



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR



DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
E  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**AVALIAÇÃO DO SEGMENTO ANTERIOR DO OLHO NA  
CIRURGIA DA ALTA MIOPIA COM IMPLANTE DE LENTE  
FÁQUICA**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre na Especialidade de  
Optometria em Ciências da Visão

***Paula Alexandra dos Santos Mendes***

Orientador: ***Dr. Alberto Cardoso***  
Prof. Auxiliar na Faculdade de Ciências Médicas  
Universidade Nova de Lisboa

Co-orientador: ***Prof. Doutor Eugénio Leite***  
Prof. na Faculdade de Ciências da Saúde  
Universidade da Beira Interior

**ANO 2009**



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR



DEPARTAMENTO DE FÍSICA  
E  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**AVALIAÇÃO DO SEGMENTO ANTERIOR DO OLHO NA  
CIRURGIA DA ALTA MIOPIA COM IMPLANTE DE LENTE  
FÁQUICA**

Dissertação elaborada com vista à obtenção do Grau de Mestre na Especialidade de  
Optometria em Ciências da Visão

***Paula Alexandra dos Santos Mendes***

Orientador: ***Dr. Alberto Cardoso***

Co-orientador: ***Prof. Doutor Eugénio Leite***

ANO 2009

Depois de conhecido o astigmatismo do espanhol “El Greco”, um oftalmologista australiano concluiu que as paisagens vagas, características das obras de Monet, Degas ou Renoir deviam-se, na sua grande parte à miopia destes pintores impressionistas e segundo um estudo do professor Noel Dan, publicado no Journal of Clinical Neurociencia, as paisagens com manchas, falta de detalhes e a vivacidade das cores nos quadros de alguns pintores impressionistas poderiam resultar mais de um problema de visão do que de uma interpretação particular do artista. A miopia de pintores como Monet, Degas ou Renoir pode explicar o reiterado uso de cores específicas, como o vermelho e o azul, em muitas das suas pinturas.

«Sabemos que muitos pintores dessa época eram míopes: Monet, Degas, Renoir, Cézanne, Pissarro, Matisse, Rodin, entre outros... A origem do impressionismo poderia estar relacionada com a miopia, o que poderia estar na origem de uma visão particular e comum do mundo»,

Noel Dan

Ao Orientador deste trabalho, Dr. Alberto Cardoso, pela confiança, interesse e permanente disponibilidade prestada no percurso do trabalho.

Ao Co-orientador, Professor Doutor Eugénio Leite, pela motivação, disponibilidade, interesse e calma transmitida, em alturas menos boas.

À Professora Elisabete Carolino, pela disponibilidade e ajuda nas questões acerca da estatística.

À minha amiga Mestre Ilda Maria Poças, pela especial ajuda, motivação e pelo exemplo de inesgotável fonte de energia.

Ao meu amigo Dr. José Sousa Monteiro, pelo incondicional apoio moral, constante incentivo e a preciosa ajuda no tratamento dos dados.

Aos meus amigos e colegas de trabalho Dr. Luís Sobral e Dra. Andreia Mateus, pela ajuda na recolha de dados e também pela paciência nos dias em que trabalharam mais, pela minha ausência.

Ao meu amigo Mestre Luís Mendanha Dias, pelo especial apoio, ajuda e pela indispensável experiência transmitida.

À minha amiga Cristina Pires Nunes, pelo especial interesse e carinho com que me ajudou em mais um trajecto.

À minha amiga Dra. Helena Urbano, pelo especial incentivo permanente e a troca de ideias.

Ao meu amigo e colega de mestrado Santiago Escandón, pelo apoio, troca de ideias e informação.

A todos os meus colegas de trabalho que de alguma forma tenham sido sobrecarregados pela minha ausência.

Aos Secretários de Unidade Célia, Pedro e à Auxiliar Sandra do Serviço de Oftalmologia do Hospital de Egas Moniz, pela disponibilidade no acesso aos processos, durante a recolha de dados.

A todos os que compõem a amostra, tornando este estudo possível.

A todos os Laboratórios que comercializam as lentes e os equipamentos, pela simpatia com que disponibilizaram informação e documentação de imagens solicitadas.

Aos meus Pais, pela preocupação, mimo e também por desculparem as minhas permanentes ausências nos últimos 2 anos.

À minha irmã Marisa Mendes pela paciência, ajuda e infindáveis horas extras, causadas pela minha ausência.

A todos os que têm cobrado a minha ausência mas ainda acreditam em mim.

**MUITO OBRIGADA**

---

## RESUMO

---

Cada vez mais, a opção da correcção da alta miopia, associada ou não a astigmatismo, passa pela cirurgia por implante de lente fáquica. Cientificamente provado por vários estudos, esta técnica tem vindo ao longo dos últimos anos, a minimizar sinais e sintomas de risco para a saúde ocular, aumentando o conforto visual, ansiado por todos os pacientes, com características semelhantes aos que foram incluídos no nosso estudo.

A nossa população foi constituída pelos pacientes, com altas miopias, associadas ou não a astigmatismo, submetidos a cirurgia refractiva com implante de lente fáquica, no período compreendido entre Julho de 2008 e Maio de 2009, no Hospital de Egas Moniz (HEM) do Centro Hospitalar de Lisboa ocidental (CHLO), em Lisboa, que frequentaram a consulta de Implanto refractiva do Serviço Universitário de Oftalmologia (SUO).

Propusemo-nos investigar as alterações sofridas pelo segmento anterior do olho, com o implante de lente intra-ocular fáquica (lentes de câmara anterior vs câmara posterior), com repercussões na melhoria da acuidade visual. Comparámos dados no pré e pós-operatório, assim como os factos que podem advir da sua alteração, posteriormente à cirurgia. A variação da acuidade visual foi baseada nos resultados do teste de acuidade visual com a melhor correcção possível (óculos ou lentes de contacto) utilizada pelo paciente, antes da cirurgia e a acuidade visual obtida após o implante da lente fáquica.

A amostra foi constituída por 39 indivíduos, correspondendo 79% ao género feminino e 21% ao género masculino.

Verificou-se que as lentes que proporcionaram melhor acuidade visual foram o grupo das lentes Artiflex/Veriflex (aumento de 22%), seguida da lente ICL Tórica (aumento 15%), ainda que o maior aumento tivesse sido nas lentes Artisan/Verisyse (32%).

A lente mais implantada foi a ICL Tórica, com representação de 46,15%. Sem registo de complicações.

**Palavras-chave:** Alta Miopia; Astigmatismo; Lente Fáquica; Lente de Câmara Anterior; Lente de Câmara Posterior; Acuidade Visual.

---

## ÍNDICE GERAL

---

RESUMO.....	III
ÍNDICE GERAL.....	IV
ÍNDICE DE FIGURAS.....	VII
ÍNDICE DE TABELAS.....	VIII
ABREVIATURAS E SIGLAS UTILIZADAS.....	IX
PREFÁCIO.....	1
INTRODUÇÃO.....	2
<b>I. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO.....</b>	<b>5</b>
1. OBJECTIVOS DO ESTUDO.....	5
2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA.....	6
<b>II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO.....</b>	<b>7</b>
1. CIRURGIA REFRACTIVA NA ALTA MOPIA.....	7
2. ANATOMIA E FISILOGIA DO SEGMENTO ANTERIOR DO OLHO.....	8
2.1. Estrutura Geral do Olho.....	10
2.2. Anatomia e Fisiologia da Córnea.....	15
3. AMETROPIAS.....	18
3.1. Miopia.....	20
3.2. Astigmatismo.....	22
4. LENTES FÁQUICAS.....	23
4.1. Origem das Lentes Fáquicas.....	23
4.2. Lentes de Câmara Anterior.....	23
4.3. Lentes de câmara Posterior.....	25
5. CIRURGIA REFRACTIVA COM IMPLANTE DE LENTES FÁQUICAS.....	27
5.1. Avaliação Pré e Pós Cirúrgica.....	28
5.2. Complicações.....	28
5.2.1. Complicações Imediatas.....	28

.....5.2.2. Complicações Tardias.....	29
5.3. Vaulting .....	30
<b>III. METODOLOGIA .....</b>	<b>32</b>
1. DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO E SELECÇÃO DA AMOSTRA .....	32
2. DEFINIÇÃO DAS VARIÁVEIS .....	33
2.1. Variáveis Standard Comuns .....	33
2.2. Variáveis Clínicas.....	33
3. INSTRUMENTO DO ESTUDO .....	34
3.1. Protocolo de Observação .....	34
3.2. Escala de Acuidade Visual .....	34
3.3. Pentacam .....	35
3.3.1. Análise da Câmara Anterior .....	36
3.3.2. Paquimetria.....	37
3.3.3. Valores Queratométricos.....	38
3.3.4. Profundidade da Câmara Anterior .....	38
3.3.5. Potência Refractiva .....	38
3.3.6. Programa de Simulação da LIO Fáquica .....	39
3.3.7. Prognóstico da Idade.....	39
3.3.8. A IOL na Imagem de Scheimpflug .....	39
3.4. IOL Master .....	40
3.5. Microscopia Especular .....	41
3.6. Pupilómetro .....	42
4. CRITÉRIOS DO ESTUDO .....	43
<b>IV. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>44</b>
1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA .....	44
1.1. Caracterização da Amostra por Género e Idade .....	44
1.2. Caracterização da Amostra por Potência de Ametropias.....	46
1.3. Caracterização da Amostra Relativamente ao Tipo de Lente .....	47
1.4. Caracterização da Amostra Relativamente à Acuidade Visual .....	50
1.5. Caracterização da Amostra Relativamente à Tonometria .....	51
1.6. Caracterização da Amostra Relativamente à Paquimetria.....	52
1.7. Caracterização da Amostra Relativamente ao Diâmetro Pupilar .....	53
1.8. Caracterização da Amostra Relativamente à Câmara Anterior.....	54
1.9. Caracterização da Amostra Relativamente ao Branco Branco .....	57
1.10. Caracterização da Microscopia Especular em Lentes de Câmara Anterior e Lentes de Câmara Posterior .....	58
1.11. Caracterização da Amostra Relativamente ao “Vaulting” nas Lentes de Câmara Posterior.....	59

<b>V. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS CONCLUSÕES .....</b>	<b>60</b>
<b>VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>66</b>
<b>VII. BIBLIOGRAFIA .....</b>	<b>69</b>
<b>VIII. ANEXOS.....</b>	<b>72</b>
ANEXO I Autorização para o estudo .....	72
ANEXO II Frente do protocolo de observação.....	73
ANEXO III Verso do protocolo de observação.....	74
ANEXO IV Folha de cálculo da Artisan.....	75
ANEXO V Folha de Cálculo da Arlifix .....	76
ANEXO VI Folha de cálculo para ICL Tórica .....	77
ANEXO VII Nomograma da ICL Tórica.....	78

---

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Coordenadas principais do olho .....	10
Figura 2: Anatomia do olho humano .....	10
Figura 3: Incidência de um feixe luminoso, na área central da retina.....	11
Figura 4: Refracção da córnea e do cristalino .....	11
Figura 5: Feixe de raios luminosos num olho normal .....	11
Figura 6: Disposição estrutural do olho.....	13
Figura 7: Disposição anatómica da câmara anterior e da câmara posterior .....	14
Figura 8: Corte histológico a córnea .....	17
Figura 9: Ilustrações córnea e cristalino.....	20
Figura 10: Olho com lente Artisan.....	24
Figura 11:Lente Artiflex .....	25
Figura 12: Lente ICL e ICL Tórica.....	26
Figura 13: Imagens de olho com lente de câmara anterior implantada, com iridotomia .....	29
Figura 14: Imagens de olho com lente de câmara posterior implantada, com iridectomia.....	29
Figura 15: Vault, em imagem obtida através do Pentacam, com lente ICL Tórica .....	30
Figura 16: Imagem do Pentacam .....	35
Figura 17: Imagem obtida após captação de imagem no Pentacam.....	36
Figura 18: Imagem IOL Master .....	40
Figura 19: Imagem Microscópio Especular.....	41
Figura 20 – Imagem frontal do Pupímetro de Colvard .....	42
Figura 21: Representação gráfica da distribuição por género .....	44
Figura 22: Representação gráfica da distribuição da idade por género .....	45
Figura 23: Representação gráfica da distribuição da amostra por miopia, pré e pós cirurgia .....	46
Figura 24: Representação gráfica da distribuição da amostra por Astigmatismo .....	47
Figura 25: Caracterização gráfica da distribuição da amostra por tipo de lente.....	47
Figura 26: Caracterização gráfica da distribuição da miopia por tipo de lente .....	49
Figura 27: Caracterização gráfica da distribuição do astigmatismo por tipo de lente .....	49
Figura 28: Caracterização gráfica da distribuição da acuidade visual por tipo de lente .....	50
Figura 29: Caracterização da distribuição relativa à tonometria por tipo de lente .....	51
Figura 30: Caracterização da distribuição da paquimetria por tipo de lente.....	52
Figura 31: Caracterização da distribuição do diâmetro pupilar por tipo de lente.....	53
Figura 32: Caracterização gráfica da profundidade da câmara anterior por tipo de lente .....	54
Figura 33: Caracterização relativamente ao volume da câmara anterior por tipo de lente .....	55
Figura 34: Caracterização gráfica relativa ao ângulo iridocorneano por tipo de lente.....	56
Figura 35: Caracterização da distribuição gráfica branco-branco por tipo de lente .....	57
Figura 36: Caracterização gráfica da microscopia especular .....	58
Figura 37: Caracterização do vault por tipo de lente da câmara Posterior.....	59

---

## ÍNDICE DE TABELAS

---

Tabela 1: Caracterização da distribuição das idades por género .....	45
Tabela 2: Caracterização relativa à refração média no pré e no pós-operatório .....	46
Tabela 3: Caracterização da amostra características da lente intra-ocular implantada .....	48
Tabela 4: Caracterização características das lentes de câmara anterior .....	48
Tabela 5: Caracterização características das lentes de câmara posterior .....	48
Tabela 6: Caracterização relativa à acuidade visual .....	50
Tabela 7: Caracterização relativa à tonometria por tipo de lente .....	51
Tabela 8: Caracterização relativa à paquimetria por tipo de lente .....	52
Tabela 9: Caracterização relativa ao diâmetro pupilar por tipo de lente .....	53
Tabela 10: Caracterização relativamente à profundidade da câmara anterior .....	54
Tabela 11: Caracterização relativa ao volume da câmara anterior por tipo de lente .....	55
Tabela 12: Caracterização relativa ao ângulo iridocorneano por tipo de lente .....	56
Tabela 13: Caracterização relativa à contagem de células endoteliais .....	58
Tabela 14: Caracterização relativa ao vault por tipo de lente de câmara posterior .....	59

---

## ABREVIATURAS E SIGLAS UTILIZADAS

---

AV – Acuidade visual

C/C – Com correcção

Cél. – Células

CHLO – Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental

Ciclo – Cicloplegia

ETDRS – “Early Treatment Diabetic Retinopathy”

FCS – Faculdade Ciências da Saúde

Fig. - Figura

HEM – Hospital Egas Moniz

ICL – “Implantable Contact Lens”

LC – Lentes de contacto

LIO – Lente intra-ocular

K1 – Raio central da córnea (mais plano)

K2 – Raio central da córnea (mais curvo)

KD – Astigmatismo da Córnea (no centro)

OD – Olho direito

OE – Olho esquerdo

PCA – Profundidade da câmara anterior

PIO – Pressão Intra-ocular

PRL – Phakic Refractive Lens

S/C – Sem correcção

SUO – Serviço Universitário de Oftalmologia

Tab. - Tabela

UBI – Universidade da Beira Interior

“Vault” – “Vaulting”

---

## PREFÁCIO

---

Muitas vezes não nos apercebemos das limitações ou mesmo das repercussões que o uso de óculos pode ter na qualidade de vida das pessoas, com erros refractivos elevados. Sem pensar achamos que o facto de estas pessoas estarem totalmente corrigidas, ou a utilizar a correcção óptica indicada para o seu caso, será o suficiente para que tenham uma visão do mundo ajustada à realidade.

Em 2003, Noel Dan realizou um estudo baseado na análise de pinturas impressionistas de vários períodos. Os peritos consideraram que muitos impressionistas desenvolveram um novo estilo pictórico devido a uma alteração na percepção dos objectos. Dan (2003), afirma que alguns dos grandes quadros impressionistas mostram formas desfocadas idênticas à visão de uma pessoa míope ou compatíveis com outras alterações visuais.

O uso reiterado do vermelho por muitos desses artistas coincide, ao que parece, com o grau de nitidez com que os míopes vêem essa cor mais que qualquer outra. «À medida que Renoir envelhecia e a sua miopia aumentava, os seus quadros tinham cada vez mais vermelho» (Dan,2003), acrescentou «O britânico Turner sofria de cataratas e isso é visível na sua tendência para o vermelho e o castanho e na progressiva perda de detalhe nas suas pinturas, à medida que as cataratas pioravam» e quando Monet começou a sofrer também de cataratas, os seus brancos e verdes foram-se transformando em amarelos e azuis, e as suas imagens parecem cada vez mais esbatidas.

No seu estudo, Dan (2003) concluiu que um par de óculos poderia ter mudado completamente a arte pictórica da época. Mas nos dias que correm, talvez as conclusões possam ser outras e mais ambiciosas, porque a realidade que temos, vemos e transmitimos é muitas vezes distinta da realidade observada pelos outros que também a vêem, descrevem ou simplesmente a admiram.

---

## INTRODUÇÃO

---

A Oftalmologia, como especialidade médica, demorou mais de 100 anos, a reconhecer a cirurgia refractiva como uma autentica subespecialidade, desde a investigação clara de Bates e Lans sobre a queratotomia refractiva e a termoqueratoplastia, em 1880. No final do século XXI a cirurgia refractiva evoluiu progressivamente até atingir a aprovação e aceitação do Congresso Anual de Cirurgia Refractiva, como sub especialidade dentro da Academia Americana de Oftalmologia (Waring, 2004).

