).

Assim, o profissional segue para os exames complementares, a fim de quantificar o quanto já se perdeu da acuidade visual. E para isso, opta-se pelo uso da Escala Optométrica de Snellen. Dessa maneira, o indivíduo é posicionado a uma distância de 5 a 6 metros da tabela de Snellen padronizada. O examinador avalia cada olho separadamente, iniciando com o olho direito e cobrindo o esquerdo com material opaco sem exercer pressão sobre ele. Posteriormente, avalia-se o outro da mesma forma, (BRASIL, 2016).

Deve-se instruir, entretanto, o paciente a identificar as letras das quais possa distingui-las. Inicia-se com as letras maiores percorrendo para as menores. A acuidade visual normal, assim sendo, vai ser definida como a capacidade de enxergar de forma clara e nítidas as referências da tabela a uma distância de 20 pés ou 6 metros, representada com 20/20 ou 6/6, (BRASIL, 2016).

A quantificação do comprometimento ocular vai depender do tamanho das letras identificadas, isto é, o déficit será maior quando o indivíduo apresentar maior dificuldade para soletrar as letras maiores. Assim, o paciente que tiver acuidade visual de 20/40, por exemplo, vai representar a capacidade dele de enxergar com nitidez a uma distância de 6 metros em comparação com a visão de uma pessoa com acuidade normal - 20/20 – que enxergaria a uma distância de 12 metros.

Nessa perspectiva, a OMS vai categorizar as deficiências visuais que vão passar por diferentes classificações, tais como deficiência leve (20/70), moderada (pior que 20/70 e melhor que 20/200) e severa (pior que 20/200 e igual ou melhor que 20/400), (CBO, 2019).

A cegueira, por sua vez, também vai ser classificada a partir dos parâmetros da escala de Snellen. Desse modo, quando a acuidade visual do pior olho do paciente for 20/400, com correção visual disponível, o paciente se enquadrará nessa categoria, embora o indivíduo não precisa necessariamente apresentar perda total da visão para ser diagnosticado como cego, (CBO, 2019).

Não são consideradas cegas, portanto, as pessoas que somente apresentarem cegueira total, mas também todas aquelas em que a visão está prejudicada em níveis incapacitantes para a realização de suas tarefas cotidianas, (OMS, 2019).

Do ponto de vista funcional no tocante à deficiência visual, considera-se portador de cegueira legal o cidadão que apresentar acuidade visual de 20/200 do melhor olho com correção óptica. Entre os indivíduos com cegueira legal tem aquelas que percebem Movimentos de Mão (MM) ou que apenas mantém a Percepção Luminosa (PL). Esses últimos estão mais próximos da cegueira total por não terem sequer a Sem Percepção Luminosa (SPL), (OMS, 2019).

A córnea, inquestionavelmente, deve ser avaliada com muito cuidado também, pois se faz necessária mapeá-la por meio do exame de topografia para investigar se há alterações em sua estrutura. Afinal, é esse tecido que vai sofrer os traumas operatórios e ele precisa apresentar condições mínimas para a realização do procedimento cirúrgicos, (NIZAMI AA e GULANI AC., 2021).

Ademais, a avaliação da câmara anterior também é necessária, visto que, se ela for rasa a cirurgia pode se tornar excessivamente difícil, (NIZAMI AA e GULANI AC., 2021). Por fim, é preciso averiguar o fundo de olho para descartar algum fator patológico que possa estar acometendo essa região, pois essas circunstâncias podem ser determinantes para o resultado visual pós-cirúrgico, (MALCHIOR, *et al.*, 2022).

Outras investigações podem ser feitas pelo oftalmologista para ajudar em um melhor manejo da doença, por exemplo, fazer a mensuração da pressão intraocular por meio do exame da tonometria de aplanção. A fundoscopia se justifica para descartar patologias retinianas, (BRAAKHUIS AJ, *et al.*, 2019).

A biometria, da mesma forma, vai falar acerca do comprimento axial do olho e demais estruturas, ela é essencial para o cálculo do grau das lentes intraoculares que substituirá o cristalino, (BRAAKHUIS AJ, *et al.*, 2019).

Outros exames tais como: teste da câmara escura, ultrassonografia ou de fotoestresse que poderão ser realizados com a finalidade não só de complementar a clínica, mas também ajudar para diagnósticos diferenciais como glaucoma, retinopatia diabética, degeneração da córnea, distrofias, atrofia óptica, bem como os erros de refração e degeneração macular. (LIU Y e CAI Q, 2020).

O diagnóstico, portanto, feito alicerçado tanto em uma boa clínica quanto nos exames complementares permitirá que o oftalmologista tenha um melhor planejamento no tocante ao tratamento de cada tipo de catarata e de seu grau de opacidade (LIU Y e CAI Q, 2020).

Catarata Senil: Tratamento

O tratamento curativo é primordialmente cirúrgico, pois não há nenhum fármaco que se possa usar para proteger ou até mesmo reverter o escurecimento do cristalino maduro.

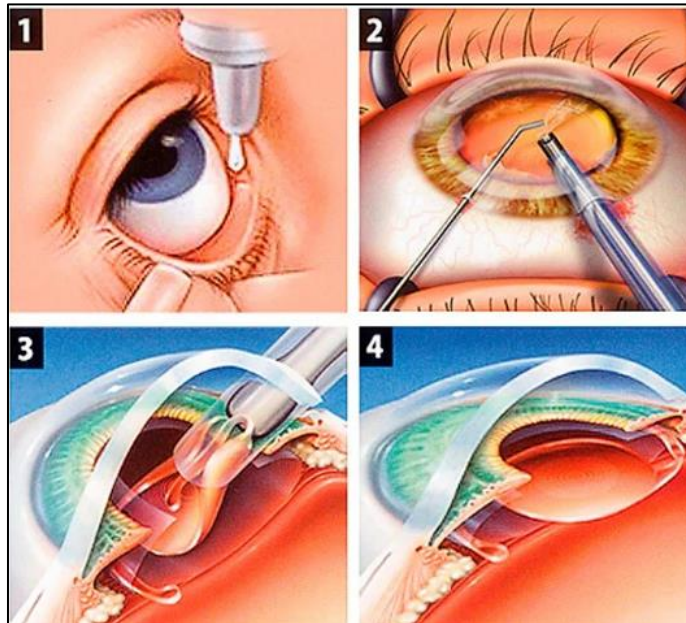
A substituição da lente opaca por uma lente intraocular (LIO), ilustrada pela Figura 19, ocorrerá, mas de forma eletiva, ou seja, o maior fator de indicação cirúrgica leva em consideração a vontade do paciente em querer obter melhor qualidade de vida. Caso o indivíduo julgue não ter dificuldades nas atividades tanto básicas quanto instrumentais da vida diária, mesmo já diagnosticado com catarata, a cirurgia pode não acontecer, (MALCHIOR, *et al.*, 2022).

As indicações médicas oftalmológicas para se fazer a cirurgia, todavia, são imprescindíveis quando a acuidade visual é abaixo de 20/70 ou quando a catarata afeta a saúde ocular devido ao aumento da pressão intraocular, propiciando tanto descolamento de retina, fator de risco para glaucoma.

Além disso, outro critério importante é quando a opacidade impede a observação do fundo do globo ocular onde se desenvolve doenças de caráter retiniano. Uma vez indicada a cirurgia de catarata – baseada não apenas na segurança do paciente, mas também em um melhor resultado possível - o oftalmologista pode optar primeiramente pela retirada do cristalino mais acometido, (DO DV, *et al.*, 2018).

Diante desses fatos, o médico cirurgião pode optar por fazê-la: por irrigação e aspiração do cristalino alterado, capsulotomia posterior ou por vitrectomia anterior, porém, não se deve perder de vista os fatores que podem influenciar no resultado final como a idade ou a presença de comorbidade.

Figura 19 - Etapas da Cirurgia de catarata



Fonte: IOMING (2012).

Quanto à técnica, a facoemulsificação que ocorre através de pequenas incisões associado a um sistema de aspiração permite ao paciente ter uma mais rápida recuperação, além de minorar as complicações operatórias e, quando comparada com a técnica da extracapsular, os resultados, em grande parte, são bem melhores, (LEFFLER CT, et al., 2020).

O tratamento clínico, não obstante, vai ser utilizado para melhorar o conforto do paciente quando a acuidade visual é igual ou melhor que 6/24, podendo ser iniciado com fenilefrina a 2,5%, cuja função é dilatar a pupila ou adequar a refração em casos de embaciamento, no entanto, é necessário deixar bem claro para o paciente que nem um tratamento clínico é eficaz após o amadurecimento da catarata, (DO DV, et al., 2018).

A prevalência, portanto, de catarata na população senil deve ser levada com muita seriedade, sendo necessário sempre estar buscando novas formas de intervenções adequadas e prestações de cuidados em saúde para esse grupo etário, com a finalidade de se fazer diagnósticos e tratamentos precoces e efetivos.

E para isso, é preciso primeiramente se conhecer a fundo o quadro geral dessa comunidade específica, ou seja, é preciso se fazer estudos do perfil epidemiológico a fim de orientar tanto as antigas quanto as novas políticas públicas, pois ele acompanha o crescimento demográfico e acaba por mudar ao longo do tempo.

5 METODOLOGIA

5.1 Delineamento do Estudo

O presente estudo utiliza um delineamento observacional, descritivo e retrospectivo, cujo objetivo é analisar o perfil clínico-epidemiológico dos pacientes atendidos em uma clínica particular de oftalmologia na cidade de Santarém, Oeste do Pará, entre os anos de 2020 e 2023. A abordagem quantitativa foi escolhida devido à necessidade de mensuração dos dados e identificação de padrões epidemiológicos relacionados à catarata senil em uma clínica particular. Posteriormente, a técnica de Análise de Sobrevida é aplicada para avaliar a probabilidade de um paciente permanecer sem cirurgia ao longo do tempo.

5.2 População e Amostra

População-alvo: Pacientes diagnosticados com catarata que buscaram atendimento na clínica.

Critérios de Inclusão: Pacientes com diagnóstico confirmado de catarata. Indivíduos que realizaram acompanhamento na clínica durante o período do estudo.

Critérios de Exclusão: Pacientes com dados incompletos. Pacientes que consultaram antes do período determinado pela pesquisa ou com dados incompletos no prontuário

Tamanho da Amostra: 480 pacientes foram incluídos na análise.

5.3 Fonte dos Dados

Os dados foram obtidos por meio da análise de dados médicos e registros clínicos da instituição. As variáveis analisadas incluíram: Sexo do paciente (masculino ou feminino); Faixa etária (60-69 anos, 70-79 anos, 80-90 anos e acima de 90 anos); Zona de residência (urbana ou rural); Grau de deficiência visual (leve, moderada, severa ou cegueira legal/parcial); Status da cirurgia (cirurgia realizada em um olho, ambos os olhos ou não realizada até o final do período do estudo) e Tempo até a realização da cirurgia (em meses)

Para a Análise de Sobrevida, foi utilizada as variáveis a seguir: Variável Dependente Tempo até a cirurgia (Tempo decorrido em meses). Variáveis Independentes como Status da cirurgia: Indicador binário de realização da cirurgia (1 = realizou cirurgia, 0 = não realizou cirurgia até o final do período do estudo) e Olho operado: OD (olho direito); OE (olho esquerdo) e OD/OE (ambos os olhos).

5.4 Tratamento e Análise dos Dados

Os dados coletados foram organizados e tabulados em planilhas eletrônicas para análise estatística com o programa Microsoft Excel 2016. Dessa forma, foram empregadas estatísticas descritivas, incluindo distribuição de frequência, percentuais e gráficos, para melhor visualização dos padrões identificados.

A análise comparativa entre variáveis foi utilizada para compreender a distribuição dos casos de catarata senil entre os diferentes grupos populacionais.