A cirurgia refractiva muito tem evoluído nos últimos tempos, assim como as técnicas de avaliação e abordagem, e, como não podia deixar de ser, também as lentes intra-oculares utilizadas para o efeito, quando a opção pode não ser a cirurgia através de laser. É pois da máxima importância, a avaliação detalhada do segmento anterior do olho e o controlo das condições necessárias ao implante das lentes intra-oculares, neste caso específico, as lentes fáquicas de câmara anterior e de câmara posterior.

No âmbito do Mestrado de Optometria em Ciências da Visão, que decorreu no Ano Lectivo de 2007/2009, na Universidade da Beira Interior, realizou-se a presente dissertação, subordinada ao tema: “Avaliação do Segmento Anterior do Olho na Cirurgia da Alta Miopia com Implante de Lente Fáquica”.

O nosso objectivo fundamental é avaliar a variação da acuidade visual, após a correcção da alta miopia, associada ou não a astigmatismo, após implante de lente fáquica, seja essa correcção com lente de câmara anterior ou posterior. A comparação da variação da acuidade visual foi realizada entre a acuidade visual pré cirúrgica, com a melhor correcção possível (fosse com óculos ou lentes de contacto) e a acuidade visual pós cirúrgica, apenas com a lente intra-ocular.

Propomo-nos investigar também as alterações sofridas pelo segmento anterior do olho, com o implante de lente intra-ocular fáquica, com repercussões na melhoria da acuidade visual. Comparámos os dados no pré e pós-operatório, assim como os factos que podem advir da sua alteração, posteriormente à cirurgia. A comparação da acuidade visual foi baseada nos resultados do teste de acuidade visual “Early Treatment Diabetic retinopathy” (ETDRS), com a melhor correcção possível (óculos ou lentes de contacto) utilizada pelo paciente, antes da cirurgia e o resultado do teste, apenas com o implante da lente fáquica.

A nossa população foi constituída pelos pacientes com altas miopias (de -7 a -22,5 dioptrias, especificamente), associadas ou não a astigmatismo (neste caso entre 0 e 6 dioptrias), submetidos a cirurgia refractiva com implante de lente fáquica, no período compreendido entre Julho de 2008 e Maio de 2009, no Hospital de Egas Moniz (HEM) do

Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental (CHLO), que frequentaram a consulta de Implanto refractiva do Serviço Universitário de Oftalmologia.

A amostra foi constituída por 39 indivíduos, de idades compreendidas entre os 23 e 49 anos, da população, com cristalino transparente, submetida a cirurgia refractiva, no período referido.

Os instrumentos de trabalho utilizados para a investigação foram a pesquisa bibliográfica, a execução e aplicação de um protocolo de observação antes e depois da cirurgia, maioritariamente com base nos resultados obtidos através do Pentacam, equipamento que analisa a maior parte das variáveis do estudo. O enquadramento teórico realizado foi centrado nos erros refractivos alvos deste estudo, na anatomia e fisiologia do segmento anterior, nas características das lentes intra-oculares e do equipamento utilizado para instrumento de estudo das variáveis da investigação. Na recolha de dados foi utilizado o programa informático “Maker File” e a análise estatística foi realizada através do programa “Statview”.

A análise dos dados recaiu sobre as variáveis estudadas na avaliação pré e pós cirúrgica, da amostra. Cada Paciente foi alvo de 3 observações (uma pré cirúrgica e duas pós cirúrgicas, 1º dia e 1º mês respectivamente), de forma a avaliar as variáveis em estudo. Contudo apenas algumas variáveis serão realçadas em termos comparativos entre as duas observações pós cirúrgicas.

Ao nível estrutural, este trabalho está subdividido em vários capítulos de forma a enquadrar, analisar e correlacionar os resultados obtidos ao longo do estudo, sequenciados da seguinte forma.

Capítulo I – **Caracterização do Estudo de Investigação** – Neste capítulo estão discriminados os objectivos do estudo e a formulação do problema.

Capítulo II – **Enquadramento Teórico** – Que engloba uma pequena revisão bibliográfica da anatomia do olho humano, em particular da córnea assim como uma pequena resenha da histórica do aparecimento das lentes fáquicas. Neste capítulo foi ainda realizado uma pequena síntese acerca das ametropias e das lentes fáquicas, realçando as suas características, com implicações na cirurgia refractiva em altas miopias.

Capítulo III – **Metodologia** – Este capítulo inclui a definição da população, da amostra, das variáveis, os critérios de inclusão e exclusão, assim como o instrumento do estudo.

Capítulo IV – **Apresentação e Análise dos Resultados** – A apresentação dos dados foi realizada de uma forma geral, de forma a expor os resultados relativamente às diferentes lentes que foram implantadas.

Capítulo V – **Discussão dos Resultados e Conclusões** – No âmbito da discussão dos resultados, serão articulados os resultados da investigação, com estudos semelhantes da bibliografia consultada, com a pretensão de interpretar e analisar os resultados. Apresentam-se, ainda as conclusões dos resultados obtidos, face aos objectivos propostos.

Capítulo VI – **Referências Bibliográficas** – Todas as referências que foram directamente utilizadas na redacção do texto.

Capítulo VII – **Bibliografia** – Contém as publicações consultadas e utilizadas na pesquisa de dados, elaboração e redacção deste trabalho.

Capítulo VIII – **Anexos** – Todos os documentos de especial interesse e com realce para documentar o texto e alguns factos importantes para o estudo.

A escolha do tema deste trabalho surgiu após a constatação dos bons resultados objectivos, relativamente à acuidade visual, após a correcção cirúrgica. Esta melhoria está sempre associada ao aumento da qualidade de vida referida pelos próprios pacientes, que comparam as suas rotinas de vida antes e depois da cirurgia e a naturalidade com que passaram a realizar tarefas diárias simples.

Pretendemos que a nossa investigação contribua para o desenvolvimento de bons resultados, relativamente às escolhas das lentes e técnicas cirúrgicas, já executadas mas com alguns pontos e algumas questões ainda a estudar. Essa escolhas deverão ser realizadas na perspectiva de minimizar riscos e ou complicações.

Nesta investigação temos a realçar o facto de haver melhoria de acuidade visual em todos os indivíduos, a referir complicações, em 2 deles, relativamente ao aumento da tensão intra-ocular nas primeiras 24 horas, sem outras sequelas ou consequências.

A lente implantada em maior percentagem foi a ICL Tórica (46,15%). Verifica-se que as lentes que proporcionaram melhor acuidade visual foram o grupo das lentes Artiflex/Veriflex (aumento de 22%), seguida da lente ICL Tórica (aumento 15%), ainda que o maior aumento tivesse sido nas lentes Artisan/Verisyse (32%).

---

## I. CARACTERIZAÇÃO DO ESTUDO DE INVESTIGAÇÃO

---

### 1. OBJECTIVO DO ESTUDO

A variação da acuidade visual, está dependente de diferentes características do segmento anterior do globo ocular, pelo que procederemos ao estudo de variáveis que nos permitissem comparar as especificidades e alterações do segmento anterior do olho pré e pós implante de lentes fáquicas, em indivíduos com cristalino transparente, na correcção de altas miopias, associadas ou não a astigmatismos.

Assim, o objectivo geral do nosso estudo é avaliar a variação da acuidade visual, após o implante de lente intra-ocular fáquica (câmara anterior vs câmara posterior), com cristalino transparente, na correcção de altas miopias (igual ou superior a -7 dioptrias), associadas ou não a astigmatismo. A acuidade visual será medida antes da cirurgia com a melhor correcção possível (com óculos ou lentes de contacto) e comparada após a cirurgia, apenas com o implante da lente intra-ocular fáquica.

O estudo compara as variáveis entre os diferentes tipos de lente fáquicas, que no nosso estudo, distinguimos entre lentes de câmara anterior e posterior. Apresentamos assim os objectivos específicos do nosso estudo:

- Avaliar da variabilidade da pressão intra-ocular antes e depois da cirurgia com implante de lentes fáquicas;
- Comparar pré e pós cirurgia, a profundidade e o volume da câmara anterior entre lentes de câmara anterior e lentes de câmara posterior;
- Estudar a variação do ângulo iridocorneano pré e pós correcção cirúrgica;
- Medir o "vaulting" após o implante de lentes de câmara posterior vs diâmetro da lente;
- Comparar a variabilidade da paquimetria pré e pós cirurgia com implante de lente fáquica;
- Analisar a variação do número de células endoteliais da córnea, pré e pós implante de lente fáquica;

## **2. FORMULAÇÃO DO PROBLEMA**

Será que, após implante de lente fáquica para correcção de altas miopias, com ou sem astigmatismo, existe igual melhoria na acuidade visual, comparativamente com a acuidade visual determinada antes da intervenção cirúrgica (com a melhor correcção possível), independentemente das características do segmento anterior do olho pré e pós implante de lente fáquica, e independentemente do tipo de lente implantada, seja ela de câmara anterior ou de câmara posterior?

---

## II. ENQUADRAMENTO TEÓRICO

---

O desenvolvimento dos temas e o enquadramento teórico dos mesmos, ao longo deste estudo, vai passar por uma abordagem sumária da anatomia e fisiologia do globo ocular, realçando algumas estruturas que estejam relacionadas com o implante de lentes fáquicas (tanto de câmara anterior como de câmara posterior).

Vamos relacionar e descrever as principais características das lentes utilizadas para a correcção de altas miopias, iguais ou superiores a 7 dioptrias, associadas ou não a astigmatismo.

Quando se opta pela correcção com implantes de lentes intra-oculares fáquicas, das quais salientamos Artisan/Verisyse, Artiflex/Veriflex e ICL, é possível a correcção das ametropias com potencias mais elevadas que as obtidas com laser e valores de paquimetria abaixo do normal, ainda que exijam uma extensa avaliação quando da observação clínica.

### 1. CIRURGIA REFRACTIVA NA ALTA MIOPIA

Cirurgia refractiva é o nome dado às intervenções para correcção de ametropias, miopia, hipermetropia, astigmatismo e presbiopia. A visão nítida é resultado da recepção do estímulo na retina, logo que os feixes luminosos atravessem os meios transparentes do olho (córnea, humor aquoso, cristalino e vítreo) transformando-se em impulso nervoso que é, então, transmitido ao cérebro. Quando recepção não é efectuada na retina, a visão não é nítida, estabelecendo-se, assim, os diferentes erros de refacção (Alio, 2004).

No caso da miopia existe dificuldade na visão de longe. Afecta cerca de 25% da população (Elies, 2004). Mais frequentemente, a miopia ocorre devido a que o globo ocular tenha um comprimento axial elevado. Dessa maneira, as imagens dos objectos localizados à distância, convergem para um ponto focal anterior à retina sem nitidez, produzindo diminuição da acuidade visual, que será proporcional às dioptrias da miopia, em causa.

Relativamente à hipermetropia a principal dificuldade é na visão de perto. Na hipermetropia, a imagem dos objectos é focada atrás da retina.

O astigmatismo provoca dificuldade tanto na visão de longe como na visão de perto, podendo associar-se à miopia ou à hipermetropia. O astigmatismo é frequentemente uma alteração na curvatura da córnea, causando o foco de uma imagem num eixo mais próximo e noutra eixo mais distante da retina.

Na presbiopia, a dificuldade na visão é ao perto, motivada pela perda da acomodação, devido à idade.

Na presença de erros de refração a visão é menor, há desconforto ocular, cefaleias, lacrimejo frequente e ardor nos olhos, as referidas queixas astenópicas. O uso de óculos ou lentes de contacto normalmente é suficiente para fazer desaparecer os sintomas. Contudo, nos casos específicos de altas miopias (que neste estudo definimos ser acima de 7 dioptrias) e astigmatismos miópicos, a utilização de óculos ou lentes de contacto pode não reduzir a sintomatologia, pela elevada potência da graduação, necessária para a correcção total do erro de refração. Passando a intervenção cirúrgica neste caso, a ser alternativa para correcção das ametropias.

A cirurgia refractiva está indicada para candidatos a partir dos 18 anos, quando existe estabilização do erro refractivo. Depois dos 40 anos, ao crescer a possibilidade do aparecimento da presbiopia, tem que se considerar a possibilidade do uso de óculos para perto. Pode ainda, ser alternativa a cirurgia dita monovisão (um olho que vê bem para longe e outro que vê bem para perto) (Dimitri, 2008), o que possibilita menor dependência de qualquer tipo de correcção. Não esquecendo que esta opção não é a ideal, uma vez que se compromete a boa funcionalidade da visão binocular. Na avaliação pré operatória, para além da consulta oftalmológica normal, serão realizados exames complementares mais específicos para afastar a possibilidade de haver alterações oculares, ou mesmo patologias que contra-indiquem a intervenção cirúrgica ou possam intervir negativamente nos resultados.

Alguns candidatos não podem ser submetidos à cirurgia, como nos casos de doenças ou alterações oculares de queratocone, conjuntivite crónica, blefarite crónica, queratite crónica e úlcera de córnea, entre outras (Elies, 2004).

A avaliação pré operatória é feita através da consulta oftalmológica completa, com inclusão de exames de refração, tonometria, observação da retina e o estudo detalhado das condições da córnea, através de exames complementares que contenham topografia corneana, microscopia especular corneana e quando necessário a aberrometria baseada na análise da frente de onda (Dimitri, 2008).

Na cirurgia refractiva existem múltiplos protocolos e técnicas de tratamento e a sua utilização dependerá do critério de cada cirurgião e das características de cada paciente, de forma que é muito difícil generalizar sobre as indicações ideais (Iradier, 2007).

## 2. ANATOMIA E FISILOGIA DO SEGMENTO ANTERIOR DO OLHO

Só uma correcção refractiva adequada, permite uma visão binocular equilibrada, predispondo a satisfação das exigências visuais para tarefas quotidianas. A visão binocular é a resposta conjunta dos processos ópticos sensoriais e motores dos dois olhos, aos estímulos luminosos do meio ambiente, de que resulta uma percepção visual tridimensional (Lanthon, 1985; Pigassou, 1995). Esta resposta é determinada pela anatomia com a frontalização dos olhos, semi-decussação das vias ópticas e representação cortical de cada retina sobre os dois hemisférios (Pigassou, 1991). Todos os requisitos se conjugam para tornar possível a cooperação binocular, que irá permitir o estabelecimento de ligações entre cada parâmetro monocular, com o seu homólogo do outro olho.

Mas as ligações necessárias para que a visão binocular se efectue, envolvem também outros sistemas não visuais, e em cada um deles, a todos os níveis, dois parâmetros idênticos se relacionam, não apenas na periferia mas também a nível mesencefálico e cortical. Deste modo organizou a natureza o controlo de dois órgãos que devem funcionar como se de um órgão único se tratasse. Para compreender o modo como se efectua essa cooperação binocular que se baseia em dois componentes complementares, a correspondência e a disparidade, é necessário fazer referência aos conceitos que permitem explicar o funcionamento das estruturas anatomo-funcionais disponíveis para a visão (Mackay, 1999).

Gostaríamos no entanto de deixar explícitas duas noções particularmente importantes. Sendo a função binocular um facto devidamente constatado pela experimentação animal e a prática clínica, a função monocular isolada não existe em si. Nenhum parâmetro funciona isoladamente, tudo é binocular. Mesmo em situações de perda de um dos olhos, existe uma certa binocularidade, como o demonstra o conceito de “olho fantasma” (Pigassou, 1995).

A capacidade de reagir à luz é uma propriedade muito difundida na matéria viva, mas, nos animais complexos, certas células estão especificamente adaptadas para responder aos estímulos luminosos. Nos animais inferiores, células fotorreceptoras dispersas são capazes de distinguir apenas variações de intensidade luminosa e percebem inteiramente a direcção dos estímulos luminosos (Newell, 1997). Os vertebrados desenvolveram um órgão mais eficiente. Uma imagem visual, nítida, é focada sobre a retina, reagindo esta, não só a diferentes cores e intensidades luminosas, mas também a factores de tempo e de espaço das imagens, para a transmissão ao cérebro (Mackay, 1999).

O sistema visual humano, proporciona uma parte fundamental do contacto que a maioria das pessoas tem com o Mundo exterior, uma vez que este é utilizado como transformador de informação, em bruto. A luz, a cor e as formas passam a ser uma “linguagem” recebida e entendida pelo cérebro (Cruz, 1982).

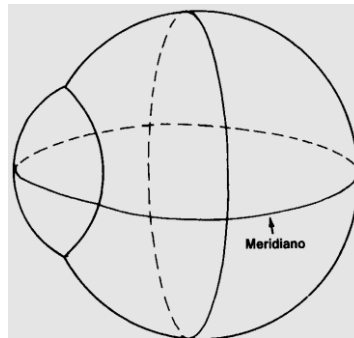
Os olhos são órgãos sensitivos complexos que evoluíram, de primitivas áreas sensíveis à luz, na superfície dos invertebrados. Envolvidos numa camada protectora, cada olho tem uma camada de receptores, um sistema de lentes para focagem da luz nestes receptores e um sistema de nervos para a condução dos impulsos dos receptores para o cérebro (Cruz, 1982).

## 2.1. ESTRUTURA GERAL DO OLHO

O olho é um órgão fotorreceptor, capaz de formar imagens de um objecto emissor ou reflector da luz. É constituído pelo globo ocular e pelos seus anexos.

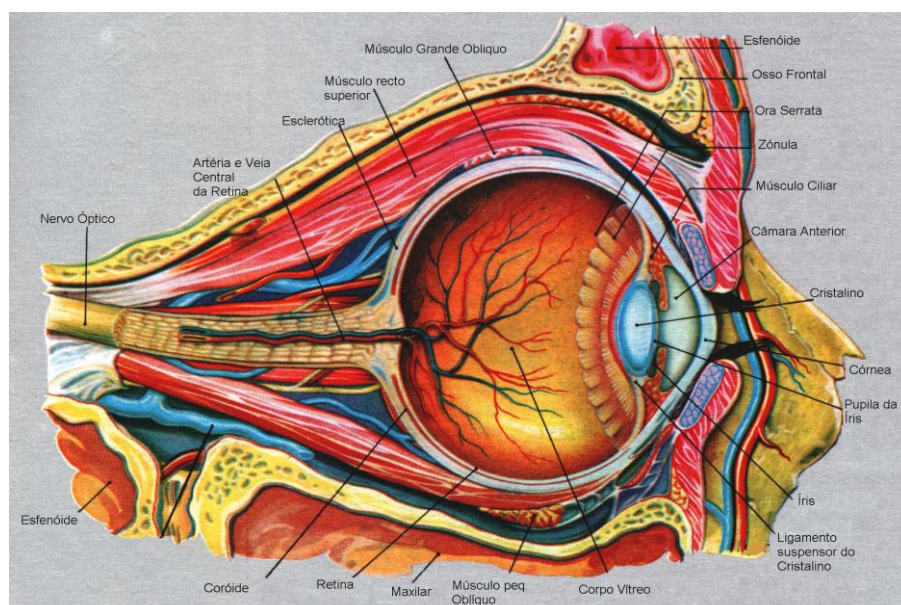
O globo ocular tem uma forma esférica, ligeiramente aplanada, com aproximadamente, 24 mm de diâmetro.

Figura 1: Coordenadas principais do olho (Newell, 1997).



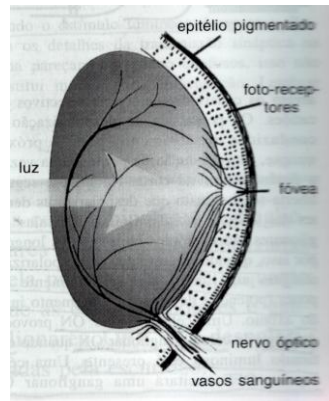
Na figura (fig.) 2, são apresentadas as principais estruturas que constituem o globo ocular.

Figura 2: Anatomia do olho humano (Cruz, 1982).



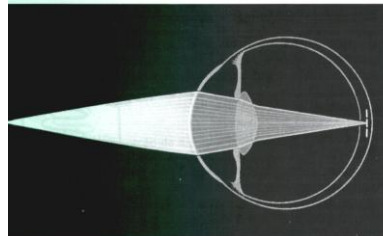
No segmento anterior do olho, a córnea, é transparente, permitindo a entrada da luz (fig. 3). A outra parte da parede do olho é opaca e possui uma densa superfície interna pigmentada, capaz de absorver os raios luminosos. O segmento posterior do olho é, na sua grande extensão, revestido por tecido nervoso fotossensível, a retina, que se desenvolve como uma expansão do cérebro.

**Figura 3: Incidência de um feixe luminoso, na área central da retina (Cruz, 1982).**

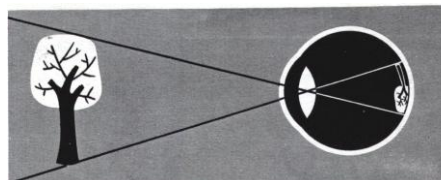


A cavidade do globo ocular possui diversos meios transparentes, dispostos consecutivamente separados, os quais, juntamente com a córnea, constituem um sistema de lentes convexas, tal como podemos observar na fig. 4. Isso produz uma imagem reduzida e invertida dos objectos (fig. 5) do mundo exterior sobre a camada fotorreceptora da retina.

**Figura 4: Refracção da córnea e do cristalino (Cruz, 1982).**



**Figura 5: No olho normal, o feixe de raios luminosos procedentes de um objecto penetra através da córnea, pupila e cristalino, projectando-se uma imagem invertida sobre a retina (cruz, 1982).**



A luz quando chega à retina estimula a camada de cones e bastonetes (fotorreceptores), que originam ondas eléctricas que são transmitidas pelo nervo óptico. Este entra no cérebro e dirige-se para a região responsável pela visão onde se dá o processamento da formação de imagens.

Cada olho recebe e envia ao cérebro uma imagem diferente, no entanto observamos os objectos, como sendo um só, devido à capacidade de fusão das imagens numa só. A visão binocular (com os dois olhos) dá-nos um maior campo visual e a noção de estereopsia (Edwards, 1993).

Em síntese, o olho, também denominado globo ocular é como já referimos uma estrutura complexa, formada por um conjunto de elementos cuja acção coordenada permite ser atravessado por raios luminosos provenientes do exterior para o interior do olho e a sua consequente incidência na retina, membrana sensível que transforma esses raios em impulsos nervosos posteriormente interpretados pelo cérebro, de modo a consciencializar as imagens (Iradier, 2007). É um órgão duplo e simétrico, já que o ser humano apresenta na sua constituição dois olhos, localizados em cavidades ósseas da parte anterior do crânio, denominadas órbitas. O globo ocular tem uma forma esférica, mas algo aplanada no sentido vertical, com um diâmetro que nos adultos pode chegar aos 24,5 mm. É formado por três camadas concêntricas e composto por uma série de estruturas que controlam a passagem dos raios luminosos provenientes do exterior (Newell, 1997).

A camada externa do olho é constituída por duas estruturas: a esclerótica e a córnea. A esclerótica é uma túnica resistente e opaca, formada por tecido conjuntivo, que constitui a maioria do revestimento externo do olho, embora apenas seja perceptível na parte anterior, onde é possível apreciar a sua típica cor branca. A esclerótica serve de base para uma série de pequenos músculos que proporcionam ao olho a sua mobilidade, permitindo que se movimente nas diferentes direcções de maneira coordenada com o outro globo ocular. Na parte anterior, encontra-se a córnea, um disco transparente com uma forma convexa adjacente à esclerótica ao longo de toda a sua periferia, através da qual os raios luminosos podem passar para o interior do globo ocular (Newell, 1997).

A camada média do olho corresponde à úvea, a camada vascular do olho, responsável pela nutrição dos restantes componentes do globo ocular e formada por várias estruturas: íris, corpo ciliar e coróide. A íris está situada a poucos milímetros atrás da córnea, maioritariamente composto por fibras musculares e constituído por uma quantidade variável de pigmentos, dos quais depende a cor evidenciada exteriormente, condicionada por factores genéticos e variáveis de pessoa para pessoa.

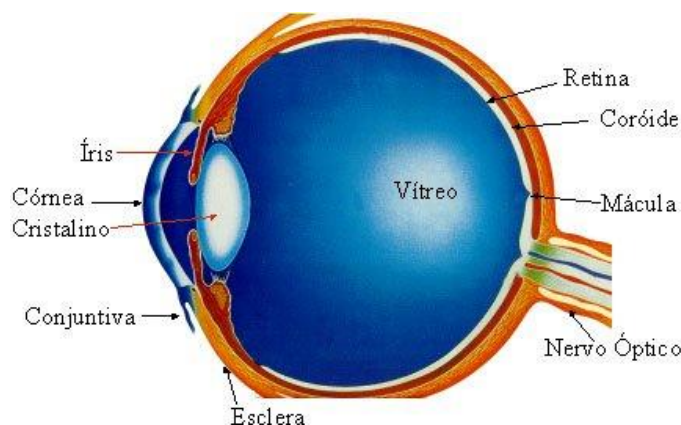
No centro da íris existe a pupila, em que a contracção ou dilatação, alterado pela acção das fibras musculares, regula a passagem dos raios luminosos até ao fundo do olho. À volta da íris, é possível encontrar o corpo ciliar, uma estrutura igualmente constituída por muitas fibras musculares que formam o músculo ciliar, ligada ao cristalino através de um ligamento, cuja contracção altera a curvatura do cristalino, de modo a possibilitar a incidência dos raios luminosos sobre a retina. O corpo ciliar é igualmente constituído por formações vasculares responsáveis pela secreção do humor aquoso, o líquido que ocupa a parte anterior do olho.

A coróide é a porção mais extensa da úvea, já que se estende desde o corpo ciliar ao longo de toda a porção posterior do globo ocular, entre a esclerótica e a retina, sendo composto por abundantes

vasos sanguíneos e tendo como principal função nutrir as estruturas sem irrigação própria, nomeadamente os elementos sensoriais da retina (Newell, 1999).

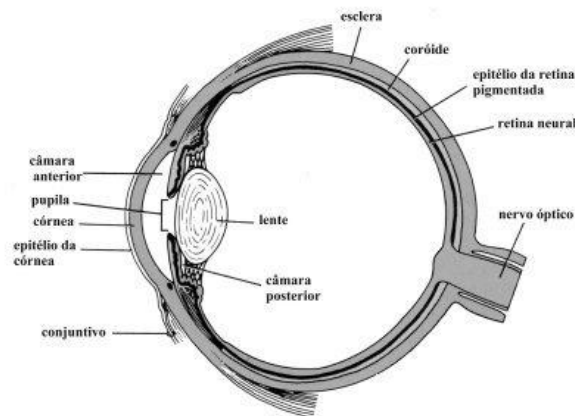
A camada interna do olho corresponde à retina, a membrana sensível sobre a qual são projectados os raios luminosos, formada por várias camadas de células que originam duas unidades: a retina pigmentar ou sensorial, onde se encontram os fotorreceptores, e a retina neural, constituída por células de sustentação e por células nervosas diferenciadas, cujos prolongamentos formam o nervo óptico. É possível distinguir dois tipos de fotorreceptores, as células responsáveis pela transformação dos estímulos luminosos em impulsos nervosos: os cones, que reagem em ambientes bem iluminados, sendo sensíveis às cores, e os bastonetes, que reagem em ambientes pouco iluminados, proporcionando uma visão a preto e branco (Mackay, 1999).

Figura 6: Disposição estrutural do olho (Newell, 1999).



O conteúdo do olho apresenta vários elementos: o cristalino, o humor aquoso e o humor vítreo. O cristalino é uma estrutura fundamental para garantir uma visão nítida, já que actua como uma lente que possibilita a incidência dos raios luminosos sobre a retina. O cristalino é uma lente biconvexa, com elevado conteúdo aquoso situa-se atrás da íris, mantido por um ligamento que o une ao músculo ciliar, cujo grau de contracção altera a forma da lente e, conseqüentemente, a sua curvatura, adaptando a sua capacidade de refractiva. À frente do cristalino, os espaços situados entre a lente e a íris (câmara posterior) e o localizado entre esta e a córnea (câmara anterior) são ocupados pelo humor aquoso, um líquido transparente produzido pelo corpo ciliar, que circula de um espaço para o outro, através a pupila.

Posterior ao cristalino, entre a superfície posterior da lente e a retina, existe um espaço ocupado pelo humor vítreo, massa com características de gel transparente que garante ao olho a sua forma globular, atravessado no seu centro por um fino canal designado canal hialoideu.

**Figura 7: Apresentação da localização anatómica da câmara anterior e da câmara posterior (Newell, 1999).**

A luz entra pela córnea, estrutura transparente localizada sobre a superfície do olho. Além de actuar como protecção da face anterior do olho, a córnea também ajuda a concentrar a luz sobre a retina, na parte posterior do olho. Após atravessar a córnea, a luz entra através da pupila e por sua vez a íris controla a quantidade de luz que entra no olho (Newell, 1997).

A íris permite a entrada de uma maior quantidade de luz no olho quando o ambiente está escuro e de uma menor quantidade quando o ambiente está bem iluminado. O tamanho da pupila é controlado pelo músculo esfíncter da pupila, o qual abre e fecha a íris. Atrás da íris encontra-se o cristalino. Ao mudar de forma, o cristalino concentra a luz sobre a retina. Para que o olho possa focar os objectos próximos, ocorre a contracção do músculo ciliar, fazendo com que o cristalino se torne mais refractivo. Para que o olho foque objectos distantes, esse músculo relaxa, tornando o cristalino menos espesso e, conseqüentemente, com menor potência refractiva (Mackay, 1999).

À medida que os indivíduos envelhecem, o cristalino comumente torna-se menos flexível, com menor capacidade de aumentar sua espessura e, conseqüentemente, menos capacidade de focar os objectos próximos, uma condição denominada presbiopia. A retina contém os nervos que detectam a luz e o suprimento sanguíneo que os nutre. A parte mais sensível da retina é uma pequena área denominada mácula, a qual possui centenas de terminações nervosas muito próximas entre si. Uma alta densidade de terminações nervosas produz uma imagem visual exacta, assim como um filme de alta resolução contém grãos mais estreitamente unidos. A seguir, a retina converte a imagem em impulsos eléctricos que são transmitidos ao cérebro através do nervo óptico (Sole, 1992).

O nervo óptico conecta a retina ao cérebro dividindo-se em duas vias. Metade das fibras deste nervo cruza para o outro lado no quiasma óptico, uma estrutura localizada na sela turca na base da parte frontal do cérebro. A seguir, os feixes de fibras nervosas voltam a reunir-se, pouco antes de atingirem a parte posterior do cérebro onde a visão é percebida e interpretada. O globo ocular em si é dividido em dois segmentos, ambos cheios de líquido. O segmento anterior estende-se desde a córnea até o cristalino, o segmento posterior estende-se desde a face posterior do cristalino até à retina (Oyster, 1999).

O segmento anterior é ocupado por humor aquoso, o qual nutre as estruturas internas; o segmento posterior contém humor vítreo. Esses líquidos ajudam o globo ocular a manter a sua forma. O segmento anterior é dividido em duas câmaras. A câmara anterior estende-se desde a córnea até a íris; a câmara posterior estende-se desde a íris até o cristalino. Normalmente, o humor aquoso é produzido na câmara posterior, passa através da pupila para o interior da câmara anterior e, a seguir, sai do globo ocular através dos canais de drenagem localizados no ângulo iridocorneano.

Tanto uma lesão como uma patologia ocular podem afectar a visão. A nitidez da visão é denominada acuidade visual, a qual varia da visão completa à ausência de visão. À medida que a acuidade visual diminui, a visão torna-se progressivamente menos nítida. Normalmente, a acuidade visual é medida em uma escala que compara a visão da pessoa a 6 metros com a de alguém que possui uma acuidade visual máxima (Sole, 1992).

## 2.2. ANATOMIA E FISILOGIA DA CÓRNEA

A córnea avascular não é um tecido isolado, mas sim um tecido contínuo com a esclera que forma e limita as estruturas oculares, constituindo a camada externa do olho. A córnea é uma estrutura importante da superfície anterior associada à conjuntiva. As fibras de colagénio são responsáveis pela força mecânica da córnea e esclera proporcionando forte protecção aos componentes internos do olho, mantendo o contorno ocular.

A córnea também funciona como parte do sistema de bio defesa, uma barreira mecânica, com o epitélio corneano apresentando adesões intercelulares. Além disso, com a ajuda dos componentes celulares e químicos da conjuntiva e do filme lacrimal, a superfície da córnea age como um sistema de defesa biológica. A manutenção da forma da córnea e da transparência é importante para a refacção. A córnea contribui com mais de dois terços do poder refractivo total do olho. Portanto, uma ligeira mudança no seu contorno resulta numa importante mudança refractiva.

Alterações na regularidade da superfície ou espessura total da córnea, pode resultar em distorção visual relevante. A transparência corneana é crítica para a função visual e é claramente a mais importante característica deste tecido. A disposição do estroma corneano é a principal responsável da transparência, assim como a integridade do endotélio é importante na manutenção de estroma organizado e transparente, através do equilíbrio da hidratação corneana. A regularidade do epitélio contribui igualmente para este mecanismo de transparência. Portanto, muitos elementos trabalham juntos para manter a função óptica da córnea. A maioria dos tratamentos médicos e cirúrgicos da córnea são direccionados para o restabelecimento da transparência corneana. A transparência normal da córnea tem sido recentemente modificada pelas cirurgias refractivas, assim como pela anatomia, formato e estruturas. A interacção do laser com as estruturas corneanas promove as modificações refractivas desejadas (Dimitri, 2008).

A córnea, superfície anterior do olho, está exposta ao meio ambiente no período de vigília. A superfície anterior é coberta pelo filme lacrimal e a superfície posterior ou interna banhada pelo humor aquoso. E continua à esclera opaca e à conjuntiva semitransparente. A zona de transição entre a córnea e a esclera, o limbo, é uma região ricamente vascularizada e que contém uma reserva de células germinativas. A superfície anterior da córnea tem formato esférico e convexo. A córnea adulta mede 11 a 12 mm na horizontal e 9 a 11 mm na vertical. Tem aproximadamente 0,5 mm de espessura central (fig. 8) que aumenta gradualmente em direção à periferia, que tem aproximadamente 0,7 mm de espessura (Klice, 1988).

O raio de curvatura da superfície corneana não é constante em toda a superfície, a curvatura é maior no centro (raio menor) e fica mais plana na periferia, criando uma superfície esférica. O raio de curvatura fica entre 7,5 a 8,0 mm na área central dentro dos 3 mm, correspondente a zona óptica, onde a superfície é quase esférica (Klice, 1988).

O seu poder refractivo é de 40 a 44 Dioptrias e com isto a córnea contribui com dois terços do poder refractivo total do olho. As propriedades ópticas da córnea são determinadas pelos seguintes factores: transparência, uniformidade da superfície, contorno e índice de refração (Mackay, 1999).

A estrutura das fibras de colagénio no estroma corneano é o principal factor na determinação da transparência corneana. Tanto o diâmetro médio de cada fibra como a distância média entre cada fibra é homogénea e mede menos que meio comprimento de onda da luz visível (400 a 700 nm).

O epitélio corneano e o filme lacrimal contribuem de forma crucial para a manutenção da regularidade corneana. Em pacientes com olho seco ou alterações na lubrificação necessária à superfície corneana, ocorre queratite superficial pontuada, produzindo uma superfície irregular. Finalmente, a superfície esferocilíndrica da córnea tem um eixo maior e um eixo menor. Quando há alteração no contorno por condições patológicas como cicatrizes, queratocone ou após cirurgia refractiva, a superfície torna-se irregular e conseqüentemente ocorre astigmatismo irregular (Iradier, 2007).

As superfícies, anteriores e posteriores da córnea contribuem para a função óptica. O índice de refração total da córnea é a soma das refrações das duas superfícies — anterior e posterior — e também as propriedades de transmissibilidade dos tecidos. Os índices refractivos do ar, lágrima, córnea e humor aquoso são respectivamente de 1000, 1336, 1376 e 1336. O poder refractivo na superfície curva é determinado pelo índice de refração e pelo raio de curvatura. O poder refractivo da córnea é de aproximadamente 43 D (Klice, 1988).