Quanto aos Métodos Estatísticos para a Análise de Sobrevivência, foi empregada para estimar a probabilidade de um paciente permanecer sem cirurgia ao longo do tempo. O Estimador de Kaplan-Meier foi utilizado para obter as curvas de sobrevivência.

Estimador de Kaplan-Meier:

A função de sobrevivência $S(t)$ foi estimada da seguinte forma:

$S(t) = P(T \geq t)$ onde: $S(t)$ é a probabilidade de um paciente não ter realizado a cirurgia até o tempo t .

E, $F(t) = 1 - S(t)$, que representa a probabilidade acumulada de falha (ou seja, a realização da cirurgia até o tempo t).

A mediana do tempo de sobrevivência foi calculada para determinar o tempo no qual 50% dos pacientes passaram pela cirurgia.

5.5 Comparação entre Grupos

O Teste de Log-Rank foi aplicado para comparar as curvas de sobrevivência entre os grupos:

Pacientes que operaram apenas um olho (OD ou OE).

Pacientes que operaram ambos os olhos (OD/OE).

O teste verifica se há diferenças estatisticamente significativas entre os tempos medianos de cirurgia nos diferentes grupos.

5.6 Ferramentas e Softwares Utilizados

Os dados foram analisados utilizando o software estatístico R, por meio dos seguintes procedimentos:

Criação do objeto de sobrevivência: `Surv(time = TEMPO, event = STATUS)`.

Ajuste do modelo de Kaplan-Meier: `survival: surv_obj <- Surv(time = bd$TEMPO, event = bd$STATUS)`

Comparação entre grupos: `survdif(surv_obj ~ bd$CIRURGIA_REALIZADA, data = bd)`.

5.7 Considerações Éticas

O estudo foi conduzido respeitando as diretrizes éticas para pesquisa com seres humanos, garantindo:

Confidencialidade dos dados dos pacientes.

Sigilo das informações obtidas nos prontuários médicos.

Uso exclusivo para fins de pesquisa, sem identificação individual dos participantes.

5.8 Limitações do Estudo

Possível viés de seleção, caso alguns pacientes tenham sido perdidos no acompanhamento

Fatores clínicos e socioeconômicos não foram considerados na análise e podem influenciar o tempo até a cirurgia.

Essa metodologia permite uma compreensão detalhada da distribuição e características dos casos de catarata senil atendidos na clínica, auxiliando no planejamento de estratégias para a prevenção e tratamento da doença.

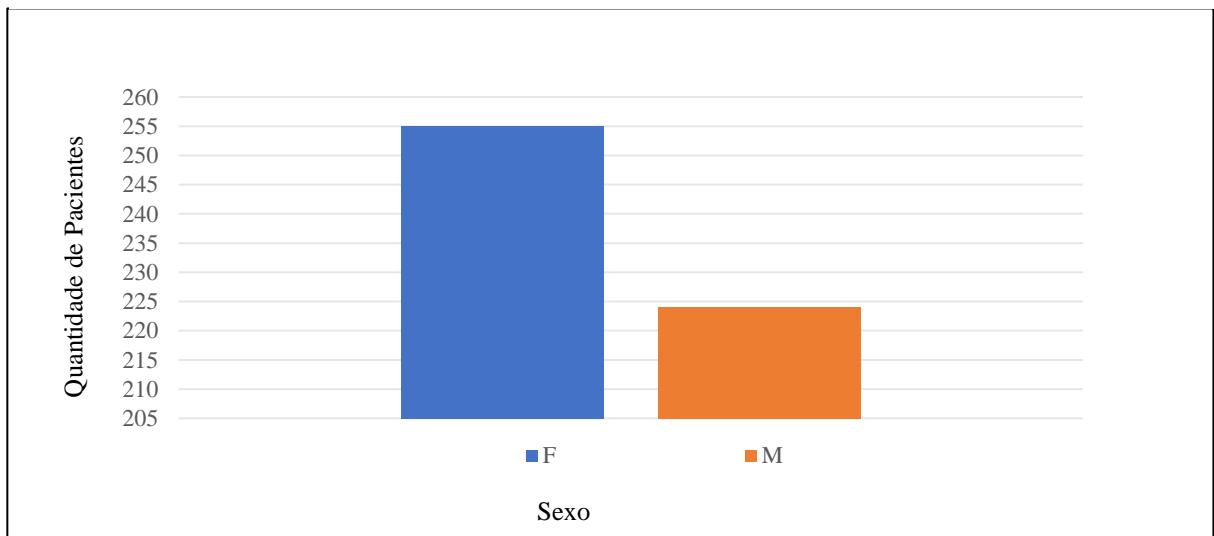
6 RESULTADO

Os resultados a seguir retratam o perfil sócio clínico-epidemiológico dos pacientes em uma clínica particular de oftalmologia na cidade de Santarém, Oeste do Pará. Os dados coletados e analisados referentes ao período de 2020 a 2023 revelaram padrões epidemiológicos importantes no tocante à catarata senil.

Nesse sentido, a distribuição por sexo da população estudada mostrou discreta predominância do sexo feminino (53,2%) em relação ao masculino (46,7%), conforme mostra o Gráfico 1.

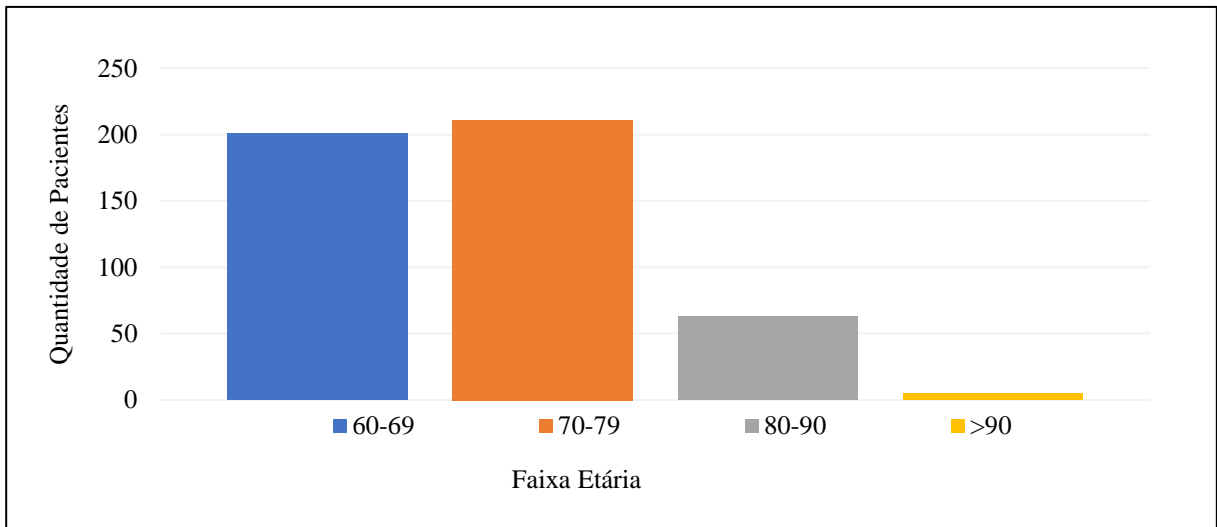
Em seguida, no Gráfico 2, por sua vez, ilustra a distribuição dos pacientes por faixa etária. A maioria dos pacientes concentra-se nas faixas etárias de 60 a 69 anos (41,9%) e de 70 a 79 anos (44,0%), somando 85,9% do total. A faixa de 80 a 90 anos representa 13,1% dos pacientes, enquanto apenas 1,0% tem mais de 90 anos. Esses dados mostram uma clara concentração de pacientes entre 60 e 79 anos, com expressiva redução nas idades mais avançadas.

Gráfico 1 - Distribuição de pacientes por Sexo



Fonte: elaborado pelo autor

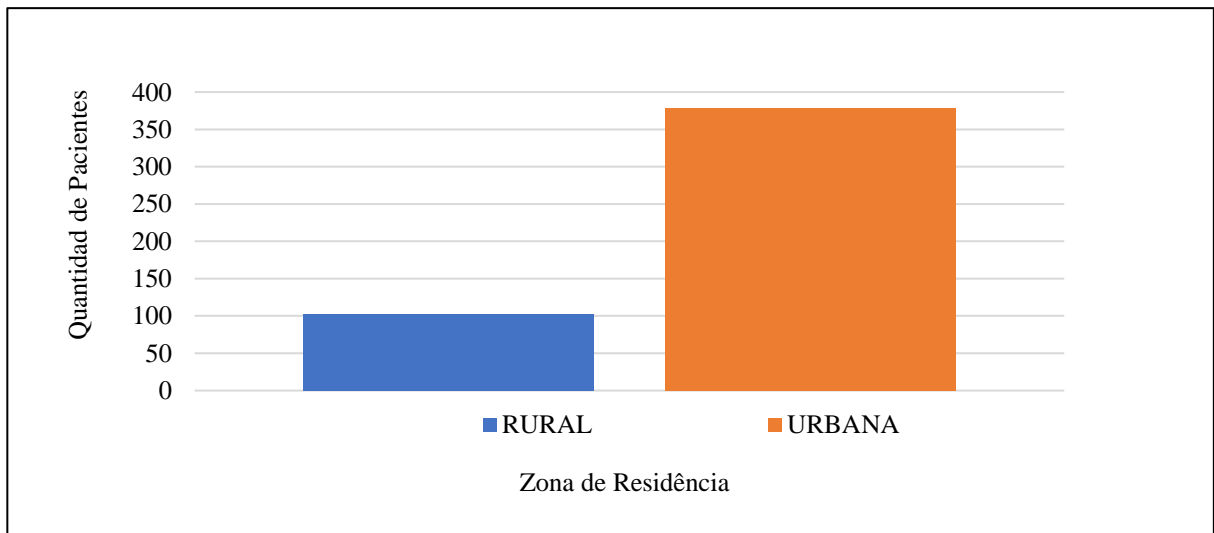
Gráfico 2 – Distribuição de pacientes por Faixa etária



Fonte: elaborado pelo autor

Na distribuição de pacientes por Zona de residência, visualizado no Gráfico 03, a distribuição percentual dos pacientes por zona mostra que 78,75% deles vivem em áreas urbanas, enquanto 21,25% residem em áreas rurais. Isso indica uma maior concentração de pacientes na zona urbana em comparação com a rural, observado no gráfico 3.

Gráfico 3 - Distribuição de pacientes por Zona (Urbana e Rural)

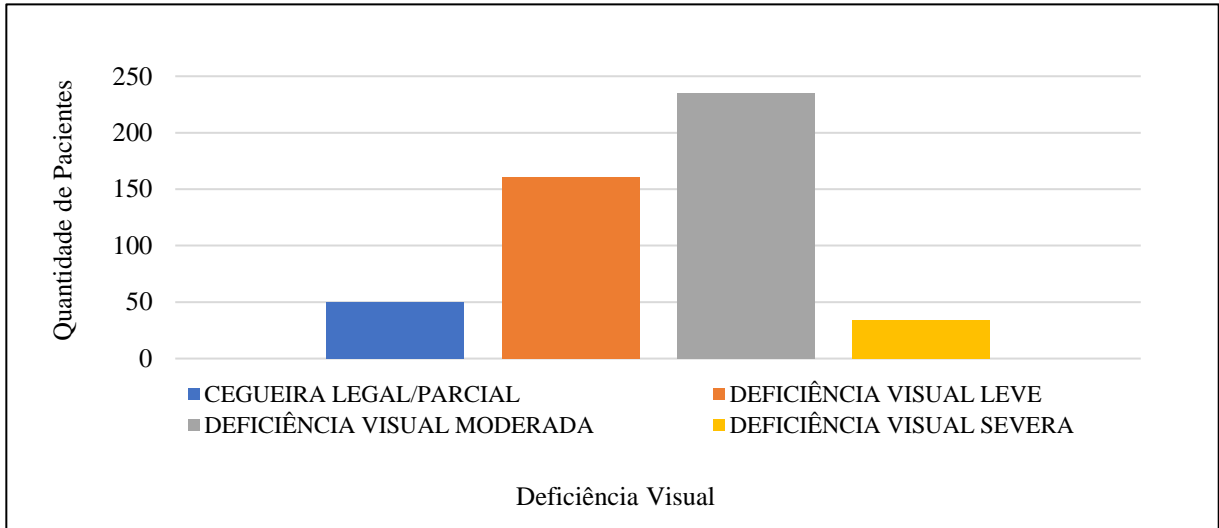


Fonte: elaborado pelo autor

A distribuição percentual dos pacientes de acordo com o grau de deficiência visual indica que 48,96% apresentam deficiência visual moderada, 33,54% possuem deficiência visual leve, 10,42% têm cegueira legal ou parcial e 7,08% apresentam deficiência visual severa. Esses dados

revelam que a maioria dos pacientes possui deficiência visual moderada ou leve, enquanto uma parcela menor apresenta cegueira legal/parcial ou deficiência severa, observado no Gráfico 4.