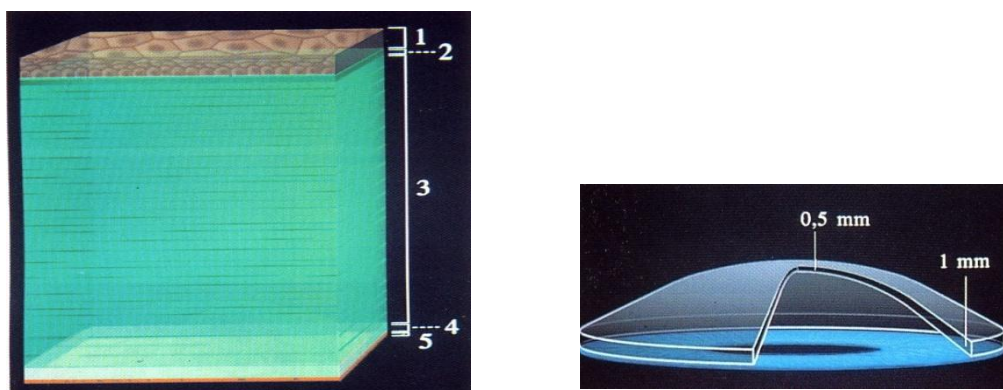
A córnea é o tecido mais innervado e mais sensível do corpo humano e primariamente suprida de nervos sensoriais derivados dos nervos ciliares do ramo oftálmico do trigémeo. Os nervos ciliares longos formam o anel nervoso perilímbo. As fibras nervosas penetram na córnea no estroma profundo periférico radialmente e caminham anteriormente, formando o plexo sub epitelial (Iradier, 2007).

As fibras nervosas perdem a mielinização logo após penetrarem na córnea transparente, atravessam a membrana de Bowman e terminam na camada de células basais do epitélio corneano. Clinicamente a perda do epitélio corneano expõe as terminações nervosas e por isto resultam em dor intensa e de difícil controlo. A córnea contém também fibras nervosas simpáticas (Fechner, 1991).

É um dos raros tecidos avasculares do organismo. A córnea normal e saudável não contém vasos, porém factores derivados do sangue impõem importantes relações no metabolismo corneano e na cicatrização. A artéria ciliar anterior derivada da artéria oftálmica, forma uma arcada vascular no limbo. Esta arcada límbica anastomosa-se com derivados do ramo facial da artéria Carótida externa. Portanto, a córnea é suprida pelas carótidas internas e externas. Tanto o epitélio como o endotélio da córnea são metabolicamente activos (Fechner, 1991).

Uma pequena parte da necessidade de  $O_2$  da córnea é mantida por difusão do humor aquoso e da circulação do limbo. A córnea apresenta na sua estrutura microscópica 3 camadas celulares diferentes e duas interfaces — epitélio, membrana de Bowman, estroma, Descemet e endotélio. A córnea contém quase todos os componentes do líquido sanguíneo (plasma) como, albumina, globulina, mas contém poucos dos seus elementos celulares. Qualquer desvio nos componentes normais da lágrima ou humor aquoso ou ainda da interacção entre as estruturas corneanas pode ocorrer uma alteração patológica na córnea (Fechner, 1989). Histologicamente a córnea tem 5 camadas e ocupa 7% da superfície do globo ocular, (Fig. 8) 1 - epitélio, 2- membrana de Bowman, 3 – estroma, 4 – membrana de descemet e 5 – endotélio Fig.8 (Mackay, 1999).

Figura 8: Esquema histológico da córnea.



A superfície da córnea coberta pelo filme lacrimal protege a córnea da desidratação e mantém a superfície ocular regular. A espessura do filme lacrimal é de aproximadamente 0,7 mm e o volume é de  $6,5 \pm 0,3$  ml. O filme lacrimal contém 3 camadas, lipídica superficial, aquosa e mucina. Mais de 98% do volume total da lágrima é composto de água (Mackay, 1999).

Da estrutura histológica da córnea, já anteriormente descrita, apenas vamos desenvolver as características do endotélio, uma vez que é nesta camada que se podem vir a verificar perdas irremediáveis, se não houver um estudo exaustivo dos candidatos, nomeadamente no caso específico do implante de lentes intra-oculares, em que existem medidas que têm que ser respeitadas para o implante e consecutivamente controladas.

O endotélio camada única de células em forma de mosaico. Cada célula endotelial mede de 5 a 20 $\mu$ , são células poligonais. A concentração de células normais por milímetro quadrado é de 3500. Componentes celulares que demonstram metabolismo de secreção são encontrados nas células endoteliais (mitocôndrias, complexo de Golgi, RER e REL, ribossomas e etc.). Qualquer perda ou lesão na integridade organizacional das células do endotélio pode resultar em edema e opacificação. O endotélio não se regenera. O endotélio regula a água do estroma através do transporte de iões. Um gradiente de osmose está presente no humor aquoso e no estroma, de tal forma que iões migram do humor aquoso para a córnea ou vice-versa (Mackay, 1999).

### 3. AMETROPIAS

Os principais componentes do sistema visual são: o olho, que funciona como uma câmara fotográfica, para focar a imagem visual sobre a retina, estrutura diferenciada que converte a imagem visual em padrão de impulsos nervosos transmitidos pelo nervo óptico para o encéfalo. E o mecanismo encefálico para a interpretação dos sinais visuais e controle das funções motoras dos olhos, tais como a focagem, a regulação da quantidade de luz que penetra nos olhos e o posicionamento dos olhos para os objectos, para os quais se pretende olhar (Cruz, 1982).

No entanto existem factores que influenciam distúrbios ao nível da visão. A principal causa de distúrbios da visão, deve-se há existência de erros de refacção ou ametropias.

A hipermetropia é um erro de refacção no qual os raios luminosos são trazidos a um foco, a uma certa distância, que se situa atrás da retina e por isso se diz normalmente que é um defeito refractivo encontrado em olhos pequenos. Quando nascem geralmente todos são hipermetrópicos e com o nascimento o olho aumenta de tamanho, ou melhor o eixo antero-posterior alonga-se até que quando se chega à adolescência o olho, cujo desenvolvimento se deu normalmente é emétrepe (Kanski, 2006).

A hipermetropia pode ser de curvatura, se a curvatura de alguma das superfícies refringentes é muito pequena. Este defeito deve-se principalmente à córnea, caso esta se apresente um pouco aplanada, que pode ser de causa congénita ou ser resultado de doença ou traumatismo. Um aumento de 1 mm no raio de curvatura produz uma hipermetropia de 6 dioptrias (Artigas, 1995).

A hipermetropia de índice acontece quando existe uma diminuição na refringência do cristalino, e é responsável pela hipermetropia que ocorre fisiologicamente nos mais idosos e que acontece por vezes nos diabéticos. A ausência do cristalino (afaquia) também produz hipermetropia embora de forma artificial (Artigas, 1995).

Os hipermétropes recebem portanto, as imagens atrás da retina, o que lhes vai dar uma imagem mais pequena do que aquela que é dada aos emétropes e, os raios luminosos destes, serão paralelos ao deixar o olho enquanto que os dos hipermétropes serão divergentes, encontrando-se atrás do olho. A resolução encontrada para este caso, é a introdução de lentes convergentes (positivas) para que as imagens possam ser trazidas mais para a frente, ou seja para a retina, quando o poder de acomodação do olho já não é suficiente para trazer a imagem de modo a torná-la nítida (Edwards, 1993).

A miopia é a forma de erro refractivo onde os raios de luz paralelos se dirigem para um foco à frente da camada sensível da retina quando o olho se encontra em repouso; podendo afirmar-se que o olho é relativamente grande e a condição é oposta à hipermetropia (Kanski, 2006).

Na maioria dos casos a miopia é axial, ou seja, deve-se ao aumento do diâmetro antero-posterior do globo ocular.

A miopia de curvatura pode estar associada ao aumento do raio de curvatura da córnea ou mesmo ao aumento do raio de curvatura das superfícies do cristalino. O raio de curvatura normal da córnea varia dentro dos limites de 7 e 8,5 mm, e a variação de 1 mm resulta numa alteração de 6 dioptrias (Artigas, 1995).

O astigmatismo é um erro refractivo em que o poder de refração do cristalino (ou do olho) é diferente nos vários meridianos. Assim, se o poder de refração do olho é de 58 dioptrias no meridiano vertical e 60 dioptrias no meridiano horizontal, significa que existem 2 dioptrias de astigmatismo. Os raios de luz paralelos não se encontram num ponto (Mackay, 1999).

Podem distinguir-se dois tipos de astigmatismo: regular ou irregular, no caso do regular pode ainda dividir-se a favor ou contra a regra. O astigmatismo é regular quando os meridianos formam um ângulo recto entre si, e é irregular quando não se forma este tipo de ângulo. Pode ainda encontrar-se astigmatismo simples, composto ou misto.

Os sintomas provocados pelo astigmatismo são variáveis. Geralmente não se forma uma imagem nítida sobre a retina, como tal a acuidade visual pode ser diminuída.

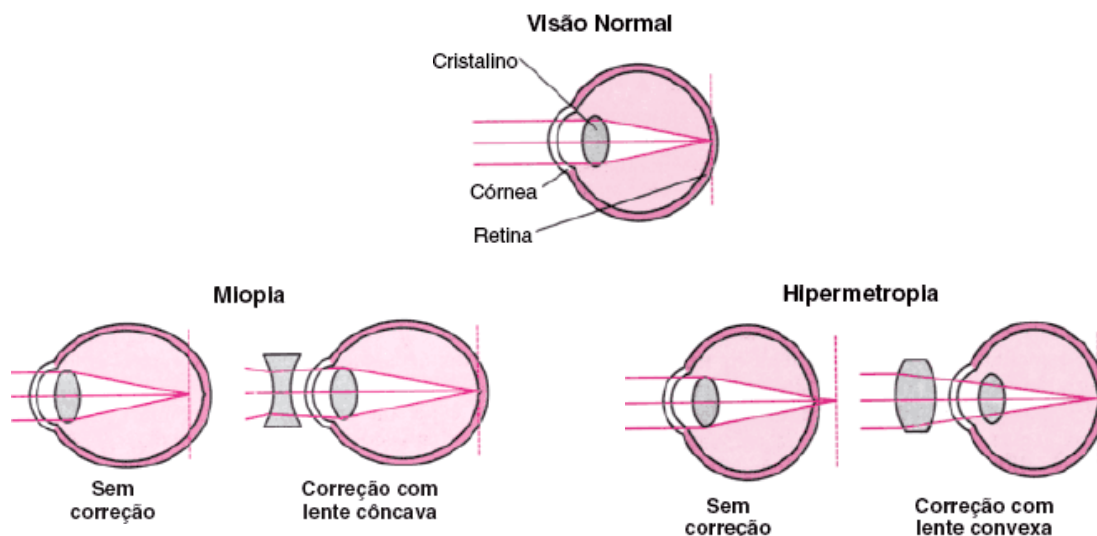
Os erros refractivos podem ser normalmente corrigidos com óculos ou lentes de contacto, mas nem sempre de forma completa. Normalmente, o olho cria uma imagem nítida porque a córnea e o

crystalino refractam os raios luminosos que chegam ao olho para incidirem sobre a retina. A forma da córnea é fixa, mas o cristalino muda de forma para focar objectos localizados a várias distâncias do olho. A forma do globo ocular também ajuda a criar uma imagem nítida sobre a retina. Os indivíduos hipermétropes apresentam dificuldade para ver objectos próximos e os míopes apresentam dificuldade para focar objectos distantes (kanski, 2006).

Para corrigir a miopia, a hipermetropia e o astigmatismo, podem ser utilizados procedimentos cirúrgicos, com laser (cirurgia refractiva) ou implante de lentes intra-oculares de câmara anterior e posterior, quando não existem condições para a realização do laser, uma vez que este continua ser o mais procurado.

Os melhores candidatos à cirurgia refractiva são os indivíduos cuja visão não pode ser corrigida por óculos ou por lentes de contacto ou aqueles que não toleram o seu uso. No entanto, muitos optam por essa cirurgia por conveniência e por motivos estéticos e o grau de satisfação, em função dos resultados, é elevado.

**Figura 9: Estas ilustrações mostram como a córnea e o cristalino focam a luz sobre a retina quando a visão é normal, ou com ametropia corrigida (Dimitri, 2008).**



### 3.1. MIOPIA

Em condições normais, os raios luminosos provenientes dos objectos distantes, enquanto atravessam as estruturas oculares com poder de refração (a córnea e, especialmente, o cristalino), alteram a sua trajectória com vista a unirem-se sobre a superfície da retina, a camada sensorial do olho, onde são formadas as imagens posteriormente elaboradas pelo cérebro. A miopia surge quando, por algum motivo, os raios luminosos provenientes dos objectos distantes se unem à frente da retina (Mackay, 1999).

O problema é originado, na maioria dos casos, pelo facto de o globo ocular apresentar um eixo antero-posterior mais comprido do que o normal, o que associado ao facto de as estruturas oculares terem um poder de refração normal, faz com que os raios luminosos provenientes dos objectos afastados, em vez de serem projectados sobre a superfície da retina, incidam sobre um ponto situado à frente da mesma, o que proporciona uma visão pouco nítida ao longe. Por outro lado, como os raios luminosos provenientes dos objectos próximos são projectados, sem dificuldade, sobre a superfície da retina, a visão ao perto costuma ser nítida.

O motivo pelo qual o olho tem um comprimento antero-posterior maior do que o normal, cerca de 23,4 mm na idade adulta, costuma corresponder a um factor hereditário, o que explica o facto de a miopia ser frequente entre os membros de determinadas famílias. Esta base genética também pode ser influenciada por outros factores ambientais, como os esforços visuais prolongados e repetidos em condições de má iluminação e em posturas inadequadas, sobretudo durante a infância (Edwards, 1993).

Os casos em que a miopia se manifesta ao longo da infância e se vai acentuado até ao fim da adolescência, estabilizando-se entre os 25 e os 30 anos, são denominados miopia simples ou estacionária, enquanto nos outros casos, muito menos frequentes, em que o erro refractivo continua a sua evolução ao longo da vida adulta, são designados miopia progressiva ou degenerativa (Iradier, 2007).

A manifestação básica do problema, muitas vezes a única, corresponde a uma visão turva ao longe, pouco nítida e desfocada. Dado que a intensidade do defeito visual varia consideravelmente de caso para caso, é possível distinguir vários tipos, em função do poder de refração da lente, expresso em dioptrias, necessário para a sua correcção. A miopia ligeira designa os problemas em que o erro refractivo necessita de uma correcção até três dioptrias, a miopia moderada necessita de uma correcção entre três e seis dioptrias, na miopia elevada, a correcção necessita de mais de seis dioptrias (Iradier, 2007).

Caso não seja corrigida, para além de uma visão ao longe imperfeita, a miopia pode originar outras alterações. Sempre que um indivíduo faz um grande esforço para visualizar melhor os objectos, ao franzir as sobrancelhas e as pálpebras, durante um determinado período de tempo, costuma referir queixas astenópicas.

De facto, quando a miopia é elevada e progressiva, a complicação mais grave corresponde ao descolamento da retina, visto que o globo ocular é muito grande e a retina fica tão fina e frágil que pode sofrer uma ruptura e desunir-se da camada subjacente, o que proporciona a perda de visão (Kanski, 2006).

### 3.2. ASTIGMATISMO

Em condições normais, a córnea tem uma forma semicircular e a curvatura de todos os seus meridianos é praticamente idêntica, o que faz com que os raios luminosos que atravessam este disco transparente se concentrem sobre o mesmo plano, proporcionando uma visão perfeita. Caso exista uma curvatura distinta entre os diferentes meridianos, os raios luminosos que atravessam a córnea desviam-se de tal forma que se projectam sobre vários planos, o que proporciona uma visão distorcida.

Quando apenas existe uma diferença de curvatura entre dois meridianos perpendiculares da córnea, fala-se de astigmatismo regular. Este defeito costuma ser congénito, presente desde o nascimento, devido a factores hereditários, o que justifica o facto de ser comum em vários membros da família, podendo tratar-se de um astigmatismo simples, quando é o único defeito da refacção existente, ou de um astigmatismo composto, quando se encontra associado a outro defeito refractivo, como a miopia ou a hipermetropia (Edwards, 1993).

Quando a curvatura da córnea é muito diferente em vários meridianos, é designada astigmatismo irregular. Neste caso, o defeito pode ser provocado por cicatrizes na córnea consequentes a feridas ou processos inflamatórios, normalmente de origem infecciosa (Kanski, 2006).

Ainda que, em alguns casos, a alteração da curvatura da córnea seja mínima e na prática não tenha quaisquer consequências sobre a visão, por vezes, a visão apenas é boa graças a um esforço excessivo do sistema óptico ocular, o que pode induzir após uma actividade visual prolongada, o aparecimento de sinais de irritação nos olhos cefaleias.

Por outro lado, quando o erro de refacção é significativo, mesmo que se tente focar a imagem, o astigmatismo provoca sempre uma visão distorcida ou turva, consoante o problema seja no eixo vertical, horizontal ou por vezes também oblíquo. A alteração é constante tanto para a visão ao perto como para a visão ao longe, embora possa ser mais turva para os objectos próximos, caso esteja associada a hipermetropia, ou pelo contrário, mais distorcida para os objectos distantes, caso esteja associada a miopia (Kanski, 2006).

## 4. LENTES FÁQUICAS

As lentes intra-oculares fáquicas possuem algumas vantagens sobre a abordagem da córnea com laser, tais como, a preservação da esfericidade da córnea, reversibilidade, menor perda no contraste, possível aumento na acuidade visual, menor risco de aberrações, para além de preservar a acomodação e teoricamente haver menor probabilidade de descolamento de retina se compararmos com a extracção cristalino (Iradier, 2007).

Do nosso estudo fizeram parte lentes fáquicas de câmara anterior e câmara posterior. Vamos apenas tecer considerações acerca das lentes implantadas nos indivíduos correspondentes à nossa amostra. No caso das lentes de câmara anterior agrupámos as lentes em dois conjuntos (uma vez que se trata da mesma lente mas é comercializada por laboratórios diferentes), Artisan e Verisyse para correcção esférica, assim como a lente Artiflex e Veriflex quando existe necessidade de correcção cilíndrica. Quanto às lentes de câmara posterior separamos entre ICL e ICL Tórica, quando se pretende correcção esférica ou cilíndrica, respectivamente.

### 4.1. ORIGEM DAS LENTES FÁQUICAS

Em 1949, Ridley foi quem fez o primeiro implante de lente intra-ocular, cujo material era metilmetacrilato mas a primeira LIO fáquica foi desenvolvida por Strampelli no início dos anos 50, logo depois seguido por Barraquer. Em ambos os casos, estas lentes apresentaram numerosas complicações e foram, de certa forma, abandonadas. Apenas na década de 80 voltaram a ser consideradas como opções para o tratamento de altas ametropias. Fechner, Van Der Heijde e Worst desenvolveram a LIO de câmara anterior de fixação na íris (1986), Baikoff e Joly a de suporte angular e Fyodorov idealizou a LIO de câmara posterior de suporte ciliar (ICL) (Moreira, 1995).

Actualmente, além destes modelos temos ainda as de câmara posterior com suporte zonular (PRL). Apesar de apresentarem resultados refractivos bastante satisfatórios, estas lentes sofreram diversas modificações ao longo das últimas duas décadas com o intuito de reduzir a incidência de complicações a longo prazo (Moreira, 1995), foram colocadas no mercado novas lentes, como o caso da ICL Tórica.

### 4.2. LENTES DE CÂMARA ANTERIOR

No caso das lentes de câmara anterior agrupamos as lentes em dois conjuntos, tal como referido anteriormente, pelo que alguns valores, relativos às características das lentes, poderão não corresponder à realidade actual, uma vez que já existem outras opções no mercado, restringimos os dados que se referem às lentes utilizadas no nosso estudo.

Lente Artisan ou Lente de Worst, comercializada também com a designação de Verisyse, é uma lente esférica de câmara anterior, implantada para a correcção de alta miopia e alta hipermetropia. Estão disponíveis no mercado vários modelos, com diferentes diâmetros. Uma das vantagens desta técnica é que ela é reversível, ou seja, na presença de qualquer complicação a lente pode ser removida e o olho retorna à situação refractiva anterior à cirurgia (Iradier, 2007).

**Figura 10: Olho com lente Artisan (Ophtec).**



Esta lente é habitualmente utilizada em pacientes com idade superior a 18 anos com estudos refractivos fiáveis, elevadas miopias, hipermetropia, associadas ou não a astigmatismo, e que não apresentam a possibilidade de serem corrigidos pelo Laser (Iradier, 2007).

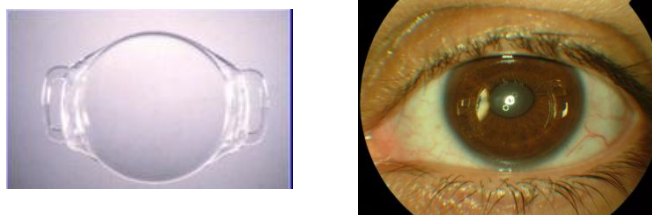
As Lentes Worst-Artisan são indicadas para pacientes com miopia entre 8 e 20 dioptrias podendo estar associadas a astigmatismos de até 2 dioptrias. Além disso, o tratamento é indicado também para hipermetropias a partir de 5 dioptrias, podendo também estar associadas a astigmatismos de até 2 dioptrias e para afáquicos (pacientes que foram operados a catarata sem implante de lente) (Dimitri, 2008). Ainda que estejam disponíveis no mercado lentes com potências entre -1 e -23,5 dioptrias.

A lente Artisan, constituída por material sintético, polimetilmetacrilato (PMMA) totalmente bio compatível. Compatibilidade descoberta quando pilotos de avião durante a Segunda Guerra Mundial, ficaram com resíduos no olho, dos destroços das cabines, durante anos, sem ter nenhuma reacção alérgica. Esta tecnologia foi desenvolvida pelo Oftalmologista Holandês Prof. Jan G. F. Worst, e sua descoberta, em 20 anos de pesquisas, já tem resultados positivos no mundo inteiro (Fechner, 1991).

O implante de lentes começou a desenvolver-se no tratamento de pacientes com catarata e só posteriormente para correcção de erros refractivos elevados. O primeiro implante, realizado por Worst foi no dia 02 de Novembro de 1986 (Fechner, 1991).

No caso de astigmatismo superior a 2 dioptrias, a opção para a correcção cirúrgica com lentes de câmara anterior, passou pela correcção com as lentes artiflex, também comercializada com a designação de veriflex, consoante o laboratório que as comercializa, como já referimos anteriormente. Relativamente à potência esta opção permite corrigir esferas entre -2 e -14,5 dioptrias e cilindros entre 2 e 7 dioptrias.

**Figura 11: Imagem de lente Artiflex Torica (Ophtec) e imagem com a lente colocada no olho (Imagem gentilmente cedida pelo SUO do HEM)**



O processamento para o cálculo destes dois tipos de lentes é responsabilidade do laboratório, sendo necessário preencher folha de cálculo do laboratório (anexos IV e V), com base de dados próprios, sendo apenas necessário completar com a informação e dados necessários.

#### 4.3. LENTES DE CÂMARA POSTERIOR

Relativamente às lentes de câmara posterior apenas vamos referir as características da ICL e ICL Tórica, uma vez que são estas as utilizadas nos indivíduos submetidos a cirurgia, no nosso estudo.

O implante de lentes intra-oculares realiza-se sempre que as características do olho não permitem que a escolha seja o laser. Habitualmente pessoas com miopias e ou astigmatismos elevados ou com paquimetrias diminuídas, não podem ser submetidas a cirurgia com laser. Contudo com a informação que começa a estar disponível, cada vez mais as próprias pessoas começam a ter em consideração a minimização dos riscos.

Comparativamente existem vantagens e desvantagens em relação ao laser. O implante destas lentes é feito no interior do olho, ou seja trata-se de uma técnica mais invasiva podendo existir um maior risco de infecção, embora esta situação seja potencialmente controlada com antibiótico antes e depois da cirurgia. De referir que uma vantagem em relação ao laser é que diminui irreversivelmente a espessura corneana, enquanto que o implante de lentes é reversível, pelo que se for necessário, é possível que o olho volte a ter a graduação semelhante ao que tinha anteriormente, bastando para isso remover a lente (Iradier, 2007).

Esta lente é posicionada na área pupilar e trata-se de uma lente intra-ocular totalmente flexível e feita a partir de um material com grande percentagem de água. Este material hidrófilo e bio compatível, com menor risco de traumatismos nos tecidos de contacto do olho e assegura uma excelente estabilidade. Este material foi utilizado durante muitos anos na oftalmologia, no fabrico de lentes intra-

oculares utilizadas na cirurgia da catarata. Devido à sua forma e posicionamento, é evitado o contacto com a córnea, prevenindo desta forma, alteração dos tecidos da córnea (Alio, 2004).

Ainda devido à flexibilidade do material, o implante exerce pouca pressão nas estruturas oculares reduzindo desta forma os riscos relativos ao implante.

**Figura 12: Lente ICL à esquerda e ICL Tórica à Direita (STAAR).**



A lente ICL é injectada dentro do olho, o que apresenta algumas vantagens. A lente é colocada no olho, por micro incisão, assegurando uma óptima e rápida recuperação, o tempo cirúrgico é muito curto e existe um risco limitado de infecção, por contacto com tecidos externos do olho.

Esta lente está disponível para correcção de miopia de -5.00 até -20.00 dioptrias e com quatro diâmetros diferentes, a escolher conforme as características de cada olho. Pelo que realçamos a importância da medição do branco-branco. Ao valor desta medição vai acrescer 0,5 mm de forma a que corresponda ao sulco-sulco.

Dentro das lentes ICL existe também a lente ICL tórica, especialmente desenvolvida para correcção de miopia e astigmatismo. A Visian ICL está disponível para miopias entre -4.00 e -20.00 dioptrias e de 1.00 até 4.00 dioptrias de astigmatismo. Nos indivíduos do nosso estudo com astigmatismo até 1,5 dioptrias, foram compensadas com a equivalência esférica e com a abordagem da incisão no eixo mais curvo, conseguindo-se desta forma a compensação cilíndrica total.

A Visian ICL Tórica vem com a última tecnologia em termos de cálculo e implante em folha de cálculo próprio (anexo VI), esta tecnologia permite, não só medir o astigmatismo e a miopia, mas também desenvolveu um nomograma (anexo VII) com informação relativamente à posição a ser implantada e que estará junto da lente no momento da cirurgia.

O processamento para o cálculo destas lentes é realizado em programa informático, do próprio laboratório, com base de dados próprios, sendo apenas necessário completar com a informação e dados necessários.

## 5. CIRURGIA REFRACTIVA COM IMPLANTE DE LENTES FÁQUICAS

Com a cirurgia refractiva pretende-se corrigir, total ou parcialmente, erros de refacção. Actualmente quando se ouve falar de cirurgia refractiva, pensa-se em intervenção a laser, no entanto existem características e condições clínicas podem não permitir esta opção, pelo que neste caso específico vamos desenvolver os parâmetros respeitantes à intervenção cirúrgica com implante de lentes intra-oculares, quer de câmara anterior, quer de câmara posterior para correcção de miopia, associada ou não a astigmatismo.

A utilização de lentes de câmara anterior e posterior, com cristalino transparente, permite corrigir com êxito elevadas ametropias. Contudo o implante destas lentes apenas será possível se a profundidade da câmara anterior for suficiente. A actual tecnologia permitiu o desenvolvimento de lentes sofisticadas, com elevados níveis de segurança (Alio, 2004).

No nosso estudo vamos referir e descrever as características e variáveis de estudo que consideramos mais adequadas e fundamentais para o implante de lentes fáquicas de câmara anterior e posterior, assim como os factores de decisão para a sua escolha. Para ametropias elevadas e casos que não se inserem na opção para Lasik, como procedimento refractivo, podemos implantar uma lente fáquica, seja ela de apoio angular, suporte na íris ou de câmara posterior. Na eventualidade de estarmos na presença de uma catarata, mesmo que incipiente, a opção poderá passar por outra escolha, extracção do cristalino por facoemulsificação e implante de uma lente intra-ocular em substituição do cristalino.

Utilizam-se lentes fáquicas para correcção de miopias cujo laser pode ser inadequado ou mesmo impossível. As lentes fáquicas consistem numa lente que se coloca dentro do olho através de micro incisão, existem vários tipos de lentes e a sua colocação é rápida, indolor e a melhoria da acuidade visual é quase imediata, nos casos em que as miopias são elevadas ou em que a espessura da córnea é menor do que o consideramos segura para uma intervenção com laser (Dimitri, 2008).

De uma maneira geral a lente intra-ocular fica no olho por tempo indeterminado, a não ser que surjam complicações futuras. Nesse caso a mesma pode ser retirada facilmente de dentro do olho.

A qualidade de vida do paciente melhora substancialmente porque não necessita de recorrer a óculos ou lentes de contacto para o seu quotidiano e poderá fazer uma vida completamente normal.

Na cirurgia refractiva existem múltiplos protocolos e técnicas de tratamento, pelo que a escolha vai depender de cada cirurgião e das características observadas em cada paciente, de tal forma, que é muito difícil generalizar sobre as indicações ideais para uma determinada escolha.

Ao longo do trabalho vamos desenvolver e apresentar dados representativos dos resultados com implicações directas e indirectas para a determinação de critérios de inclusão e de exclusão.

Para ametropias elevadas e casos que se excluam da cirurgia a laser para correcção refractiva, podemos implantar uma lente fáquica, seja ela de câmara anterior (lente fáquica de apoio angular ou lente de suporte iridiano) ou de câmara posterior (lente fáquica tipo ICL). Contudo em casos em que o cristalino não seja transparente e exista catarata, mesmo que incipiente passa a estar indicada a extracção do cristalino e implante de uma lente intra-ocular (LIO) (Iradier, 2007).

## 5.1. AVALIAÇÃO PRÉ E PÓS CIRÚRGICA

Relativamente à observação pré e pós cirúrgica, os pacientes são avaliados pormenorizadamente de forma a serem incluídos ou excluídos da cirurgia, caso não existam condições necessárias ao implante da lente.

A avaliação pré cirúrgica inclui inicialmente uma anamnese cuidada, determinação da acuidade visual, com correcção (c/c), sem correcção (s/c), e com lentes de contacto (lc), se for o caso. É realizada a refração, topografia corneana, medição do diâmetro pupilar (em condições fotópicas e mesópicas), paquimetria, profundidade da câmara anterior, ângulo iridocorneano, queratometria, tonometria, branco-branco, contagem endotelial e observação cuidada ao biomicroscópio.

Elies (2004) refere a importância da valorização funcional pré operatória, salientando a observação oftalmológica completa, avaliação da acuidade visual com e sem correcção, estudo da refração com e sem cicloplégia, gonioscopia, topografia corneana, branco-branco, sensibilidade ao contraste, biomicroscopia especular, pupilometria fotópica e escotópica, visão binocular e motilidade e ainda campo visual, se houver suspeita de outras patologias.

## 5.2. COMPLICAÇÕES

Contudo, por mais rigorosa que seja a avaliação pré operatória, muitas vezes não é possível evitar complicações. Relativamente às complicações observadas posteriormente a estas cirurgias podemos ter complicações imediatas ou tardias, consideramos imediatas aquelas que ocorrem durante a cirurgia ou nas 24 horas seguintes e tardias as que ocorrem posteriormente a este espaço de tempo.

### 5.2.1. – Complicações Imediatas

Estão descritas como principais complicações imediatas, o aumento da pressão intra-ocular, hemorragias, uveítes e ocorrência de traumatismos durante a cirurgia (Dimitri, 2008 e Alio, 2004, 2006).

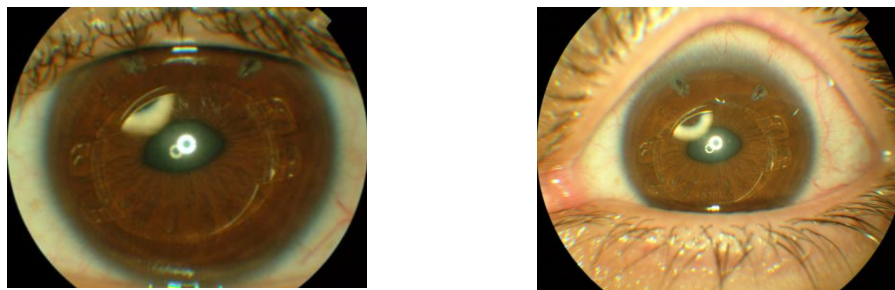
### 5.2.2. – Complicações Tardias

Relativamente às complicações tardias, referenciadas pelos autores, temos o descentramento da lente, uveítes, glaucoma, perda de células endoteliais, contacto intermitente entre a lente e a córnea, catarata, ovalização da pupila, halos luminosos, isquémia e atrofia da íris, retracção da íris, inflamação da íris e como não podia deixar de ser as hipo ou hiper correcções (Dimitri, 2008 e Alio, 2004).

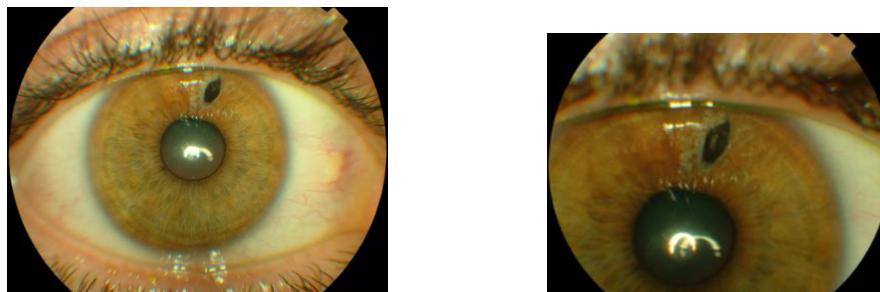
Para evitar uma das principais complicações, como referimos anteriormente, a pressão intra-ocular, são realizadas iridotomias ou iridectomias, consoante a escolha do cirurgião e as características do paciente. Em todos os indivíduos do nosso estudo foi realizada iridotomia ou iridectomia funcional, consoante tenha sido realizada antes, ou no momento da cirurgia.

Se opção for a iridotomia é realizada uma abertura com laser Yag, com abordagem às 11 e às 13 horas, uma a duas semanas antes da cirurgia. Se a escolha for a iridectomia, esta é realizada com pinça, precedendo o do acto cirúrgico, com abordagem às 12 horas. Estes procedimentos pré-cirúrgicos têm como principal objectivo evitar a possibilidade do aumento da pressão intra-ocular, ou mesmo, algumas reacções alérgicas.