Gráfico 4 – Distribuição de pacientes por Deficiência Visual

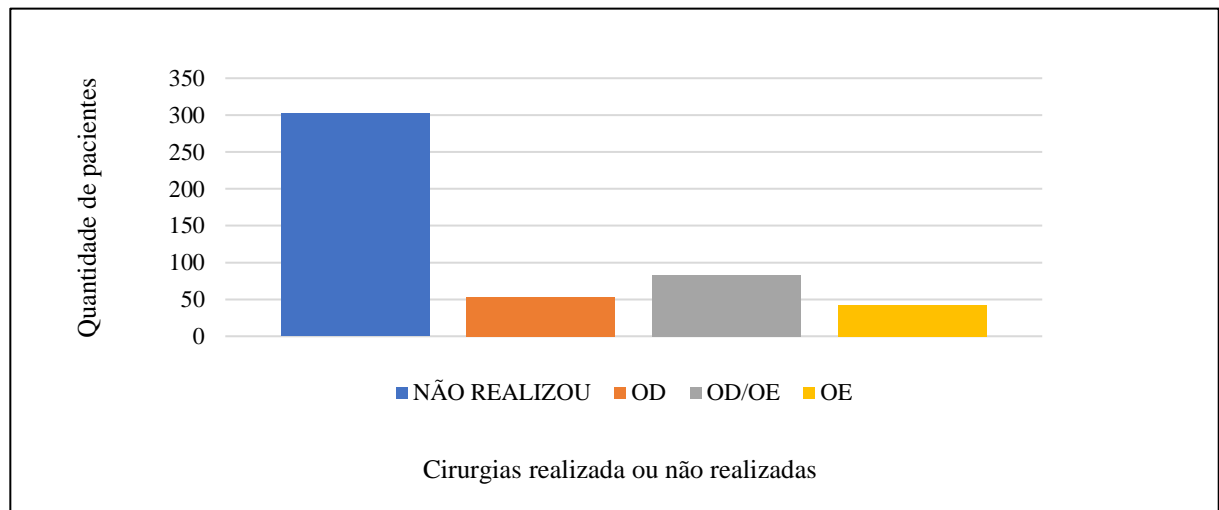


Fonte: elaborado pelo autor

A distribuição percentual dos pacientes em relação à realização do procedimento, mostra que 62,92% não realizaram o exame, enquanto 11,04% o fizeram apenas para o olho direito (OD), 17,29% para ambos os olhos (OD/OE) e 8,75% apenas para o olho esquerdo (OE).

Isso demonstra que a maioria dos pacientes não realizou o procedimento, tendo os demais casos sido distribuídos entre as diferentes modalidades de execução, como mostra o Gráfico 5.

Gráfico 5 – Distribuição de pacientes por Cirurgias realizada ou não realizadas



Fonte: elaborado pelo autor

Quando relacionamos as seguintes distribuições Faixa Etária, Sexo e Deficiência Visual, de acordo com o Gráfico 6, temos a primeira conclusão que a maior quantidade dos pacientes estão concentrados entre as faixas etárias de 60 a 79 anos (85,8%).

Em Geral, as mulheres apresentam maior números de casos de catarata senil em comparação aos homens dentro da mesma faixa etária, 46,1% e 39,8% respectivamente.

No grupo etário de 60 a 69 anos, o sexo feminino apresenta mais casos de Deficiência Visual Leve (26,87%) e Deficiência Visual Moderada (23,3%), o que pode indicar maior diagnóstico precoce da doença. Por outro lado, os homens apresentam números ligeiramente menores dentro dos mesmos perfis, Deficiência Visual Leve (23,3%) e Deficiência Visual Moderada (17,41%). Nos demais perfis Cegueira Legal/ Parcial e Deficiência Visual Severa os números de casos são baixos tanto entre homens e mulheres em que juntos soma um pouco mais de 7%.

Na faixa etária de 70-79 anos, a diferença entre os sexos se torna mais evidente. Entre os homens de Deficiência Visual Moderada e até Cegueira Lega/Parcial não passam de 23,70% e 5,9%, respectivamente, ao passo que, entre as mulheres nos mesmos perfis Deficiência Visual Moderada chega a 33,18%. Este perfil tem incidência significativa maior com uma diferença de quase 10 pontos percentuais em relação aos homens.

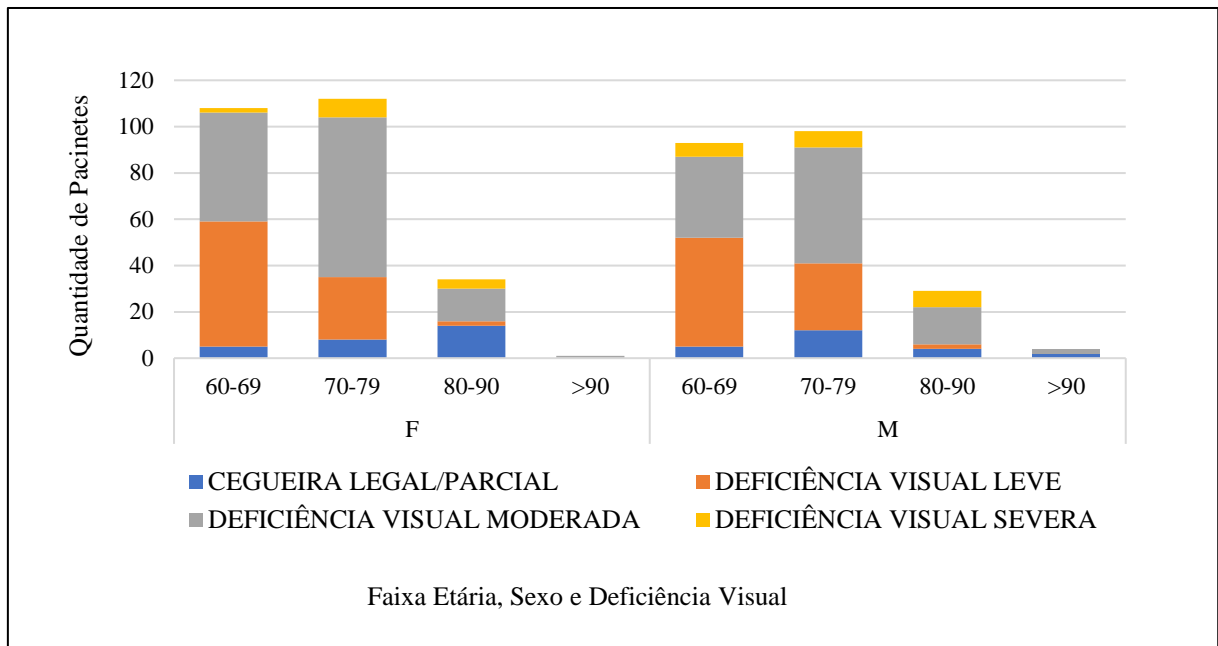
Quanto a Deficiência Visual Leve, o número de homens é ligeiramente maior do que de mulheres, 13,7% e 12,8% respectivamente. O perfil Cegueira Legal/ Parcial é mais comum entre os homens (5,6%) do que entre as mulheres (3,7%), já o número de casos de Deficiência Visual Severa é mais próximo entre os sexos, com uma leve predominância do sexo feminino (3,7%) em relação ao masculino (3,3%).

Por fim, no grupo etário 80-90 e acima dos 90 anos, o perfil Deficiência Visual Leve se assemelha entre os homens e as mulheres e não passa de 3,17% individualmente, indicando que a Deficiência Visual Leve é menos comum nessa faixa etária.

A Deficiência Visual Moderada apresenta uma pequena predominância masculina (25,40% do total) enquanto que nas mulheres chega a 22,22% do total. A Cegueira Legal/Parcial, nesse perfil clínico, há uma notável predominância feminina, com mulheres representando 22,22% dos pacientes, enquanto homens correspondem a 6,35%.

Em relação a Deficiência Visual Severa, os homens apresentam maior prevalência, representando 11,11% dos casos, em comparação a 6,35% das mulheres.

Gráfico 6 – Perfil epidemiológico da Deficiência visual segunda Faixa Etária e Género

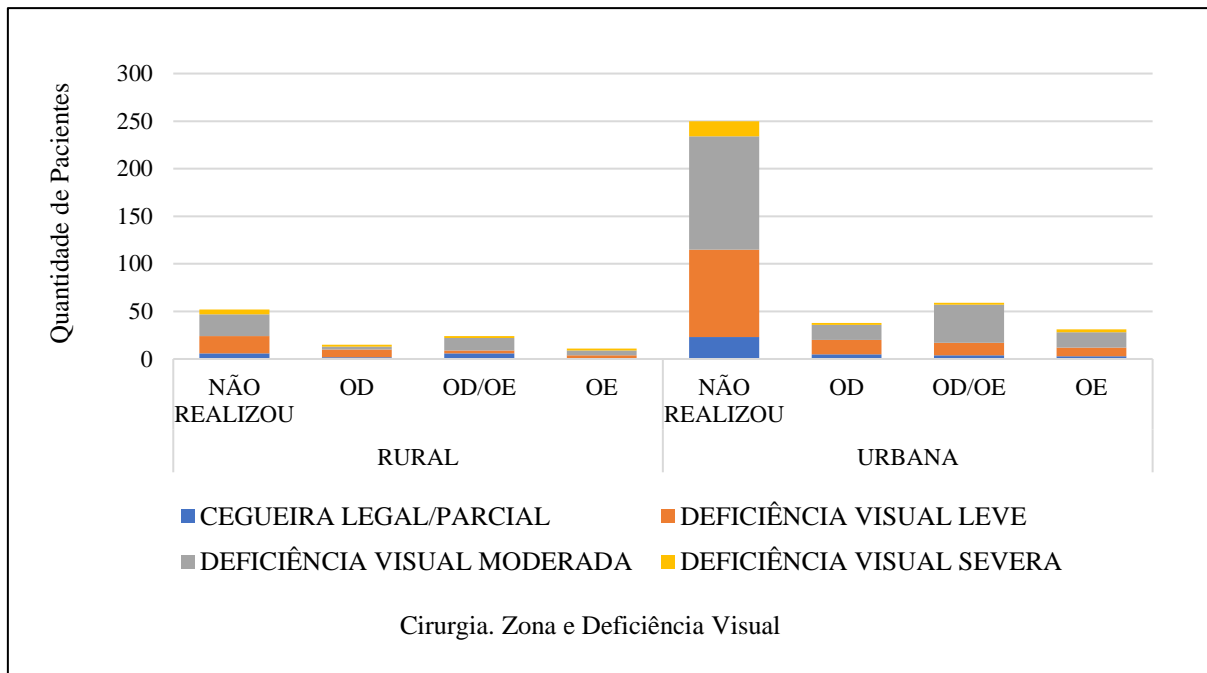


Fonte: elaborado pelo autor

O Gráfico 7 ilustra a análise da população analisada, total de 480 pacientes, 21,25% são da zona rural e 78,75% da zona urbana. A maioria dos pacientes não realizou cirurgia, correspondendo a 62,92% do total. Na zona rural, 50,98% dos pacientes não realizaram o procedimento cirúrgico, enquanto na zona urbana esse percentual foi de 66,14%.

Na zona rural, a deficiência visual moderada foi a mais comum (43,14%), seguida da deficiência visual leve (31,37%), cegueira legal/parcial (14,71%) e deficiência visual severa (10,78%). Na zona urbana, a deficiência visual moderada também predominou (50,53%), seguida da deficiência visual leve (34,13%), cegueira legal/parcial (9,26%) e deficiência visual severa (6,08%).

Gráfico 7 – Pacientes com Deficiência Visual: Realização ou não de cirurgias e Zona de Residência



Fonte: elaborado pelo autor

Seguindo com a análise, o Gráfico 8 mostra que, entre os 480 pacientes, há grande concentração nessa faixa etária de 60 a 69 anos (201 pacientes, 41,9%). Essa é a segunda maior faixa etária em número de pacientes.

Dentro desse grupo, 127 (63,2%) não realizaram a cirurgia, sendo a maioria com deficiência visual moderada (47 casos) e deficiência visual leve (71 casos). Por outro lado 27 pacientes (13,4%) operaram um olho (OD/OE), e desses, 15 tinham deficiência visual leve, 9 apresentavam deficiência visual moderada e 3 tinham deficiência visual severa.

Da mesma forma, 33 pacientes (16,4%) realizaram cirurgia nos dois olhos (OD/OE), sendo a maioria com deficiência visual moderada (18 casos), seguidos por deficiência visual leve (14 casos) e apenas 1 caso de deficiência visual severa.

Perfil clínico predominante foi a Deficiência visual moderada (82 pacientes, 40,8%), seguida pela deficiência visual leve (101 pacientes, 50,2%). A cegueira legal/parcial e a deficiência visual severa têm menor ocorrência, representando juntos apenas 8,9% dos casos.

Faixa etária de 70 a 79 anos (211 pacientes – 44% do total). Esse é o grupo com maior número de pacientes, concentrando quase metade da amostra. Com isso, 132 pacientes (62,6%) não realizaram a cirurgia, com predominância da deficiência visual moderada (75 casos) e deficiência visual leve (37 casos).

39 pacientes (18,5%), por sua vez, operaram um olho, e a maior parte tinha deficiência visual moderada (27 casos), seguida pela deficiência visual leve (9 casos) e deficiência visual severa (3 casos). Por fim, 20 pacientes (9,5%) operaram ambos os olhos, sendo 9 com deficiência visual leve, 8 com deficiência visual moderada e 3 com deficiência visual severa.

Perfil clínico predominante: A deficiência visual moderada se destaca como a mais comum (120 pacientes, 56,9%), enquanto a deficiência visual leve aparece em 56 casos (26,5%). A cegueira legal/parcial está presente em 20 pacientes (9,5%), e a deficiência visual severa, em 15 casos (7,1%). A faixa de 80 a 90 anos representa 63 pacientes (13,1%), enquanto os maiores de 90 anos somam apenas 5 pacientes (1%).

A Faixa etária de 80 a 90 anos (63 pacientes – 13,1% do total), apresenta uma redução significativa no número de pacientes em comparação com os grupos mais jovens, pois 38 pacientes (60,3%) não realizaram a cirurgia, sendo a maioria com deficiência visual moderada (17 casos) e deficiência visual leve (10 casos), 6 pacientes (9,5%) operaram um olho, sendo 4 com deficiência visual moderada, 1 com deficiência visual leve e 1 com deficiência visual severa.

Ademais, 8 pacientes (12,7%) operaram ambos os olhos, com predominância da deficiência visual moderada (4 casos), seguida da deficiência visual leve (3 casos) e um único caso de deficiência visual severa.

Perfil clínico predominante: A deficiência visual moderada representa 30 pacientes (47,6%), seguida pela deficiência visual leve com 18 casos (28,6%). A cegueira legal/parcial atinge 18 pacientes (28,6%), enquanto a deficiência visual severa representa 11 casos (17,5%), o que indica um aumento da gravidade da condição nessa faixa etária.

Faixa etária acima de 90 anos (5 pacientes – 1% do total). Esse é o menor grupo em número de pacientes, representando apenas 1% do total analisado, 5 pacientes (100%) não realizaram a cirurgia. A maioria apresenta cegueira legal/parcial (2 casos) e deficiência visual moderada (3 casos), sem registros de deficiência visual leve ou severa nesse grupo.

Perfil clínico predominante: Deficiência visual moderada (3 pacientes, 60%), seguida pela cegueira legal/parcial (2 pacientes, 40%). O fato de todos os pacientes dessa faixa etária não terem realizado a cirurgia pode indicar barreiras ao acesso ao tratamento, seja por questões de saúde geral, limitações físicas ou dificuldades no atendimento oftalmológico.

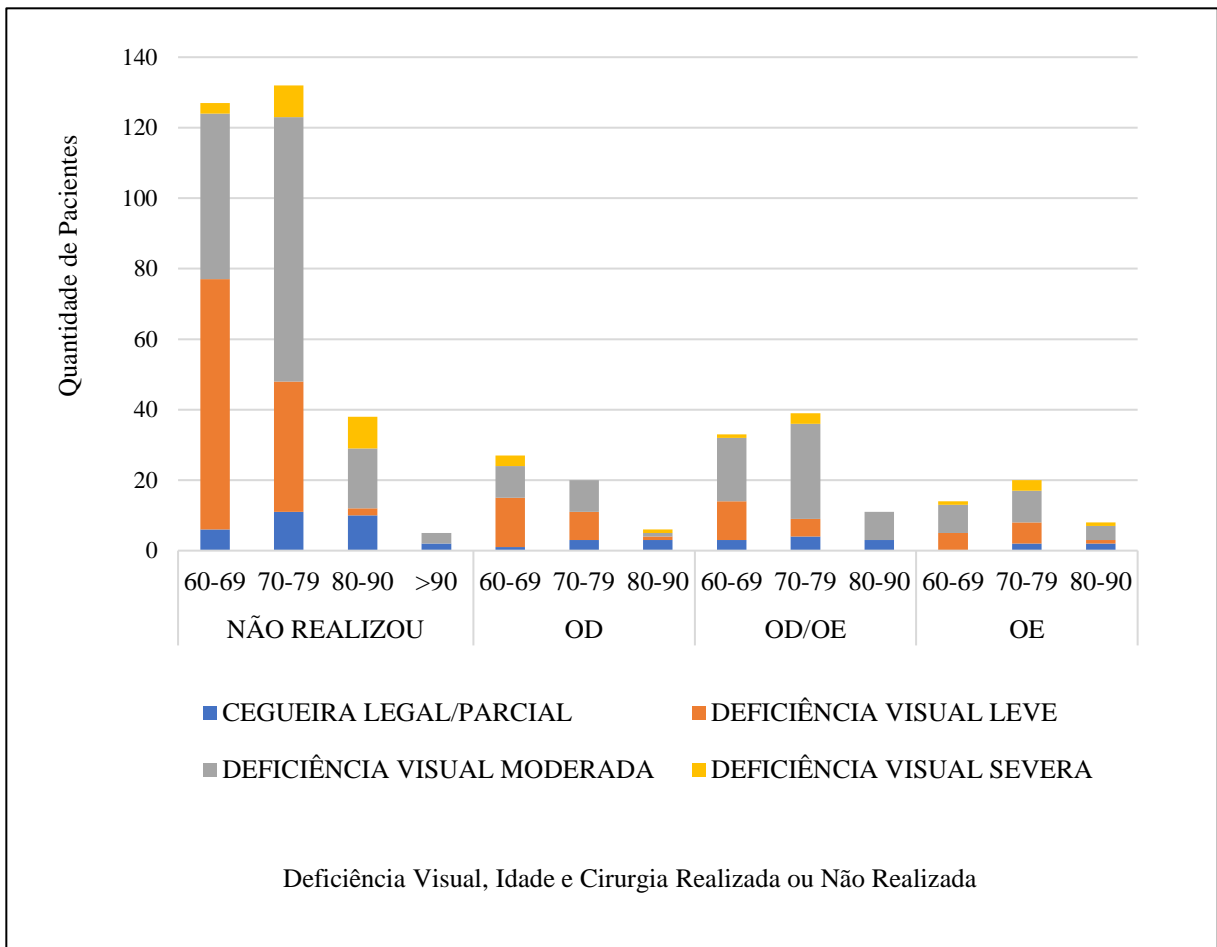
Quanto ao perfil clínico, a deficiência visual moderada é a mais prevalente, atingindo 235 pacientes (49%), seguida pela deficiência visual leve, que acomete 161 pacientes (33,5%). A cegueira legal/parcial afeta 50 pacientes (10,4%), enquanto a deficiência visual severa é a menos comum, com 34 pacientes (7,1%).

Portanto, a maior concentração de pacientes está entre 60 e 79 anos (85,9% do total), sendo essa a faixa etária prioritária para intervenções cirúrgicas. A deficiência visual moderada é o perfil clínico predominante em todas as faixas etárias (49% do total de pacientes).

Em relação a taxa de realização da cirurgia diminui com o aumento da idade. Entre os pacientes com mais de 90 anos, nenhum realizou o procedimento, enquanto entre 60 e 69 anos e 70 a 79 anos, a taxa de cirurgia (um ou ambos os olhos) varia entre 30% e 35%.

Pacientes mais jovens (60-69 anos) têm maior prevalência de deficiência visual leve (50,2%), enquanto em idosos acima de 80 anos há um aumento da cegueira legal/parcial e da deficiência visual severa, com exemplifica o Grafico 08. O grupo de 70 a 79 anos apresenta o maior número de cirurgias realizadas, sendo também o grupo que mais acumula pacientes com deficiência visual moderada.

Gráfico 8 – Deficiência Visual e Procedimentos Cirúrgicos: Um estudo por Faixa etária



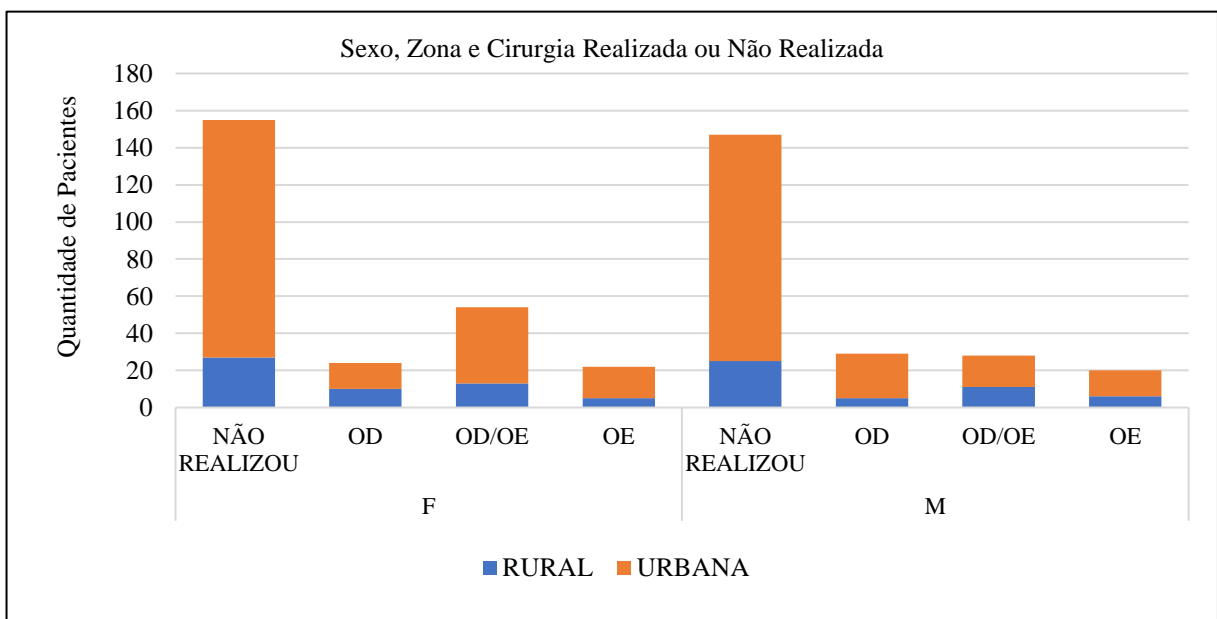
A partir do Gráfico 9, a análise da tabela revela que, dos 480 pacientes, 21,25% pertencem à zona rural e 78,75% à zona urbana. A distribuição por faixa etária mostra que a maioria dos pacientes está nas faixas de 60 a 69 anos (32,29%) e 70 a 79 anos (35,63%), seguidas pelas faixas de 80 a 90 anos (13,13%) e acima de 90 anos (1,04%).