**Figura 13: Imagens de olho com lente de câmara anterior implantada, com iridotomia visível, às 11 e às 13 Horas (Imagens gentilmente cedidas pelo SUO do HEM)**



**Figura 14: Imagens de olho com lente de câmara posterior implantada, com iridectomia visível, às 12 Horas (Imagens gentilmente cedidas pelo SUO do HEM)**



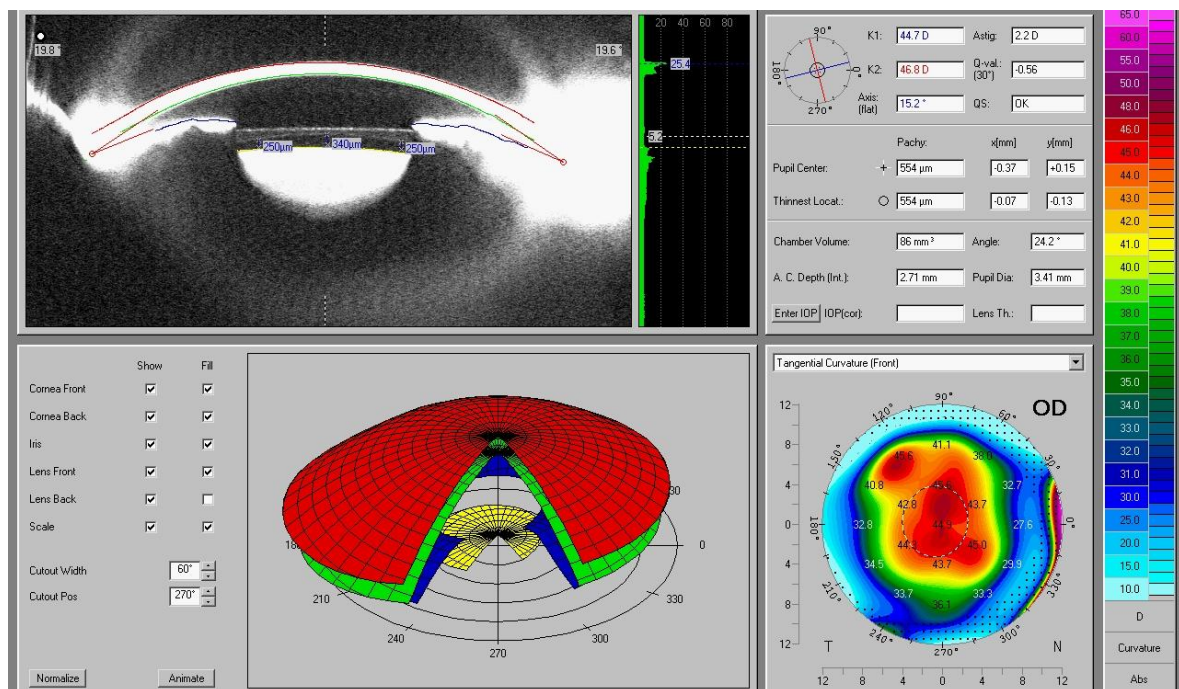
Relativamente ao nosso estudo, ainda que não seja evidente na apresentação dos resultados, houve dois casos de pressão intra-ocular elevada na observação do dia seguinte ao acto cirúrgico, medicada com terapêutica e apresentando valores normalizados, 1 semana depois.

As complicações mais frequentes relacionadas as lentes de câmara anterior, tendem a surgir tardiamente, como perda de células endoteliais que pode estar relacionada a uma inflamação crónica sub clínica ou a outro factor, bem como glaucoma, uveíte crónica, formação de catarata e perda da estabilidade da fixação da lente à íris, que pode ser traumática ou espontânea (Alio, 2008).

### 5.3. VAULTING

Também no sentido de evitar complicações tardias no pós-operatório uma das análises que tem que se fazer é relativamente ao “vaulting”, frequentemente designado por “vault”, que se descreve como a distância entre a face posterior da lente e a face anterior do cristalino. Segundo Elies (2003), o “vault” ideal é de grau 2-3, em que não existe contacto entre lente o cristalino, sem pressão na íris.

**Figura 15: Medição do vault, em imagem obtida através do Pentacam, com lente ICL Tórica implantada (Imagem própria).**



O “vault” tem a seguinte classificação (Elies, 2003):

- Vault negativo – sempre que a lente pressiona a face anterior do cristalino;
- “Vault” 0 – sempre que a lente toca toda a superfície anterior do cristalino;
- “Vault I ou diminuído – quando a lente está muito próxima ( $< 100 \mu$ ) da face anterior do cristalino, havendo possibilidade de existir contacto periférico entre a lente e a cápsula anterior do cristalino;
- “Vault” II e III – entre 200 e 450  $\mu$  de espaço central, sem contacto periférico;
- “Vault” IV ou superior ( $>500\mu$ ) – com pressão anterior da íris.

O “vault” negativo só aparece nas primeiras horas do pós-operatório, regredindo espontaneamente em poucas horas, sem sequelas nem correlação com complicações posteriores. O “vault” 0 associa-se a um elevado risco de aparecimento de catarata, em que as opacificações aparecem em poucos meses (15 a 20). E o maior que IV pressupõe uma compressão anterior da íris, um estreitamento da câmara anterior, assim como a longo prazo perda significativa de células endoteliais. Tanto o vault 0 como o mais elevado têm indicação para substituição por outra com tamanho mais adequado.

---

### III. METODOLOGIA

---

#### 1. DEFINIÇÃO DA POPULAÇÃO E SELECÇÃO DA AMOSTRA

No nosso estudo transversal e prospectivo, a selecção da amostra foi retirada da população constituída por todos os pacientes da consulta de implanto refractiva, do Serviço de Oftalmologia do Hospital de Egas Moniz, no Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental, com diagnóstico de alta miopia ou alto astigmatismo (associados ou não), candidatos a cirurgia para implante de lente fáquica, tanto de câmara anterior como de câmara posterior.

A nossa amostra, de idade compreendida entre 23 e 49 anos, é constituída pelos pacientes que realizaram cirurgia refractiva com implante de lente fáquica, com cristalino transparente, para correcção da alta miopia de valor mínimo de 7 dioptrias e um máximo de 22,5 dioptrias, associada ou não a astigmatismo, de valor mínimo de 0 e máximo de 6 dioptrias, e é formada por um total de 39 casos, sendo 31 do género feminino e 8 do género masculino. Destes 39 foram intervencionados 19 olhos direitos e 20 olhos esquerdos. Relativamente ao tipo de lente, foram implantadas 26 lentes de câmara posterior e 13 lentes de câmara anterior.

## 2. DEFINIÇÃO DE VARIÁVEIS

As variáveis do nosso estudo foram recolhidas durante as avaliações pré e pós cirúrgica, nos doentes com altas miopias, associadas ou não, a astigmatismos, submetidos ao implante de lentes fáquicas, com cristalino transparente.

Em virtude de se tratar de um estudo clínico, baseamo-nos na bibliografia (Mello, 1997), para as classificar, pelo que subdividimos da seguinte forma.

### 2.1. VARIÁVEIS SÓCIO-BIOLÓGICAS:

- Género
- Idade
- Potência das Ametropias

### 2.2. VARIÁVEIS STANDARD COMUNS:

- Tipo de Lente Intra-ocular Implantada

### 2.3. VARIÁVEIS CLÍNICAS:

- Acuidade visual (avaliação pré e pós cirúrgica)
- Refracção (avaliação pré e pós cirúrgica)
- Tonometria (avaliação pré e pós cirúrgica)
- Paquimetria (avaliação pré e pós cirúrgica)
- Diâmetro pupilar (avaliação pré e pós cirúrgica)
- Câmara Anterior (avaliação pré e pós cirúrgica)
- Medição Branco Branco (avaliação pré cirúrgica)
- Microscopia especular (pré e pós cirúrgica)
- Vaulting (avaliação pós cirúrgica nas lentes de câmara posterior)

### 3. INSTRUMENTO DO ESTUDO

#### 3.1. PROTOCOLO DE OBSERVAÇÃO

O instrumento do nosso estudo foi um protocolo de observação (Anexo II), construído de acordo com a bibliografia e os protocolos utilizados na observação clínica e foi, previamente estudado num grupo de 10 indivíduos pertencentes à população, mas não fazendo parte da amostra.

Para obtenção dos resultados das variáveis que fazem parte do protocolo de observação foi utilizado o seguinte equipamento: Pentacam, Escala de Acuidade Visual ETDRS, Microscópio Especular, Compasso cirúrgico, Tonómetro de Aplanação de Goldmann e um pupilómetro

O equipamento utilizado na avaliação pré e pós operatória, da cirurgia refractiva, facilita e permite controlar a fiabilidade, promovendo um bom resultado. A realização de cirurgia refractiva, nas altas miopias e altos astigmatismos, depende de vários factores, repercutidos directa ou indirectamente nas actividades diárias do paciente.

Como em qualquer intervenção cirúrgica, existem riscos associados, o que torna fundamental a realização de uma avaliação oftalmológica completa. Uma anamnese cuidada antes do exame oftalmológico, composto por avaliação da acuidade visual, avaliação do segmento anterior, profundidade da câmara anterior, paquimetria, topografia corneana, pressão intra-ocular, dilatação pupilar assim como outras características avaliadas, a referir posteriormente.

A avaliação pré cirúrgica realizada, é cada vez mais completa com o desenvolvimento das tecnologias e com a finalidade de diminuir as complicações no pós-operatório da cirurgia refractiva, são realizados diferentes exames que têm como objectivo a avaliação do estado funcional da córnea e cálculo da lente intra-ocular através da medição de diversos parâmetros, com especial atenção para a profundidade da câmara anterior, que poderá condicionar a execução da própria cirurgia.

Na consulta de pré-operatório com base na execução do protocolo atrás enunciado, são realizados exames complementares de diagnóstico, dos quais salientamos, Microscopia Especular e Pentacam.

#### 3.2. ESCALA DE ACUIDADE VISUAL

Para a obtenção da AV foram utilizados métodos subjectivos, com base em escala de acuidade morfoscópica. Foi escolhida para a visão de longe a escala de “ Early treatment Diabetic Retinopathy” (ETDRS), no equipamento “Yang Vision Tester”.

Esta escala, internacionalmente reconhecida em protocolos, nomeadamente da diabetes, calibrada para 20/20 (equivalente a 100% de acuidade visual) a 4m. Para 4 metros a escala está programada para avaliar um mínimo de 20/200 e um máximo de 20/16.

Por uma questão de facilitar a exposição dos resultados, definiu-se transformar os valores do teste para a escala decimal, correspondendo neste caso os 100% a 10/10 de acuidade visual.

### 3.3. PENTACAM - SISTEMA DE MEDIÇÃO E AVALIAÇÃO PARA A CÂMARA ANTERIOR

**Figura 16: Imagem do Pentacam (Imagem própria).**



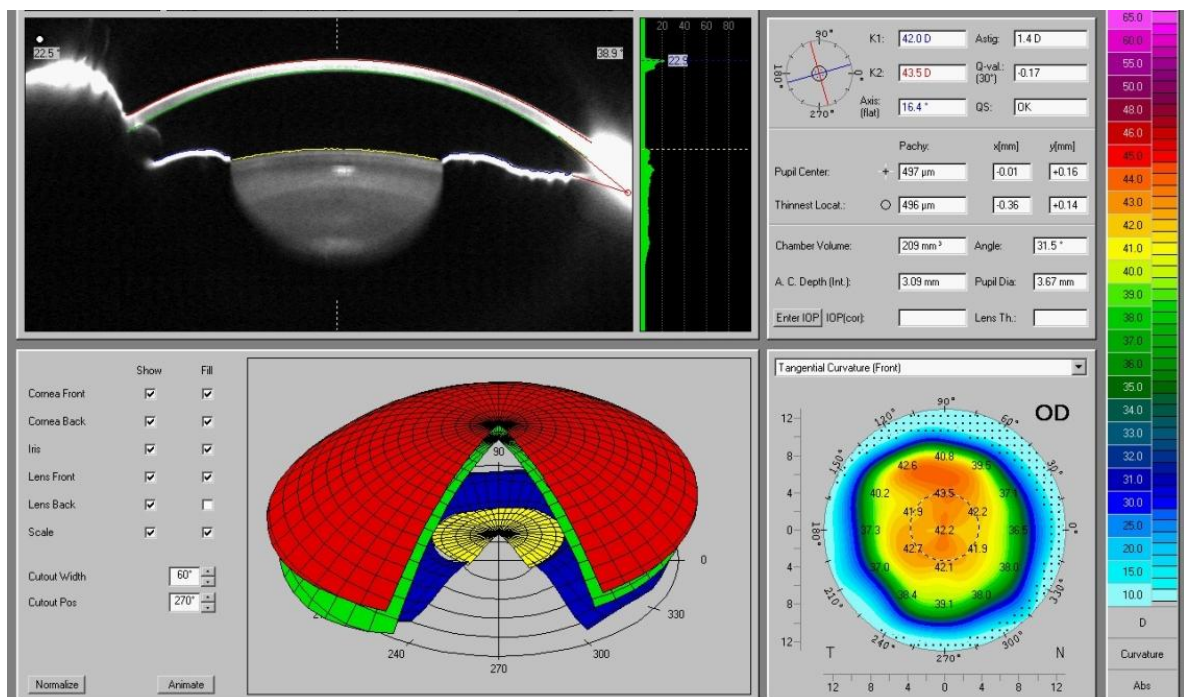
Relativamente ao Pentacam apenas será desenvolvida uma pequena descrição das características e potencialidades do Pentacam, como principal instrumento de avaliação biométrica do olho na avaliação pré e pós cirúrgica, neste caso específico.

O funcionamento do Pentacam baseia-se no princípio de Scheimpflug, que produz imagens precisas e nítidas, do segmento anterior do olho. Com uma câmara Scheimpflug rotativa, através de um processo de medição nos 360° são geradas imagens Scheimpflug em três dimensões, com o ponto-matriz no centro, devido à rotação. Leva, no máximo, 2 segundos para gerar uma imagem completa, do segmento anterior do olho. Qualquer movimento do olho é detectado por uma segunda câmara e corrigido durante o processo.

O Pentacam calcula um modelo tridimensional, do segmento anterior do olho de tantos como 25.000 verdadeiros pontos de elevação. A topografia e paquimetria, de toda a superfície anterior e posterior da córnea (limbo a limbo), são calculadas e apresentadas. A análise do segmento anterior do olho inclui um cálculo da câmara, relativamente ao ângulo, volume e altura. Num modelo móvel 3-D, são geradas imagens das superfícies anterior e posterior da córnea, da íris e das superfícies anterior e posterior do cristalino. A densitometria do cristalino é quantificada, automaticamente.

Após o início da medição, as imagens são transferidas digitalmente para o PC e apresentadas. O processamento da imagem inicia-se automaticamente. A partir das imagens Scheimpflug gravadas, o sistema calcula um Olho Virtual, do segmento anterior. A partir deste, toda a restante informação, tal como a análise da câmara anterior, topografia e paquimetria, é calculada. Áreas que não foram medidas e estavam obscuras, por algum artefacto (sobrolho ou pestanas) são interpoladas e marcadas com pontos pretos ou áreas esbranquiçadas, nos mapas de topografia e paquimetria.

Figura 17: Imagem obtida após captação de imagem no Pentacam, com disposição de dados resultante (Imagem própria).



### 3.3.1. - Análise da Câmara Anterior (CA)

“**Pupil Center**” – É apresentado o valor da espessura da córnea no centro da pupila. As coordenadas x e y mostram a distância ao ápex da córnea.

“**Pachy Apex**” – É apresentada a espessura no ápex da córnea

“**Thinnest Local**” – É apresentado o valor inferior da mais fina espessura da córnea. As coordenadas x e y mostram a distância ao ápex.

“**Cornea Volume**” – O volume da córnea é calculado num anel à volta do ápex, com 10mm de diâmetro.

“**Chamber Volume**” - O volume da câmara anterior é calculado, enquanto que as distâncias entre a superfície posterior da córnea e a íris são integradas (cálculo integral) num diâmetro de 12mm, à volta do ápex da córnea.

“**A. C. Depth**” - É apresentada a profundidade da câmara anterior do ápex da córnea até ao cristalino, calculada no modelo 3D. O ponto de referência seleccionado ( “Int = interno”), o endotélio, também é apresentado.

“**IOP (Cor.)**” - É mostrada a Pressão Intra-ocular corrigida.

“**KPD**” - O factor KPD é calculado no diâmetro 0,8mm – 1,6mm, à volta do ápex e dá-nos uma indicação da influência da superfície posterior da córnea na potência refractiva, como é mostrado nos mapas topográficos anteriores. Valores <0,75 dioptrias são habitualmente normais, valores mais altos indicam uma diferença entre os valores de potência refractiva calculados, apenas, na superfície anterior.

“**Angle**” - É mostrado o mais pequeno dos dois ângulos da câmara, na secção horizontal, calculado do modelo 3D.

“**Pupil Dia**” - É apresentado o diâmetro da pupila; este é um valor médio, durante a medição.

### 3.3.2. - Paquimetria

As várias espessuras da córnea são representadas a cores, em toda a superfície (limbo a limbo) Qualquer ponto pode ser seleccionado e avaliado individualmente. A espessura, no ponto seleccionado, é apresentada em  $\mu\text{m}$  e o sistema de coordenadas dá a sua posição. O bordo da pupila é representado por uma linha a preto e branco. A cruz branca mostra o centro da pupila e o ponto branco o ápex da córnea.

A topografia das superfícies anterior e posterior da córnea é apresentada a cores, em toda a superfície. Esta representação dá uma ideia eficaz das diversas curvaturas, da córnea medida.

A topografia da córnea é um exame que permite realizar o mapa da córnea. O método utilizado é semelhante ao disco de Plácido fornecendo diversas informações sobre os vários parâmetros relacionados com a superfície anterior do globo ocular, nomeadamente espessura corneana, poder dióptrico e curvatura da córnea.

A topografia, assim como a microscopia especular permitem realizar a paquimetria da córnea, ou seja, a determinação da espessura corneana, permitem fazer uma análise do astigmatismo, que possibilita ao médico monitorizar o procedimento cirúrgico de forma a corrigir ao máximo o astigmatismo. Contudo a informação obtida através da topografia é mais precisa e detalhada, uma vez que são determinados os valores de paquimetria central, superior, nasal, temporal e inferior, bem como o valor mínimo de paquimetria (ponto mais fino da córnea) que nem sempre corresponde com o ponto central desta. Esta é mais fiável em relação à microscopia especular na determinação da paquimetria central, existindo um maior controlo, da parte do operador, da fixação do paciente.

Este exame revela-se particularmente útil no diagnóstico de astigmatismos irregulares, queratocones e nos pacientes propostos para cirurgia da catarata, uma vez que fornece informação sobre possíveis riscos associados a alterações da espessura da córnea (valores normais de paquimetria central 520 $\mu$ m e 670  $\mu$ m de paquimetria periférica) e ainda dados sobre astigmatismos corneanos, que permite ao cirurgião uma posterior correcção durante a cirurgia.