Na zona rural, a maioria dos pacientes tem entre 60 e 79 anos, representando 84,31% do total rural, enquanto 14,71% estão entre 80 e 90 anos e apenas 0,98% têm mais de 90 anos. Na zona urbana, as faixas etárias seguem um padrão semelhante, com 86,24% dos pacientes entre 60 e 79 anos, 12,70% entre 80 e 90 anos e 1,06% acima de 90 anos.

Quanto à realização do exame, 62,92% dos pacientes não o realizaram, sendo esse percentual maior na zona urbana (66,14%) do que na zona rural (50,98%). Dos que realizaram o exame, 11,04% fizeram apenas para o olho direito (OD), 17,29% para ambos os olhos (OD/OE) e 8,75% para o olho esquerdo (OE). A maior parte dos exames ocorreu nas faixas etárias de 60 a 79 anos, tanto na zona rural quanto na urbana.

Os dados indicam que a maioria dos pacientes está concentrada na faixa de 60 a 79 anos, com predominância na zona urbana. Destaca-se ainda que um número significativo de pacientes não realizou o exame, especialmente na zona urbana,

Gráfico 9 – Análise da Cirurgia realizada ou não por sexo e Área de residência



Fonte: elaborado pelo autor

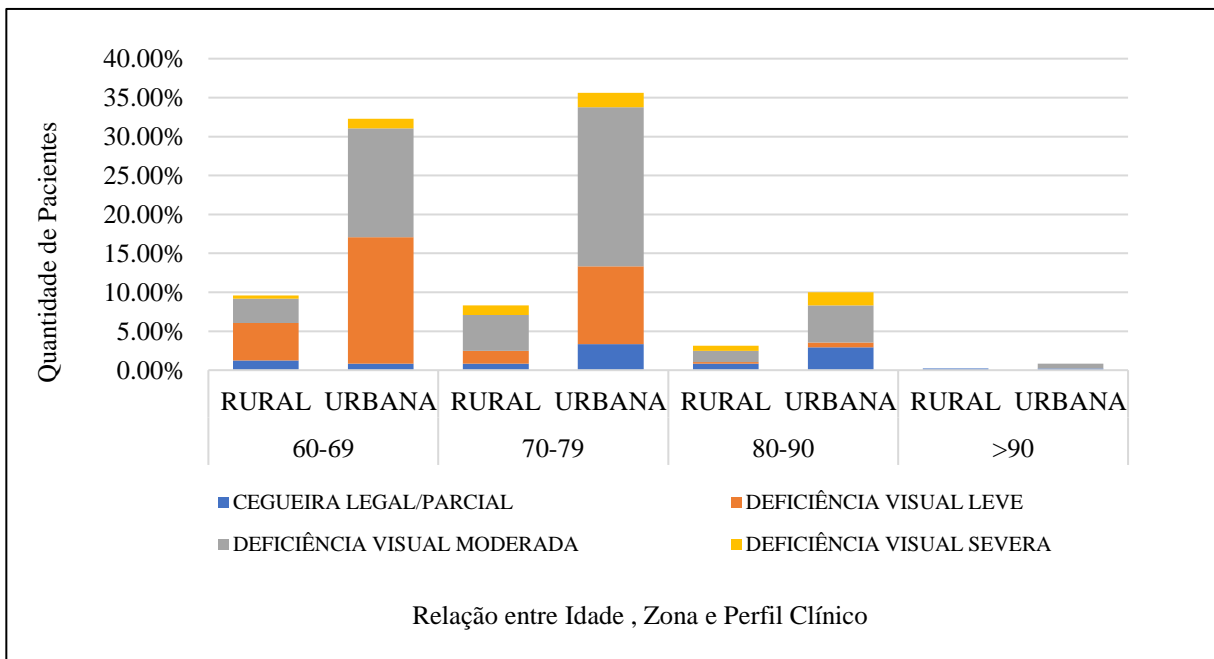
A análise do gráfico 10 revela que, 21,25% do total de pacientes, pertencem à zona rural e 78,75% à zona urbana. A distribuição por faixa etária mostra que a maioria dos pacientes está nas faixas de 60 a 69 anos (32,29%) e 70 a 79 anos (35,63%), seguidas pelas faixas de 80 a 90 anos (13,13%) e acima de 90 anos (1,04%).

Na zona rural, a maioria dos pacientes tem entre 60 e 79 anos, representando 84,31% do total rural, enquanto 14,71% estão entre 80 e 90 anos e apenas 0,98% têm mais de 90 anos. Na zona urbana, as faixas etárias seguem um padrão semelhante, com 86,24% dos pacientes entre 60 e 79 anos, 12,70% entre 80 e 90 anos e 1,06% acima de 90 anos.

Quanto à realização da Cirurgia, 62,92% dos pacientes não o realizaram, sendo esse percentual maior na zona urbana (66,14%) do que na zona rural (50,98%). Dos que realizaram o procedimento cirúrgico 11,04% fizeram apenas para o olho direito (OD), 17,29% para ambos os olhos (OD/OE) e 8,75% para o olho esquerdo (OE). A maior parte da cirurgia ocorreu nas faixas etárias de 60 a 79 anos, tanto na zona rural quanto na urbana.

Os dados indicam que a maioria dos pacientes está concentrada na faixa de 60 a 79 anos, com predominância na zona urbana. Destaca-se ainda que um número significativo de pacientes não realizou cirurgia, especialmente na zona urbana.

Gráfico 10 – Deficiência Visual por Idade e Região: Comparação entre Áreas Rurais e Urbanas



Fonte: elaborado pelo autor

Por fim, para estimar o tempo mediano que cada paciente demora para passar pelo processo cirúrgico foi utilizada a técnica da Análise de Sobrevivência. A função de sobrevivência $S(t)$ foi avaliada por meio do modelo Kaplan-Meier, permitindo a compreensão da probabilidade acumulada de um paciente ainda não ter sido submetido ao procedimento cirúrgico em determinado tempo t .

$S(t) = P(T \geq t)$ representa a probabilidade de um paciente não ter passado pela cirurgia até o tempo t .

$F(t) = 1 - S(t)$: $F(t)$ É probabilidade de falha (não sobreviver) até o tempo t .

Dessa forma, o exemplo a seguir demonstra a aplicabilidade do modelo de Kaplan-Meier, cujo objetivo é não apenas demonstrar a função produto, mas também para elucidar os resultados e suas probabilidades.

Note, por exemplo, que a probabilidade de um indivíduo passar pela cirurgia em até 12 meses é de 81,52%. Isto é, 81,52%. Ou seja, se a função $S(t)$ calcula a probabilidade de não ocorrer o evento cirurgia a função $S(t)$ vai ser o contrário, isto é, é a probabilidade de ocorrência do evento cirurgia. É a chance dos pacientes serem operados de catarata em até um ano após sua primeira entrada na clínica.

$$F(12) = 1 - S(12) = 1 - 0,1848 = 0,8152$$

$S(12)$: probabilidade de sobrevivência (não falha, não ocorrência do evento cirurgia) em até 12 meses;

$F(12)$: probabilidade de falha (ocorrência do evento cirurgia) em até 12 meses.

Assim sendo, na análise de Kaplan-Meier mostra que a taxa de sobrevivência (não realização da cirurgia) decresce rapidamente nos primeiros meses, conforme a Tabela 01. sugerindo que o tempo de espera para a cirurgia não é homogêneo ao longo do tempo. Nos primeiros três meses, há uma grande concentração de cirurgias sendo realizadas, enquanto nos meses subsequentes a taxa de cirurgia diminui consideravelmente.

Tabela 1 - Análise de sobrevivência de Kaplan-Meier

Time (meses)	N.risk	N.event	Survival	Std.err	Lower 95% CI	Upper 95% CI
0.0	481.0	9.0	0.9813	0.00618	0.96925	0.9935
3.0	136.0	29.0	0.5583	0.03502	0.49374	0.6314
6.0	78.0	10.0	0.3925	0.03569	0.32845	0.4691
12.0	35.0	6.0	0.1848	0.03002	0.13444	0.2541

Fonte: elaborado pelo autor

O **Time** vai ser: O tempo decorrido desde o início do estudo até o evento (morte, falha, etc.) ou o tempo final de acompanhamento, dependendo se o evento ocorreu ou não. **N.risk**: número de indivíduos em risco (ou sob risco) no tempo especificado. Isso significa o número de indivíduos que ainda estão em risco de experimentar o evento (por exemplo, morte) no momento específico.

N.event: é o número de eventos (por exemplo, mortes) que ocorreram no tempo especificado.

Survival: é a estimativa da função de sobrevivência de Kaplan-Meier. Representa a probabilidade de sobrevivência até o tempo especificado. Por exemplo, em 5 anos, a probabilidade de sobrevivência é de 0.907, indicando que aproximadamente 90,7% dos indivíduos sobreviveram até esse ponto.

Std.err: é o erro padrão da estimativa da função de sobrevivência. Indica a precisão da estimativa.

Lower 95% CI: vai ser o limite inferior de um intervalo de confiança de 95% para a estimativa da função de sobrevivência. Fornece uma faixa na qual se espera que a verdadeira probabilidade de sobrevivência esteja dentro de um certo nível de confiança.

Upper 95% CI: O limite superior de um intervalo de confiança de 95% para a estimativa da função de sobrevivência.

Dessa forma, na análise estratificada por tipo de cirurgia, as diferenças se tornam significativas entre os grupos, pois o ajuste de Kaplan-Meier compara os grupos da variável Cirurgia Realizada (OE; OD; OD/OE). E o resultado, é o valor do tempo mediano.