### 3.3.3. -\_Valores Queratométricos

Os dois meridianos principais são determinados no círculo de 3mm, da córnea, por definição eles formam sempre, um ângulo de 90° entre si. Ambas as superfícies da córnea são analisadas e descritas pelos mesmos valores principais. Os valores queratométricos habituais são dados em:

**Rf/K1:** raio central plano na zona de 3mm

**Rs/K2:** raio central mais curvo na zona de 3mm

**Rm/Km:** raio central medio, média aritmética deRs e Rf.

**QS:** significa “declaração de qualidade”.

**Áxis:** eixo do astigmatismo da córnea

**Astig:** astigmatismo da córnea, no centro

**Q-val.:** Factor da forma da córnea nos 30°, pode mudar para diâmetro, ver capítulo 5.3.1

**Rper:** o raio médio da zona entre os círculos de 7mm e 9mm.

**Rmin:** Raio mínimo da córnea

### 3.3.4 -\_Profundidade da Câmara Anterior

A profundidade da câmara anterior é representada na base de uma escala de cores. A distância entre a superfície posterior da córnea e a íris, ou cristalino, é apresentada em milímetros (mm).

### 3.3.5. -\_Potência Refractiva (Anterior)

O modo de representação “refractive” permite a determinação do efeito óptico da superfície da córnea. Para este fim utiliza distâncias focais, em vez de valores de curvatura, para calcular a

potência refractiva. Estas distâncias focais são calculadas de acordo com a lei de Snell e as aberrações esféricas já foram, assim, tidas em conta. As distâncias focais são, sempre, dadas em termos de potência refractiva (dioptrias).

### 3.3.6. - Programa de Simulação de LIO Fáquica

O programa de simulação de Lente Intra-ocular fáquica (pLIO), foi desenvolvido em cooperação com o Prof. Dr. Burkhard Dick e o Dr. Mana Tehrani da Universidade de Johannes-Gutenberg Mainz/Germany Este software foi concebido para ajudar os cirurgiões, no planeamento pré cirúrgico para implante de lentes intra oculares na câmara anterior.

O programa de simulação pIOL proporciona um cálculo, automático, da potência refractiva da PiOL em relação aos dados da refração subjectiva do doente. O tipo específico de pIOL e a potência, podem ser seleccionados da enorme base de dados. A lente seleccionada é colocada na íris, automaticamente. As distâncias entre a pIOL e o endotélio e, entre aquela e o cristalino, são calculadas, automaticamente e, apresentadas. Além disso, o alinhamento da pIOL, também, pode ser modificado pelo utilizador.

### 3.3.7. - Prognóstico da Idade

Em virtude de ser necessário ter em atenção ao espaço livre mínimo entre a pIOL e o endotélio, foi implementado um módulo de prognóstico da idade. A idade actual do doente é mostrada. O software assume um crescimento, do cristalino, de 18 $\mu$ m por ano. O efeito disto é um movimento anterior da íris na direcção da córnea. A idade do doente pode ser alterada carregando nas setas ou, introduzindo uma idade específica. Dependendo da idade prognosticada, o espaço livre altera-se, nas imagens Scheimpflug, bem como os espaços livres mínimos.

### 3.3.8. - A IOL na Imagem Scheimpflug

A “**Imagem Scheimpflug**”, com a IOL seleccionada, é apresentada ao centro. Em cada imagem Scheimpflug individual, é apresentada a posição simulada da IOL. As distâncias mínimas críticas são apresentadas do modo seguinte:

- Centro anterior da óptica da IOL – Endotélio
- Bordo esquerdo e direito da óptica - Endotélio
- Exterior direito e esquerdo da “ansa” – Endotélio

### 3.4. IOL MASTER

**Figura 18: Imagem IOL Master (Zeiss).**



O IOL Master é um instrumento fundamental para a avaliação pré cirúrgica à catarata, que permite o cálculo da potência dióptrica da lente intra-ocular, através da determinação de vários parâmetros do olho humano, nomeadamente: comprimento axial, curvatura da córnea (queratometria) e profundidade da câmara anterior. Neste caso de cirurgia refractiva apenas vamos valorizar a medição da profundidade da câmara anterior.

O IOL Master permite determinar com exactidão comprimentos axiais entre os 14 e os 40mm, através da emissão de um feixe de luz que percorre o eixo óptico desde o vértex da córnea até ao epitélio pigmentar da retina. Ao instruir o paciente para fixar um ponto luminoso (vermelho) é possível obter o comprimento axial refractivo e não o comprimento axial anatómico. Assim sendo, é possível realizar até 20 medições, não devendo estas variar entre si mais de 0.02mm e a fiabilidade (SRN – Signal Ratio Noise) deve ser superior a 2.0, desta forma a exactidão da medição encontra-se garantida.

A queratometria através do IOL Master permite obter valores de curvatura da córnea bastante fidedignos, desde que se realizem todos os procedimentos correctos, tais como: uma correcta focagem das miras, um bom filme lacrimal (sustentado por adjuvante lacrimal ou pestanejo frequente) e por fim a determinação de valores que não variem entre si mais de 0.25 D.

Para a medição da profundidade da câmara anterior é activado um sistema luminoso lateral, de grande intensidade (devendo o paciente ser advertido previamente). Para uma correcta medição o paciente deve ser instruído para fixar um ponto luminoso, amarelo, directamente em frente e não a luz projectada lateralmente. A medição da profundidade da câmara anterior só é possível com os valores de queratometria

Este equipamento recorre a um método de não contacto para realizar as medições dos diversos parâmetros, evitando assim a propagação de infecções de doente para doente. Sendo um método de não contacto não é necessário colocar anestesia tópica, ao contrário da biometria de contacto.

É um aparelho que possui uma base de dados onde podem ser registadas as constantes das lentes, podendo estas ser actualizadas a qualquer momento. E que permite efectuar o cálculo da LIO através de diferentes fórmulas, tais como: SRKII, SRK/T, Haggis, Hoffer Q e Holladay.

O IOL Master possui uma elevada resolução (40MHz) em relação à biometria de contacto (com um transdutor standart de 10MHz) permitindo efectuar medições com uma margem de erro de 0.02mm.

### 3.5. - MICROSCOPIA ESPECULAR

**Figura 19: Imagem Microscópio Especular (Wockhardthospitals).**



A microscopia especular é um exame que visa o estudo da camada mais interna da córnea, o endotélio.

O endotélio é a camada mais interna da córnea, que apresenta um papel fundamental na manutenção da transparência da córnea, uma vez que é responsável pela sua desidratação. É uma camada única de células poligonais ou hexagonais, em contacto com a membrana de Descemet na superfície anterior e com o humor aquoso na superfície posterior. Estas são caracterizadas por uma incapacidade regenerativa e uma elevada capacidade de alteração da sua forma (pleomorfismo) e do seu tamanho (polimegatismo), o que torna fundamental a sua avaliação.

O valor normal das células endoteliais ao nascimento é de aproximadamente 4000 cel/mm<sup>2</sup>, decrescendo para 2500cel/mm<sup>2</sup> no adulto, podendo atingir as 2000cel/mm<sup>2</sup> nos idosos.

Este exame tem como principais objectivos analisar o endotélio da córnea, através de fotografia das células endoteliais, no pré e no pós-operatório da cirurgia do segmento anterior, sendo possível estudá-las ao nível do tamanho, forma e número. Permite igualmente avaliar o estado da córnea após transplante e avaliar periodicamente o estado da córnea em portadores de lentes de contacto. Sendo desta forma, um importante exame na avaliação do risco de descompensação da córnea face a cirurgias, tendo consequentemente principal relevo na cirurgia refractiva.

Segundo Kenneth J. Hoffer, a contagem das células endoteliais dos pacientes propostos para cirurgia refractiva podem-se dividir em quatro grupos:

2200 – 2600 cel/mm<sup>2</sup> – contagem normal com risco mínimo de descompensação da córnea;  
1500 – 2200 cel/mm<sup>2</sup> – contagem normal com um risco mais elevado de descompensação da córnea;  
1000 – 1500 cel/mm<sup>2</sup> – contagem abaixo do normal com elevada susceptibilidade corneana;  
< 1000 cel/mm<sup>2</sup> – elevado risco de descompensação corneana, deve ser avaliada a real necessidade de efectuar cirurgia.

### 3.6. – PUPILÓMETRO COLVARD

Figura 20 – Imagem frontal do Pupilómetro de Colvard (Imagem própria)



O pupilómetro Colvard é um equipamento de precisão desenhado para medir a dilatação pupilar em níveis baixos de iluminação. Trata-se de um instrumento portátil, fácil de manusear, semelhante a um oftalmoscópio.

O equipamento tem um sistema de focagem que funciona com o afastar e aproximar do equipamento ao olho. A recolha do valor deverá ser feita quando no posicionamento se verificar a pupila nítida, observando através da ocular.

No nosso estudo a medição do diâmetro pupilar foi realizada com o pupilómetro de Colvard e no Pentacam, em virtude das condições de execução do exame e dos resultados semelhantes, por uma questão de facilidade de acesso de dados foi utilizada a medida obtida pelo Pentacam.

### 3. CRITÉRIOS DO ESTUDO

Os critérios de inclusão do estudo são de extrema importância, como ponto fundamental para evitar posteriores complicações.

#### 3.1. CRITÉRIOS DE INCLUSÃO

Motivação;

Idade entre os 18 e 50 anos;

Refracção estabilizada nos últimos 2 anos;

Intolerância sistemática ao uso de lentes de contacto;

Miopias ou equivalente esférico mínimo igual ou superior a -7 dioptrias e um máximo de -22,5 dioptrias (associada ou não a astigmatismo);

Astigmatismos simples ou compostos entre 0 e 6 dioptrias;

Cristalino transparente.

#### 3.2. CRITÉRIOS DE EXCLUSÃO

Para lentes de câmara anterior (Artisan, Artiflex) PCA mínimo de 3,00 mm;

Para lentes de câmara posterior (ICL, ICL Toric) PCA mínimo de 2,80 mm;

Glaucoma;

Retinopatia Diabética;

Endotéliopatias;

Uveítes;

Defeitos Pupilares.

---

## IV. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

---

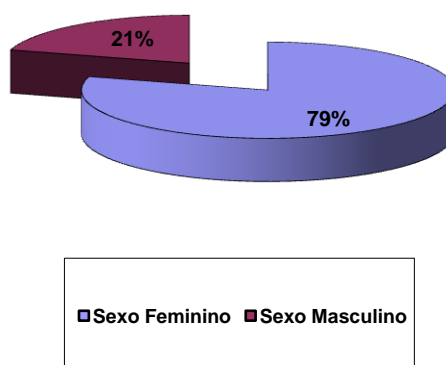
### 1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA

A nossa amostra traduziu-se num total de 31 indivíduos do género feminino e 8 do género masculino. Todos os indivíduos foram submetidos a cirurgia refractiva para correcção de alta miopia, associada ou não a astigmatismo, com implante de lentes de câmara anterior ou lentes de câmara posterior.

#### 1.1. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA POR GÉNERO E IDADE

A amostra é constituída por 39 indivíduos de ambos os géneros, correspondendo 79% ao género feminino e 21% ao género masculino (Fig. 21).

Figura 21: Representação gráfica da distribuição por género.



A idade média da amostra é de 34 anos, para um mínimo de 23 e um máximo de 49 anos.

Verificamos maior incidência do género feminino com igual percentagem (20,51%) na faixa etária entre os 23 e os 29 anos e entre os 29 e os 35 anos, em que a maior percentagem (23,07%) é na faixa etária entre os 35 e os 41 anos, a menor percentagem (5,12%) na faixa etária entre os 41 e 47 anos.

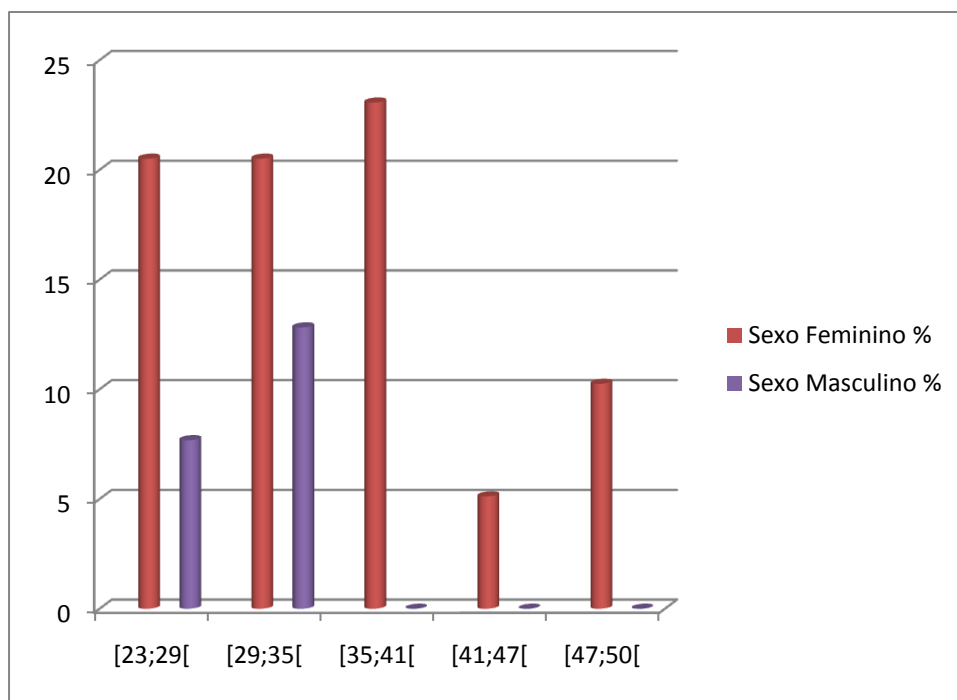
Relativamente ao género masculino 7,68% encontram-se na faixa etária entre os 23 e 29 anos e 12,82% entre os 29 e os 35 anos (tab. 1).

Tabela 1: Caracterização da distribuição das idades por género.

Idades	Género Feminino		Género Masculino		Total	
	n	%	n	%	n	%
[23;29[	8	20,51	3	7,68	11	28,2
[29;35[	8	20,51	5	12,82	13	33,33
[35;41[	9	23,07	0	0	9	23,07
[41;47[	2	5,12	0	0	2	5,12
[47;50[	4	10,25	0	0	4	10,25
<b>Total</b>	<b>31</b>	<b>79</b>	<b>8</b>	<b>21</b>	<b>39</b>	<b>100</b>

Verificamos maior incidência do género feminino com percentagem superior em toda a amostra, havendo maior incidência na faixa etária entre os 35 e os 41 anos (Fig. 22).

Figura 22: Representação gráfica da distribuição da idade por género.



## 1.2. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À POTÊNCIA DA AMETROPIA

Os valores apresentados relativamente à potência da ametropia, no pré operatório, correspondem à refração necessária para obter a melhor AV possível (com óculos ou lentes de contacto).

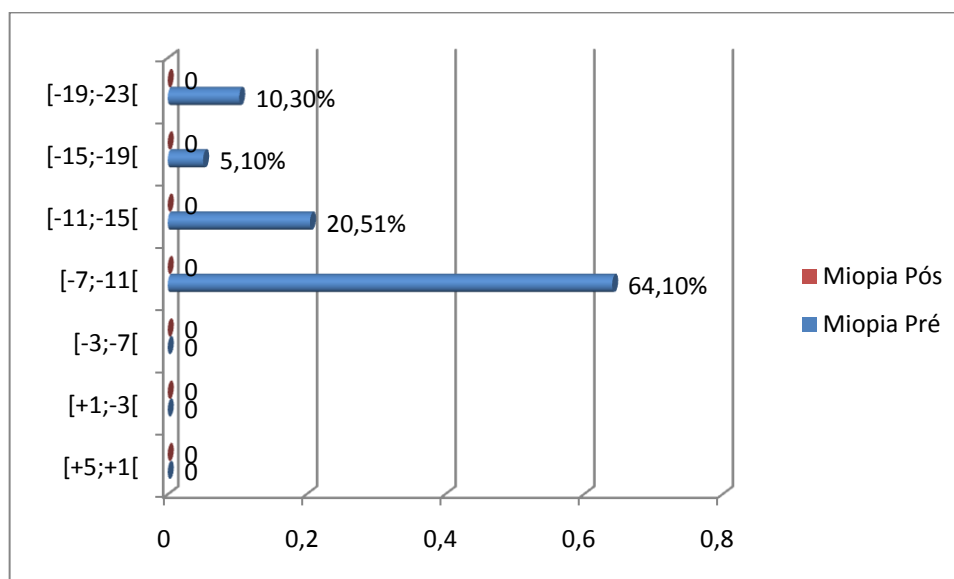
Na avaliação pré operatória a potência média, da esfera é de -10,3 dioptrias com um desvio padrão de 5,4 e a potência média do cilindro é de -2,00 dioptrias, com um desvio padrão de 1,4. No que diz respeito à avaliação pós cirúrgica os valores médios são de -0,15 dioptrias na potência esférica, com desvio padrão de 0,7 e - 4,5 de média para a potência cilíndrica, com desvio padrão de 28,0 (Tab.2).

**Tabela 2: Caracterização relativa à refração média no pré e no pós operatório.**

Refração (média - dioptrias)	Potência Esfera	Potência Cilindro
Pré-operatória	-10,50	-2,00
Pós-operatória	-0,15	-4,50

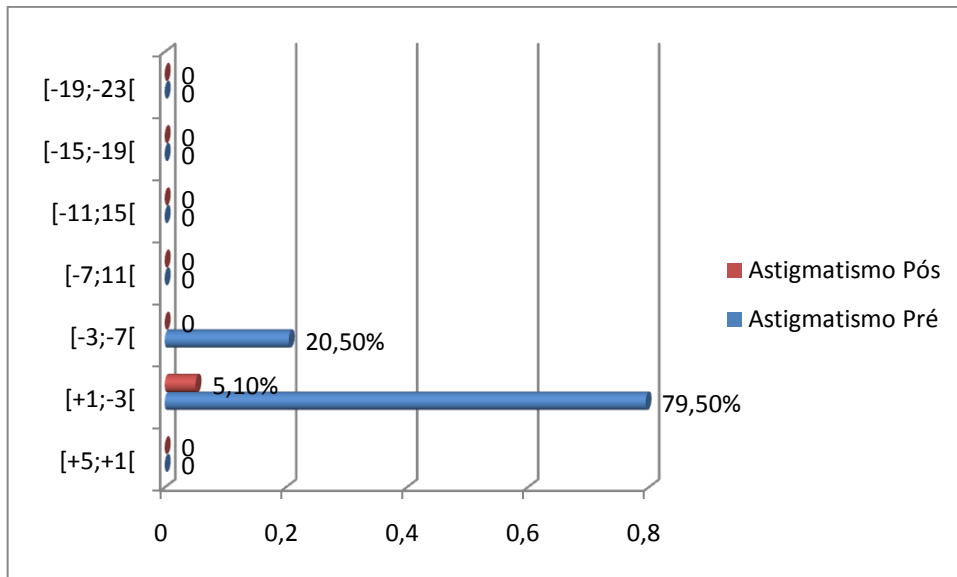
Na fig. 23 podemos verificar que na avaliação pré cirúrgica, a maior incidência de miopia é no intervalo entre -7 e -11 dioptrias, com 64,10% seguindo-se o intervalo entre as -11 e -15 dioptrias com 20,51% da amostra. Não tendo havido nenhuma miopia residual, no pós cirúrgico.