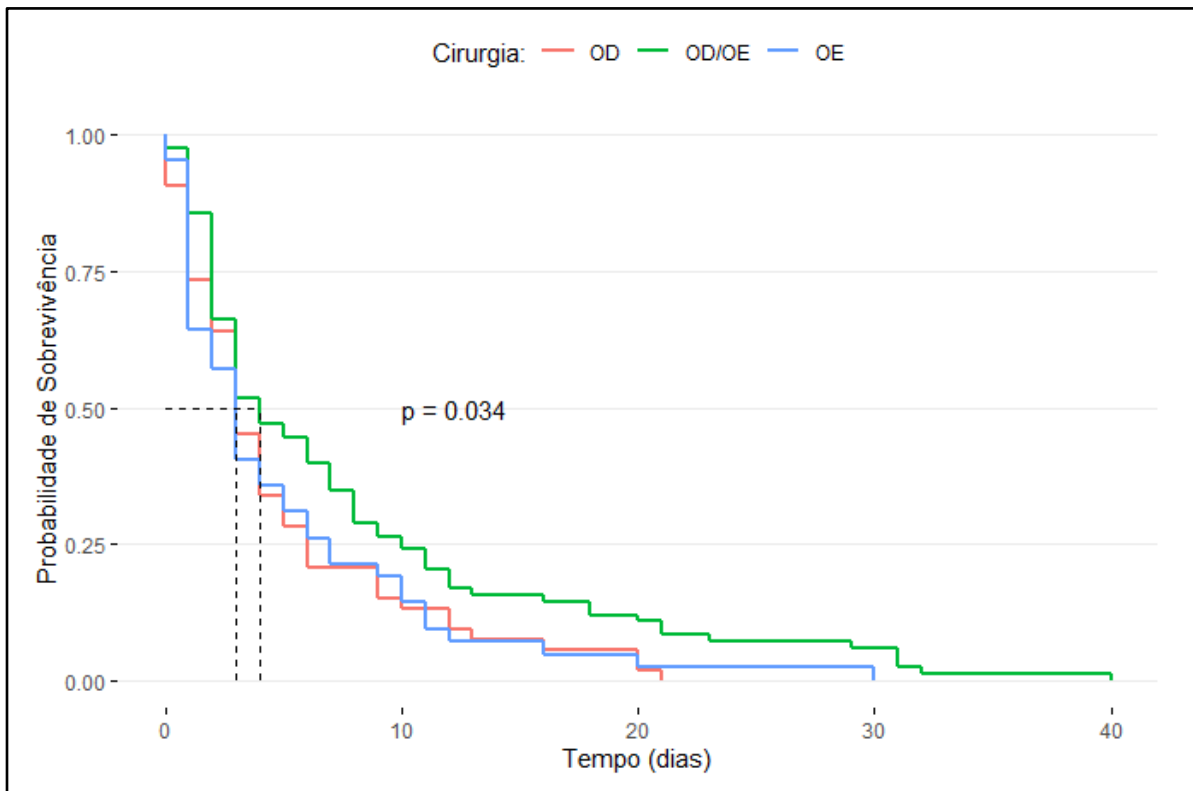
Em outras palavras, 50% dos pacientes que passam por cirurgia em somente um dos olhos o tempo mediano é aproximadamente 3 meses. Esse tempo sobe para 4 meses no grupo de pacientes que passam por cirurgia em ambos os olhos. Em até 12 meses, a probabilidade de um

paciente passar por cirurgia no olho direito, esquerdo e ambos é de 90,57%, 92,86% e 83,13%, respectivamente.

Podemos concluir que essas diferenças foram testadas estatisticamente pelo teste de log-rank e as curvas de sobrevivência do grupo OD/OE são significativamente diferentes, inclusive a única com significância entre as variáveis de inclusão, (valor $p = 0,0311$) das curvas dos grupos OD e OE.

Os padrões distintos observados para diferentes grupos de pacientes no tempo t , bem como a influência de variáveis como o olho operado e o tempo de acompanhamento são ilustrados no Gráfico 11 para facilitar a compreensão da variação do evento cirurgia.

Gráfico 11 – Curva de Sobrevivência por Cirurgia Realizada



Fonte: elaborado pelo autor

O resultado é que o tempo médio de espera para a cirurgia é relativamente curto, com 50% dos pacientes operados em até 4 meses.

Pacientes que precisam operar os dois olhos esperam mais tempo (mediana de 4 meses contra 3 meses para um olho só).

A grande maioria dos pacientes (acima de 80%) já realizou a cirurgia dentro do primeiro ano após a entrada na clínica.

Para avaliar a precisão dos resultados, os intervalos de confiança (IC) de 95% das estimativas Kaplan-Meier. Nos primeiros meses de acompanhamento, os ICs são relativamente estreitos, indicando maior precisão nas estimativas.

No entanto, conforme o tempo avança e o número de pacientes ainda em acompanhamento diminui, os ICs se tornam mais amplos, sugerindo maior incerteza nas estimativas de sobrevida após longos períodos.

Embora os resultados sejam robustos, algumas limitações metodológicas, como a perda de dados e a falta de estratificação por fatores clínicos e sociodemográficos, podem influenciar as conclusões. Recomenda-se que estudos futuros incorporem essas variáveis para obter uma visão mais detalhada e precisa sobre o processo de atendimento e tratamento da catarata.

7 DISCUSSÃO

A catarata, certamente, é uma das principais causas de deficiência visual em pessoas acima de 60 anos, sendo responsável por mais de 50% dos casos de cegueira evitável no mundo, (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Os achados desta pesquisa corroboram a alta prevalência dessa patologia em populações idosas, especialmente, entre pacientes na faixa etária com idade de 60 e 79 anos, alinhando-se com estudos epidemiológicos existentes como da World Health Organization de 2023, (GUIMARÃES, 2023).

A concentração predominante, de igual modo, de indivíduos, porém, na zona urbana pode ser atribuída ao acesso facilitado a serviços de saúde, com os oftalmológicos nessas áreas, por exemplo. Isso, é um fator já identificado em outras pesquisas sobre desigualdade no acesso à saúde ocular (LEE *et al.*, 2022).

Estudos recentes, por outro lado, mostram que residentes de áreas rurais enfrentam barreiras para o diagnóstico e tratamento da catarata, incluindo dificuldades de transporte, financeira, falta de informação e escassez de profissionais oftalmologistas. (LANSINGH *et al.*, 2020)

Ademais, os dados indicaram uma discreta hegemonia do sexo feminino na incidência da catarata senil, um achado que avigora pesquisas anteriores as quais sugerem que mulheres apresentam maior risco para o desenvolvimento da doença devido a fatores hormonais e maior expectativa de vida (LIU *et al.*, 2021).

Uma pesquisa recente, nesse sentido, confirma que o sexo feminino tem maior probabilidade de ser acometida por catarata, por estar relacionado à diminuição dos níveis de estrogênio na pós-menopausa, acelerando a opacificação do cristalino. (BOURNE *et al.*, 2021).

Nessa senda, continuando na faixa etária de 70 a 79 anos, acentuou-se a diferença entre os sexos, devido as mulheres apresentarem maior ocorrência de deficiência visual moderada em relação aos homens. Essa tendência é consistente com pesquisas que apontam uma menor taxa de realização de cirurgias entre mulheres devido a barreiras socioeconômicas e culturais (PATEL *et al.*, 2022).

Por outro lado, a cegueira legal/parcial foi mais comum em homens do que em mulheres, o que pode estar relacionado ao pouco acesso masculino a serviços oftalmológicos regulares. Análises recentes sugerem que homens tendem a buscar assistência médica apenas quando os sintomas já estão avançados, (SOUZA *et al.*, 2020).

A deficiência visual moderada, seguramente, foi o perfil clínico mais comum, juntamente com a deficiência visual leve. Essa informação reforça a relevância tanto da detecção precoce,

quanto do encaminhamento adequado para a realização cirurgia de catarata. Isso porque a intervenção prematura pode melhorar significativamente a qualidade de vida, além de reduzir riscos associados à perda visual como quedas e depressão (KEENAN *et al.*, 2023).

Outrossim, a taxa de realização de procedimentos cirúrgicos dos pacientes foi inferior em todas as faixas etárias, atingindo um percentual expressivo e assustador de mais de 63,0%. Esse dado nos permite inferir que há obstáculos ao acesso de tratamento cirúrgico como: medo da cirurgia, falta de recursos financeiros e dificuldades na realização de exames pré-operatórios, (GUIMARÃES, 2023).

A Fundação Altino Ventura produziu uma pesquisa, revelando que o medo do procedimento e a falta de recursos foram as principais barreiras enfrentadas pelos pacientes. Contudo, idosos acima de 80 anos, apresentou o percentual de cirurgia realizada menor ainda. Estudos apontam que fatores como comorbidades, dificuldades de locomoção e receio do procedimento podem contribuir para essa baixa adesão (HENNIG *et al.*, 2021).

Além disso, necessidade de múltiplas visitas ao serviço de saúde e o tempo de espera entre a consulta inicial e a cirurgia (média de tempo 4 meses) aumentam os custos e as dificuldades para os pacientes, especialmente aqueles de baixa renda, (STEIN *et al.*, 2023).

A falta de acesso adequado a serviços de saúde ocular não repercute apenas na limitação do tratamento, mas também perpetua a deficiência visual e suas consequências. Isso compromete metas globais de saúde, como a Agenda 2030 da ONU, (WORLD HEALTH ORGANIZATION, 2019).

Assim sendo, a análise Kaplan-Meier vem para evidenciar ainda mais essa desigualdade no acesso ao tratamento oftalmológico, pois pacientes que necessitam operar ambos os olhos tendem a esperar mais tempo. Trabalhos científicos recentes indicam que atrasos na cirurgia de catarata podem resultar em piora progressiva da visão, aumento do risco de quedas e comprometimento da qualidade de vida (STEIN *et al.*, 2023).

O presente estudo revelou que, embora a maioria dos pacientes seja operada dentro de 12 meses, há um declínio significativo na taxa de cirurgia conforme a idade aumenta, sugerindo barreiras adicionais enfrentadas por idosos mais velhos, (GUIMARÃES, 2023).

Esse achado levanta questões importantes para a área da saúde, tanto em termos de planejamento de políticas públicas quanto de impacto clínico e epidemiológico. A curva de sobrevivência demonstrou que o tempo mediano para cirurgia variou entre 3 e 4 meses, dependendo se o paciente vai operar um ou ambos os olhos. Esse tempo de espera pode impactar negativamente a funcionalidade dos pacientes, especialmente aqueles com deficiência visual moderada e severa, (BOURNE *et al.*, 2022).

Os achados, portanto, são consistentes com estudos globais que mostram que a demanda cirúrgica não é distribuída uniformemente, sendo fortemente influenciada por fatores socioeconômicos e estruturais (BOURNE *et al.*, 2021).

No Brasil, o acesso à cirurgia de catarata no Sistema Único de Saúde (SUS) ainda apresenta limitações devido à sobrecarga do sistema e ao número reduzido de profissionais especializados, levando a longas filas de espera (LIMBURG *et al.*, 2022).

Nessa senda, como já foi elucidado, de acordo com o Conselho Brasileiro de Oftalmologia, são necessárias cerca de 540 mil cirurgias anuais para atender à demanda. O Sistema Único de Saúde (SUS) assume aproximadamente 390 mil desses procedimentos por ano, enquanto o restante é realizado pelo setor privado (CBO, 2019).

Comparando os resultados com outras pesquisas, percebe-se que há uma variação considerável no tempo de espera para a cirurgia de catarata em diferentes países. Em outras nações com infraestrutura oftalmológica bem estabelecida, como Reino Unido e Canadá, o tempo mediano para cirurgia pode ser inferior a 2 meses, pois o sistema de triagem e encaminhamento é mais eficiente (SHAH *et al.*, 2020).

Por outro lado, em países em desenvolvimento, como a Índia e alguns países da África, esse tempo pode superar 6 meses a 1 ano, dependendo da disponibilidade de cirurgias oftalmológicas e do modelo de financiamento da saúde (WU *et al.*, 2021).

Estudos apontam que o tempo de espera para cirurgia de catarata no SUS pode variar entre 3 e 12 meses, dependendo da região e da capacidade do sistema de saúde local. Isso é preocupante, pois quanto mais longo for o tempo, maior será o prejuízo tanto para o Estado quanto para o indivíduo. (WANG *et al.*, 2022).

Portanto, a análise da sobrevivência de Kaplan-Meier aplicada ao tempo de espera para a realização da cirurgia de catarata apresenta implicações relevantes tanto para a compreensão da dinâmica de acesso aos serviços oftalmológicos quanto para o planejamento de políticas públicas de saúde ocular, (SHAH *et al.*, 2020).

O impacto clínico da espera prolongada para a cirurgia de catarata não pode ser negligenciado, visto que a progressão da doença está associada a um aumento do risco de quedas, diminuição da mobilidade, comprometendo a qualidade de vida dos indivíduos afetados, (BOURNE *et al.*, 2021).

Além disso, há evidências de que a perda visual não tratada pode estar correlacionada ao declínio cognitivo, especialmente em idosos, tornando o acesso oportuno ao tratamento um fator crucial para a promoção da saúde pública. (WANG *et al.*, 2022).

Por fim, os achados do presente estudo reforçam a necessidade de investimentos na ampliação do acesso à cirurgia de catarata tanto do meio público quanto do privado. E, para isso, faz-se necessário capacitação de mais profissionais especializados, da implementação de programas de triagem oftalmológica ou da utilização de tecnologias como a telemedicina para facilitar o diagnóstico precoce.

A redução dos tempos de espera para a cirurgia não apenas melhora a qualidade de vida dos pacientes, mas também reduz os custos associados às complicações decorrentes da progressão da deficiência visual, aliviando a carga sobre o sistema de saúde.

8 CONCLUSÃO

A presente pesquisa traçou o perfil clínico e epidemiológico dos pacientes atendidos em uma clínica oftalmológica na cidade de Santarém, Pará, no período de 2020 a 2023, com foco na prevalência da catarata senil e suas implicações para a saúde ocular da população estudada.

Os dados analisados revelaram que a maior parte dos pacientes está concentrada na faixa etária de 60 a 79 anos, representando 85,9% do total, o que reflete o impacto significativo da catarata senil no processo de envelhecimento.

Houve uma leve predominância do sexo feminino (53,2%) em relação ao masculino (46,7%), sugerindo uma possível maior procura por atendimento oftalmológico entre as mulheres. Além disso, verificou-se que a maioria dos pacientes reside na zona urbana (78,75%), evidenciando maior acesso aos serviços especializados nesta região em comparação com a zona rural.

Do ponto de vista clínico, a deficiência visual moderada foi a condição mais prevalente (49%), seguida pela deficiência visual leve (33,5%), enquanto formas mais graves, como cegueira legal/parcial (10,4%) e deficiência visual severa (7,1%), foram menos frequentes, mas aumentaram consideravelmente em faixas etárias mais avançadas.

A progressão da catarata associada ao envelhecimento sugere a necessidade de um diagnóstico precoce e de intervenções mais oportunas para evitar a piora da acuidade visual e suas consequências na qualidade de vida dos idosos.

A análise dos procedimentos cirúrgicos demonstrou um cenário preocupante: 62,92% dos pacientes não realizaram a cirurgia de catarata, sendo essa taxa mais elevada na zona urbana (66,14%) em comparação com a rural (50,98%). A relação entre idade e realização da cirurgia indicou uma tendência de menor adesão ao procedimento conforme o avanço da idade.

A análise de sobrevivência pelo modelo Kaplan-Meier mostrou que 50% dos pacientes operados passaram pelo procedimento em até quatro meses, enquanto um percentual expressivo permaneceu sem acesso à cirurgia. A espera foi maior entre aqueles que necessitavam operar ambos os olhos, evidenciando desigualdades no tratamento.

Os achados desta pesquisa indicam desafios significativos no acesso ao tratamento oftalmológico, especialmente para os grupos mais vulneráveis, como os idosos e aqueles com deficiência visual avançada.

A elevada taxa de não realização da cirurgia e a concentração de pacientes sem tratamento nas faixas etárias mais avançadas reforçam a necessidade de políticas abrangentes e estratégias de saúde que ampliem a oferta de atendimento oftalmológico, promovam o diagnóstico precoce e garantam a efetividade das intervenções cirúrgicas.

A catarata senil, quando não tratada adequadamente, compromete severamente a independência e qualidade de vida dos indivíduos, tornando-se um problema de saúde pública que exige medidas efetivas para sua prevenção e tratamento.

Por fim, a relevância da análise de sobrevivência neste estudo transcende o contexto específico da oftalmologia e demonstra como métodos estatísticos avançados podem ser aplicados para avaliar e otimizar processos de atendimento em diversas áreas da saúde pública.

A partir dessas informações, gestores e formuladores de políticas podem desenvolver estratégias mais eficientes para reduzir filas de espera, melhorar a distribuição de recursos médicos e garantir que tratamentos essenciais sejam acessíveis a todos os segmentos da população, promovendo assim um impacto positivo tanto na pesquisa científica quanto na qualidade de vida dos indivíduos.

REFERÊNCIA

- ALMANÇA, A. C. D.; JARDIM, S. P.; DUARTE, S. R. M. P. Epidemiological profile of the patient undergoing cataract surgery. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 77, n. 5, 2018. **ÁREA OFTALMOLÓGICA AVANZADA. u00davea**. Disponível em: <<https://areaoftalmologica.com/pt/termos-de-oftalmologia/%C3%BAvea/>>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- BAKKER, S. **O glaucoma é associado à catarata? - Informações sobre Glaucoma**. Disponível em: <<https://www.glaucomapatient.org/pt-br/tratamento-pt-br/o-glaucoma-e-associado-a-catarata/>>. Acesso em: 1 mar. 2025.
- BARBOSA, A. H. P. et al. Prevalence of Lens Opacity in Interventional Cardiologists and Professional Working in the Hemodynamics in Brazil. **Arquivos Brasileiros de Cardiologia**, 2019.
- BIOMETRIA OCULAR (CT). Poder Dióptrico da Córnea do Cristalino e da Óptica total. Disponível em: <https://www.draandrea.com.br/?page_id=1027>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- BORCHMAN, D. Lipid conformational order and the etiology of cataract and dry eye. **Journal of Lipid Research**, v. 62, p. 100039, 2021.
- BOURNE, R. R.; et al. Trends in prevalence of blindness and distance and near vision impairment over 30 years: an analysis for the Global Burden of Disease Study. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 2, p. e130-e143, 2021. DOI: 10.1016/S2214-109X(20)30425-3.
- BRAAKHUIS, A. J. et al. Nutritional Strategies to Prevent Lens Cataract: Current Status and Future Strategies. **Nutrients**, v. 11, n. 5, p. 1186, 27 maio 2019.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Atenção à Saúde. Departamento de Atenção Básica. **Cadernos temáticos do PSE – Saúde Ocular**. Brasília, DF:
- BREMOND-GIGNAC, D. et al. Recent developments in the management of congenital cataract. **Annals of Translational Medicine**, v. 8, n. 22, p. 1545–1545, nov. 2020.
- CÂNDIDO, L. M. et al. Comportamento sedentário e associação com multimorbidade e padrões de multimorbidade em idosos brasileiros: dados da Pesquisa Nacional de Saúde de 2019. **Cadernos de Saúde Pública**, v. 38, n. 1, 2022.
- CARLSON, B. M. **Embriologia humana e biologia do desenvolvimento**. 5°. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2014.
- CARNEIRO, J. L. E S.; AYRES, J. R. DE C. M. Saúde do idoso e atenção primária: autonomia, vulnerabilidades e os desafios do cuidado. **Revista de Saúde Pública**, v. 55, p. 29, 17 maio 2021.
- CHIANG, M.-C.; CHERN, E. Ocular surface microbiota: Ophthalmic infectious disease and probiotics. **Frontiers in Microbiology**, v. 13, 19 ago. 2022.
- CHOO, P. P. et al. Review of Evidence for the Usage of Antioxidants for Eye Aging. **BioMed Research International**, v. 2022, p. 1–11, 3 out. 2022.

CHOO, P. P. et al. Review of Evidence for the Usage of Antioxidants for Eye Aging. **BioMed Research International**, v. 2022, p. 1–11, 3 out. 2022.

CHUA,, R. R. A.; STEINMETZ, J. D.; SAYLAN, M.; et al. Causes of blindness and vision impairment in 2020 and trends over 30 years, and prevalence of avoidable blindness in relation to VISION 2020: the Right to Sight. *The Lancet Global Health*, v. 10, n. 2, p. e144–e160, 2022. DOI: [https://doi.org/10.1016/S2214-109X\(21\)00495-0](https://doi.org/10.1016/S2214-109X(21)00495-0). Acesso em: 06 mar. 2025.

CONSELHO BRASILEIRO DE OFTALMOLOGIA CBO. As Condições de Saúde Ocular no Brasil. **Conselho Brasileiro de Oftalmologia**. n. 1, p. 27–104, 2019.

DAMMAK, A. et al. From Oxidative Stress to Inflammation in the Posterior Ocular Diseases: Diagnosis and Treatment. **Pharmaceutics**, v. 13, n. 9, p. 1376, 31 ago. 2021.

DI GIOIA, M.; ZANONI, I. Dooming Phagocyte Responses: Inflammatory Effects of Endogenous Oxidized Phospholipids. **Frontiers in Endocrinology**, v. 12, 15 mar. 2021.

DO, D. V et al. Surgery for postvitrectomy cataract. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2018, n. 1, 10 jan. 2018.

DURVAL, Carvalho. **Catarata Nuclear**. Disponível em: <<https://www.durvalcarvalho.com.br/>>. Acesso em: 1 mar. 2025.

DURVAL, Carvalho. **Classificação Catarata**. Disponível em: <<https://www.durvalcarvalho.com.br/>>. Acesso em: 1 mar. 2025.

ESPINOSA, A. Quitate los lentes. Catarata Subcapsular Posterior. Disponível em: <<https://quitateloslentes.com/blog/catarata-subcapsular-posterior/>>. Acesso em: 1 mar. 2025.

FERRER, G. et al. Caracterización epidemiológica del trauma ocular a globo abierto. **Revista Cubana de Oftalmología**, v. 33, n. 3, p. -, 2020.

FRANCO, F.; CHAVES, M. M. Mestre em Biotecnologia (2019) pela Universidade Federal de São João del Rei (UFSJ). 2 Possui graduação em Ciências Biológicas. v.4, n.2, p. 58-81, ago./nov. 2022.

GARCÍA-MONTERO, M. et al. Binocular vision alterations after refractive and cataract surgery: a review. **Acta Ophthalmologica**, v. 97, n. 2, 14 mar. 2019.

GARTNER, L. P.; HIATT, J. L. Tratado de Histologia em Cores. 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.

GERARD J. TORTORA, B. D. **Princípios de anatomia e fisiologia**. 14. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

GOODMAN, D.; NESS, S. The Role of Oxidative Stress in the Aging Eye. **Life**, v. 13, n. 3, p. 837, 20 mar. 2023.

GUIMARÃES, T. F. C.; MARTINS, T. R. R.; MORIYAMA, T. S.; et al. Perfil epidemiológico e melhora visual após cirurgia de catarata realizada em hospital oftalmológico

de referência em Santos. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 77, n. 5, p. 273-277, 2018. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/jz4X8VyXNBGjxX3ryQv6mbs/>. Acesso em: 6 mar. 2025.

HADDAD, J. S. et al. Dysfunctional lens syndrome: a prospective review. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 80, n. 5, 29 set. 2021.

HENNIG, A.; EVANS, J. R.; PRADHAN, D.; et al. Barriers to cataract surgery and uptake of cataract services in low-income settings. *Community Eye Health Journal*, v. 34, n. 113, p. 15-19, 2021. Disponível em: <https://cehjournal.org/article/barriers-to-cataract-surgery/>. Acesso em: 06 mar. 2025.

HSUEH, Y.-J. et al. The Pathomechanism, Antioxidant Biomarkers, and Treatment of Oxidative Stress-Related Eye Diseases. **International Journal of Molecular Sciences**, v. 23, n. 3, p. 1255, 23 jan. 2022.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Sistema IBGE de Recuperação Automática - SIDRA. **População por grupo de idade, município, 1º trimestre de 2020**. Disponível em: <https://sidra.ibge.gov.br/tabela/5918#resultado>. Acesso em 2023 maio 24.

JUNQUEIRA, L. C. e CARNEIRO J. *Histologia básica*. 12º ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2013.

KATRE, D.; SELUKAR, K. The Prevalence of Cataract in Children. **Cureus**, 10 out. 2022.

KEENAN, T. D. L.; GOLDACRE, R.; GOLDACRE, M. J. Associations Between Cataract and Systemic Conditions: A Multi-Cohort Longitudinal Analysis. *American Journal of Ophthalmology*, v. 246, p. 103-112, 2023. DOI: <https://doi.org/10.1016/j.ajo.2022.11.010>. Acesso em: 06 mar. 2025.

KELKAR, A. et al. Cataract surgery in diabetes mellitus: A systematic review. **Indian Journal of Ophthalmology**, v. 66, n. 10, p. 1401, 2018.

KHANACADEMY. **Modelo do olho humano**. 2018. Disponível em: <https://pt.khanacademy.org/science/6-ano/vida-e-evolucao-a-visao/o-olho/a/o-olho-humano-e-a-visao>. Acesso em: 28 fev. 2025.

KIEERSZENBAUM, Abraham L. *Histologia e biologia celular*. 2º ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KIERSZENBAUM, ABRAHAM L. **Histologia e biologia celular: uma introdução à patologia**. 2º. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

KIZILTOPRAK, H. et al. Cataract in diabetes mellitus. **World Journal of Diabetes**, v. 10, n. 3, p. 140–153, 15 mar. 2019.

LANSINGH, V. C.; et al. **Barriers to cataract surgery in rural and urban populations: A systematic review**. *Eye*, v. 34, n. 7, p. 1156-1172, 2020. DOI: 10.1038/s41433-020-0865-3.

- LEE, C. S.; WANG, S. Y.; AKUSHEVICH, I.; et al. Association of Socioeconomic Status and Geographic Factors With Cataract Surgery Among US Medicare Beneficiaries. **JAMA Ophthalmology**, v. 140, n. 2, p. 126-134, 2022. DOI: <https://doi.org/10.1001/jamaophthalmol.2021.5642>. Acesso em: 06 mar. 2025.
- LEFFLER, C. T. et al. The history of cataract surgery: from couching to phacoemulsification. **Annals of Translational Medicine**, v. 8, n. 22, p. 1551–1551, nov. 2020.
- LIM, J. C. et al. Vitamin C and the Lens: New Insights into Delaying the Onset of Cataract. **Nutrients**, v. 12, n. 10, p. 3142, 14 out. 2020.
- LIMBURG, H.; et al. Cataract surgical rates and barriers to cataract surgery in Latin America: Current trends and future needs. **Eye & Vision**, v. 9, p. 12-25, 2022. DOI: 10.1186/s40662-022-00346-4.
- LIU, Y. C.; WILKINS, M.; KIM, T.; MALYUGIN, B.; MEHTA, J. S. Cataracts. **The Lancet**, v. 398, n. 10295, p. 149-162, 2021. DOI: [https://doi.org/10.1016/S0140-6736\(21\)00561-4](https://doi.org/10.1016/S0140-6736(21)00561-4). Acesso em: 06 mar. 2025.
- LOPES, A. A. *et al.* Avaliação das funções visuais e sua relação com a visão funcional e quedas em idosos ativos da comunidade. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 79, p. 41–226, 4 jul. 2020.
- LÓPEZ, L. **CIENCIAS CLÍNICAS Y PATOLÓGICAS**. v. 33, n. 3, 2020. Disponível em: <<https://orcid.org/0000-0002-3964-8141>>. Acesso em: 28 maio 2023.
- MACHADO, R. E. T. et al. Experiences and expectations of obese older people on the care received in the primary health care network. **Revista Brasileira de Enfermagem**, v. 73, n. suppl 3, 2020.
- MAIA, Nubia Cristina de Freitas. Fundamentos básicos da oftalmologia e suas aplicações. MAJID MOSHIRFAR, A.; VILLARREAL, A.; RONQUILLO AFILIAÇÕES, Y. **Síndrome de Uveíte de Fuchs Atividade de Educação Continuada**. Disponível em: <<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK559148/?report=printable>>. Acesso em: 25 maio 2023.
- MELCHIOR, B. et al. Senilidade ocular. **Medicina (Ribeirão Preto)**, v. 55, n. 2, 5 set. 2022.
- MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Anel maior da Íris**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Corpo Ciliar, Zônula e Fibras Ciliares**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Corpo Ciliar, Zônula e Fibras Ciliares**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.
- MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Disco do Nervó Óptico**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Estruturas Oculares**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Íris – Histologia**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

MICHEAU, Antoine. e-anatomy. **Irisdorneal**. 2023. Disponível em: <<https://www.imaios.com/br/e-anatomy/cabeca-e-pescoco/olho>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

Ministério da Saúde, 2016, 2016. 28 p.: il.. Assunto: saúde ocular.

MODENESE, A.; GOBBA, F. Cataract frequency and subtypes involved in workers assessed for their solar radiation exposure: a systematic review. **Acta Ophthalmologica**, v. 96, n. 8, p. 779–788, dez. 2018.

MOORE K. L; PERSAUD, T.V.N; TORCHIA, M. G. **Embriologia clínica**. 10^o. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.

NADERI, K.; GORMLEY, J.; O'BRART, D. Cataract surgery and dry eye disease: A review. **European Journal of Ophthalmology**, v. 30, n. 5, p. 840–855, 9 set. 2020.

PAANANEN, R. O. et al. Interactions of polar lipids with cholesteryl ester multilayers elucidate tear film lipid layer structure. **The Ocular Surface**, v. 18, n. 4, p. 545–553, out. 2020.

PATEL, Y.; CAI, Q. Does Cataract Surgery Improve the Progression of Age-Related Macular Degeneration? A Meta-Analysis. **Journal of Ophthalmology**, v. 2020, p. 1–14, 27 set. 2020.

PEREIRA, N. B. et al. Evaluation of visual function and vision-related quality of life in patients with senile cataract. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 80, n. 2, 2021.

PORTO, Celmo Celeno. **Semiologia médica**. 7^o ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2014.

QURESHI, M. H.; STEEL, D. H. W. Retinal detachment following cataract phacoemulsification—a review of the literature. **Eye**, v. 34, n. 4, p. 616–631, 1 abr. 2020.

REIS. C. S. C de. M.; GARCIA JÚNIOR, V. R.; HANADA, T. T. M. I. Acomodação na optometria: uma revisão narrativa. **Ciênc. saúde foco**, São Paulo, v. 2, 2021. Disponível em: <<https://docplayer.com.br/210896183-Acomodacao-na-optometria-uma-revisao-narrativa-carlos-sergio-caldas-de-miranda-reis-valter-roberto-garcia-junior-tania-tie-miura-ishiy-hanada.html>>. Acesso em: 22 maio 2023.

RETINA BRASIL. **O olho humano** Disponível em: <<https://retinabrasil.org.br/doencas-da-visao/o-olho-humano/>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

RETRATOS A REVISTA DO IBGE. **Longevidade: viver bem e cada vez mais**, v. 16, n. 2595–0800, p. 18–24, 2019.

RICHARDSON, R. B. et al. Etiology of posterior subcapsular cataracts based on a review of risk factors including aging, diabetes, and ionizing radiation. **International Journal of Radiation Biology**, v. 96, n. 11, p. 1339–1361, 1 nov. 2020.

RIORDAN-EVA, Paul; P. WHITCHER, Jhon. **Oftalmologia geral de Vaughan & Asbury**. 17°. Ed. Porto Alegre: AMGH, 2011

RODRIGUES, C. C.; TODARO, M. D. Á.; BATISTA, C. B. SAÚDE DO IDOSO: DISCURSOS E PRÁTICAS EDUCATIVAS NA FORMAÇÃO MÉDICA. **Educação em Revista**, v. 37, 2021.

RODRIGUEZ, D. E. **Olhos Vermelhos e Coceira: Tudo o que Você Precisa Saber Sobre Alergia Ocular e Como Aliviá-la**. 2019. Disponível em: <<https://www.eyeco.com.br/post/tudo-sobre-alergia-ocular>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

ROSKAMP, K. W. et al. Function and Aggregation in Structural Eye Lens Crystallins. **Accounts of Chemical Research**, v. 53, n. 4, p. 863–874, 21 abr. 2020.

ROSS, M. H. **Histologia: texto e atlas**. 7°. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan. 2016.
RUDNICKA, E. et al. The World Health Organization (WHO) approach to healthy ageing. **Maturitas**, v. 139, p. 6–11, set. 2020.

SADLER, T. W. **Langman, embriologia médica**. 13°. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2016.

SHAH, R.; et al. Cataract surgery wait times: A comparative analysis between high-income and low-income countries. **International Journal of Ophthalmology**, v. 13, n. 6, p. 978-985, 2020. DOI: 10.18240/ijo.2020.06.13.

SILVA, Michelle Alves. **Estrutura do Cristalino**. Disponível em: <<https://www.infoescola.com/visao/cristalino/>>. Acesso em: 28 fev. 2025.

SOARES, P. V. B. DOS S. et al. Perfil epidemiológico e melhora visual após cirurgia de catarata realizada em hospital oftalmológico de referência em Santos. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 82, 17 maio 2023.

SOUZA, L. M. et al. A dificuldade de acesso ao tratamento da catarata senil em Aparecida de Goiânia – Goiás, Brasil. **Revista Brasileira de Oftalmologia**, v. 79, n. 2, p. 79-83, 2020. Disponível em: <https://www.scielo.br/j/rbof/a/73pBSv9YkHfmKyGBPqB7kDr/?format=pdf>. Acesso em: 6 mar. 2025.

STANDRING, S. **Gray's, anatomia**. 40° ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2010.

STEIN, J. D.; et al. Cataract surgery waiting times and patient outcomes: A systematic review of healthcare accessibility. **Ophthalmology**, v. 130, n. 1, p. 85-97, 2023. DOI: 10.1016/j.ophtha.2023.05.012.

TRUSCOTT, R. J. W.; FRIEDRICH, M. G. Molecular Processes Implicated in Human Age-Related Nuclear Cataract. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, v. 60, n. 15, p. 5007, 2 dez. 2019.

TRUSCOTT, R. J. W.; FRIEDRICH, M. G. Molecular Processes Implicated in Human Age-Related Nuclear Cataract. **Investigative Ophthalmology & Visual Science**, v. 60, n. 15, p. 5007, 2 dez. 2019.

UWINEZA, A. et al. Cataractogenic load – A concept to study the contribution of ionizing radiation to accelerated aging in the eye lens. **Mutation Research/Reviews in Mutation Research**, v. 779, p. 68–81, jan. 2019.

VERAS, R. P.; OLIVEIRA, M. Envelhecer no Brasil: a construção de um modelo de cuidado. **Ciência & Saúde Coletiva**, v. 23, n. 6, p. 1929–1936, jun. 2018.

WANG, Y.; et al. The impact of untreated cataract on cognitive decline in older adults: A prospective study. **Alzheimer's & Dementia**, v. 18, n. 8, p. 1456-1470, 2022. DOI: 10.1002/alz.12556.

WIKIPEDIA. **Músculo oblíquo superior**. Disponível em:

<https://pt.wikipedia.org/wiki/M%C3%BAsculo_obl%C3%ADquo_superior>. Acesso em: 1 mar. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). World report on vision. Geneva: WHO, 2023. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>. Acesso em: 06 mar. 2025.

WORLD HEALTH ORGANIZATION (WHO). **World Report on Vision**. Geneva: WHO Press, 2019. Disponível em: <https://www.who.int/publications-detail/world-report-on-vision>. Acesso em: 7 mar. 2025.

World report on vision. Geneva: World Health Organization; 2019. Licence: CC BY-NC-SA 3.0 IGO. Disponível em: <<https://apps.who.int/iris/handle/10665/328717>> Acesso em 26 maio 2023.

WU, X.; et al. Inequities in cataract surgery accessibility in developing countries: A global health perspective. **The Lancet Global Health**, v. 9, n. 10, p. e1462-e1475, 2021. DOI: 10.1016/S2214-109X(21)00368-8.

ZAMORA-DE LA CRUZ, D. et al. Trifocal intraocular lenses versus bifocal intraocular lenses after cataract extraction among participants with presbyopia. **Cochrane Database of Systematic Reviews**, v. 2020, n. 6, 18 jun. 2020.