**Figura 23: Representação gráfica da distribuição da amostra por miopia, pré e pós cirurgia.**



Na avaliação pré cirúrgica, a maior incidência de astigmatismo (79,5%) corresponde ao intervalo entre +1 e -3 dioptrias, seguindo-se o intervalo entre as -3 e -7 dioptrias com 20,5% da amostra. No pós-operatório podemos verificar 5,1 % de representação para astigmatismo residual (Fig. 24).

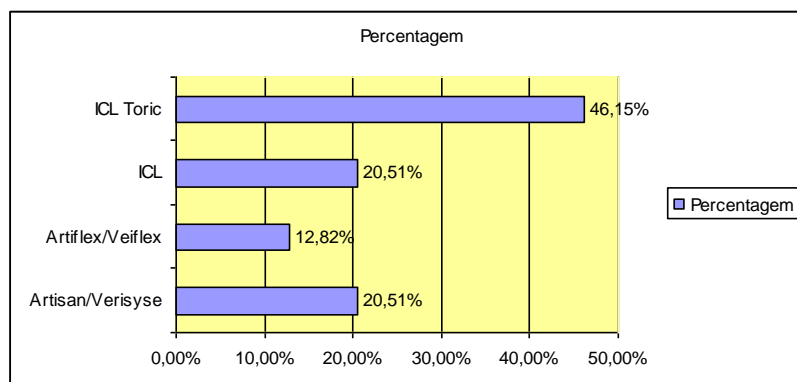
**Figura 24: Representação gráfica da distribuição da amostra por Astigmatismo.**



### 1.3. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE AO TIPO DELENTE IMPLANTADA

Na amostra a lente com maior representação é a ICL Tórica com 46,15%, seguida de 20,51% para a ICL e para o grupo Artisan/Verisyse e com menor representatividade o grupo de lentes Artiflex/Veriflex com apenas 12,82% (Fig. 25).

**Figura 25: Caracterização gráfica da distribuição da amostra por tipo de lente.**



Na amostra as lentes implantadas traduzem-se por um diâmetro médio de 10,81 mm, um diâmetro óptico médio de 5,56 mm, uma potência esférica média de -13,5 dioptrias, e uma potência cilíndrica média de 3,5 dioptrias com um eixo médio de 95,56° (Tab.3).

**Tabela 3: Caracterização da amostra relativamente às características da lente intra-ocular implantada.**

Lente	Média	Desvio Padrão	Minimo	Máximo
<b>Diâmetro (mm)</b>	10,81	1,72	8,5	13
<b>Diâmetro óptico (mm)</b>	5,56	0,28	5	6
<b>Potência Esfera (Dioptrias)</b>	-13,5	4,77	-22	-7
<b>Potência Cilindro (Dioptrias)</b>	3,5	1,56	0	6
<b>Eixo (Graus)</b>	95,56	19,76	48	129

Comparando as lentes de câmara anterior e posterior verificamos que as lentes de câmara posterior foram utilizadas para realizar correcções de potências mais elevadas (Tab.4 e 5).

**Tabela 4: Caracterização amostra relativamente às características das lentes de câmara anterior.**

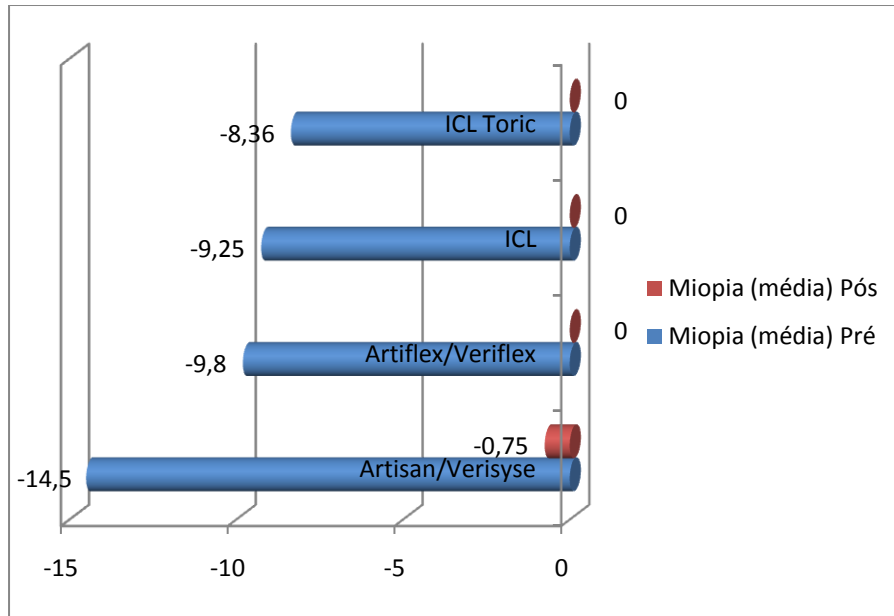
Lente de Câmara Anterior	Média	Desvio Padrão	Minimo	Máximo
<b>Diâmetro (mm)</b>	8,5	0	8,5	8,5
<b>Diâmetro óptico (mm)</b>	5,69	0,48	5	6
<b>Potência Esfera (Dioptrias)</b>	-13,07	4,77	-7	-22
<b>Potência Cilindro (Dioptrias)</b>	0	0	0	0
<b>Eixo (Graus)</b>	0	0	0	0

**Tabela 5: Caracterização amostra relativamente às características das lentes de câmara posterior.**

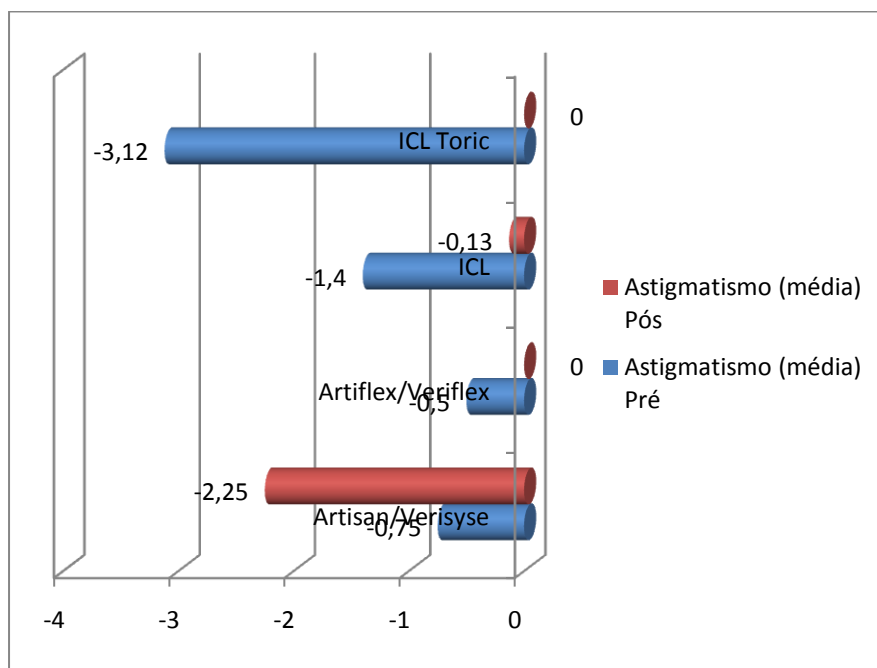
Lente de Câmara Posterior	Média	Desvio Padrão	Minimo	Máximo
<b>Diâmetro (mm)</b>	11,96	0,58	11,5	13
<b>Diâmetro óptico (mm)</b>	5,5	0	5,5	5,5
<b>Potência Esfera (Dioptrias)</b>	-13,67	4,49	-7	-22,5
<b>Potência Cilindro (Dioptrias)</b>	3,55	1,37	0	6
<b>Eixo (Graus)</b>	95,56	19,76	48	129

No que diz respeito à potência das ametropias, verificamos que as lentes escolhidas para corrigir as potências mais elevadas (em média) foram a Artisan e ICL Tórica, para a miopia e astigmatismo, respectivamente (Fig. 26 e 27).

**Figura 26: Caracterização gráfica da distribuição da miopia por tipo de lente.**



**Figura 27: Caracterização gráfica da distribuição do astigmatismo por tipo de lente.**



#### 1.4. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À ACUIDADE VISUAL

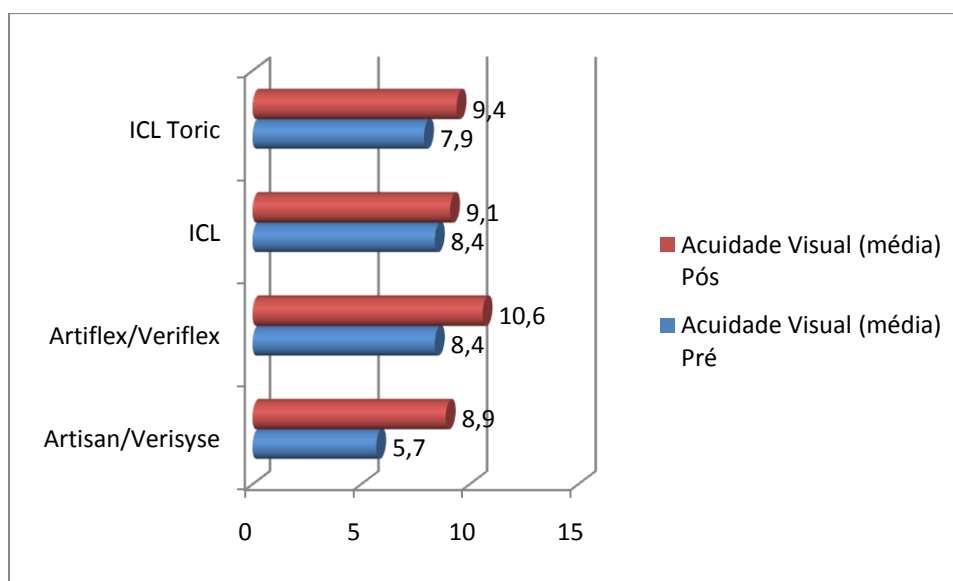
Na avaliação pré operatória a acuidade visual média foi de 7,6/10, desvio padrão de 2,1, para um mínimo de 2/10 e um máximo de 10/10 (acuidade visual obtida no pré operatório com a melhor correcção óptica possível). Comparativamente com os dados obtidos na acuidade visual (sem qualquer correcção de erro refractivo residual) no pós operatório verificamos que houve um aumento médio de 1,8/10, com desvio padrão de 1,7 e com uma diferença no pré e pós de -2 e 6 para o mínimo e máximo, respectivamente. (Tab. 6).

**Tabela 6: Caracterização relativa à acuidade visual**

Acuidade Visual	Média	Desvio Padrão	Mínimo	Máximo
<b>Pré-operatória</b>	7,6	2,1	2	10
<b>Pós-operatória</b>	9,4	1,4	5	12
<b>Diferença pré e pós-operatória</b>	1,8	1,8	-2	6

Verifica-se que as lentes que proporcionaram melhor acuidade visual foram o grupo das lentes artiflex/veriflex (aumento de 22%), seguida da lente ICL Tórica (aumento 15%), ainda que o maior aumento tivesse sido nas lentes artisan/verisyse (32%).

**Figura 28: Caracterização gráfica da distribuição da acuidade visual por tipo de lente.**



### 1.5. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À TONOMETRIA

No nosso estudo a tonometria pré cirúrgica apresentava uma média de 13,9 mmHg, com um desvio padrão de 2,3 para um mínimo de 10 e máximo de 19 mmHg. Na avaliação pós cirúrgica a média foi de 15,8 mmHg, desvio padrão de 7,9, mínimo de 11 e máximo de 60 mmHg.

Relativamente à tonometria, verificou-se um maior aumento da pressão intra-ocular nos indivíduos em que a lente utilizada foi a ICL, seguida da ICL Tórica e Artisan, com diferenças entre a avaliação pré e pós de 7,9 mmHg, 0,94 mmHg e 0,5 mmHg, respectivamente (Figura 28 e Tab.7).

Figura 29: Caracterização da distribuição relativa à tonometria por tipo de lente.

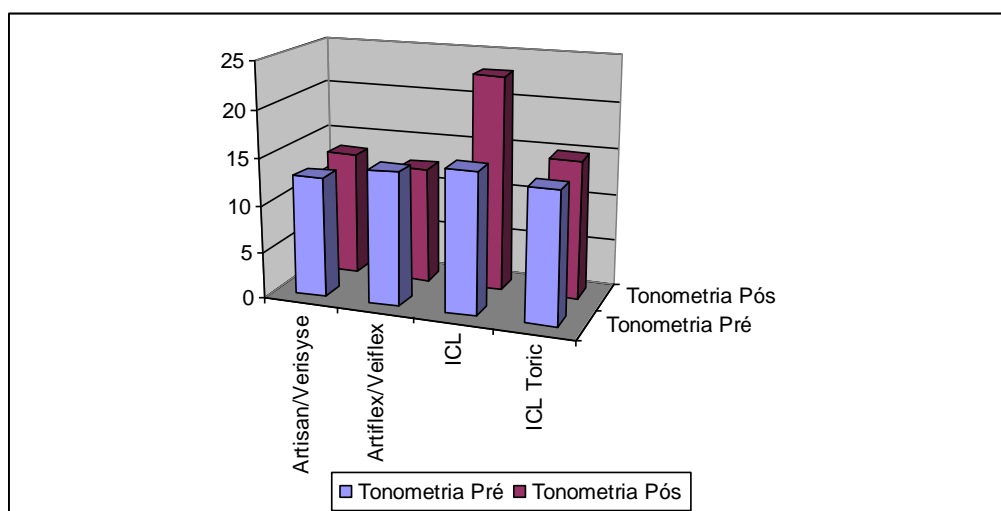


Tabela 7: Caracterização relativa à tonometria por tipo de lente.

Tipo de Lente	Tonometria Pré	Tonometria Pós
Artisan/Verisyse	12,8	13,3
Artiflex/Veiflex	14,2	12,4
ICL	15	22,9
ICL Toric	13,9	14,8

## 1.6. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À PAQUIMETRIA

No que diz respeito à paquimetria verifica-se um aumento posterior ao implante da lente fáquica, com maior representatividade na lente Artiflex com um aumento de 14,4  $\mu\text{m}$ , seguida da ICL, Artisan e ICL Tórica.

Figura 30: Caracterização da distribuição da paquimetria por tipo de lente.

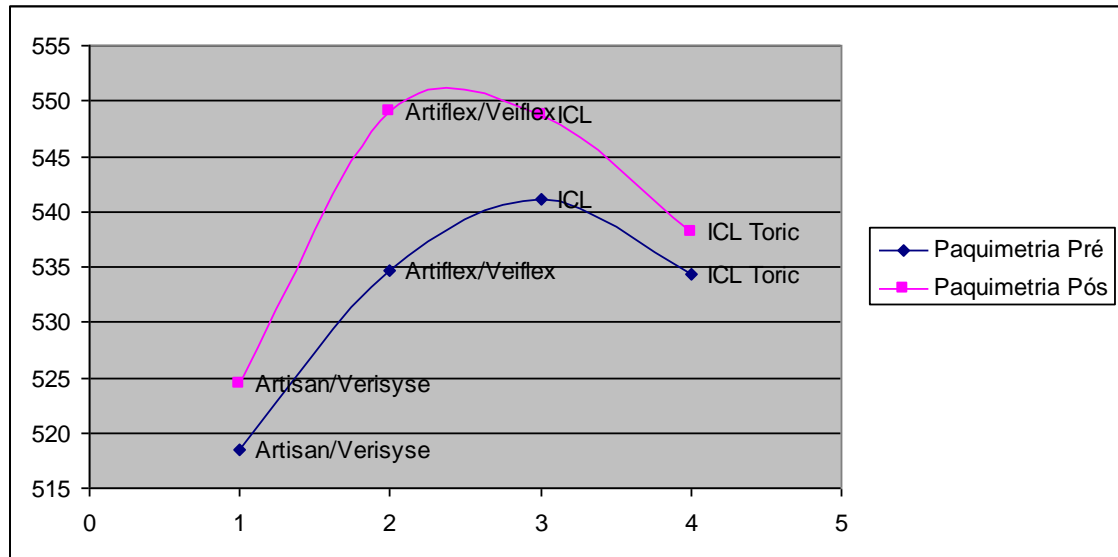


Tabela 8: Caracterização relativa à paquimetria por tipo de lente

Tipo de Lente	Paquimetria Pré $\mu\text{m}$	Paquimetria Pós $\mu\text{m}$
Artisan/Verisyse	518,5	524,4
Artiflex/Veiflex	534,6	549
ICL	541,1	548,8
ICL Toric	534,4	538,1

### 1.7. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE AO DIÂMETRO PUPILAR

A nossa amostra tem um diâmetro pupilar médio de 3,12 mm, desvio padrão de 0,42, com um mínimo de 2,3 e máximo de 4mm.

A variação do diâmetro pupilar não apresenta diferenças significativas, ainda que se verifique um maior aumento após o implante da lente ICL, seguida da ICL Tórica (Tab.9).

Figura 31: Caracterização da distribuição do diâmetro pupilar por tipo de lente.

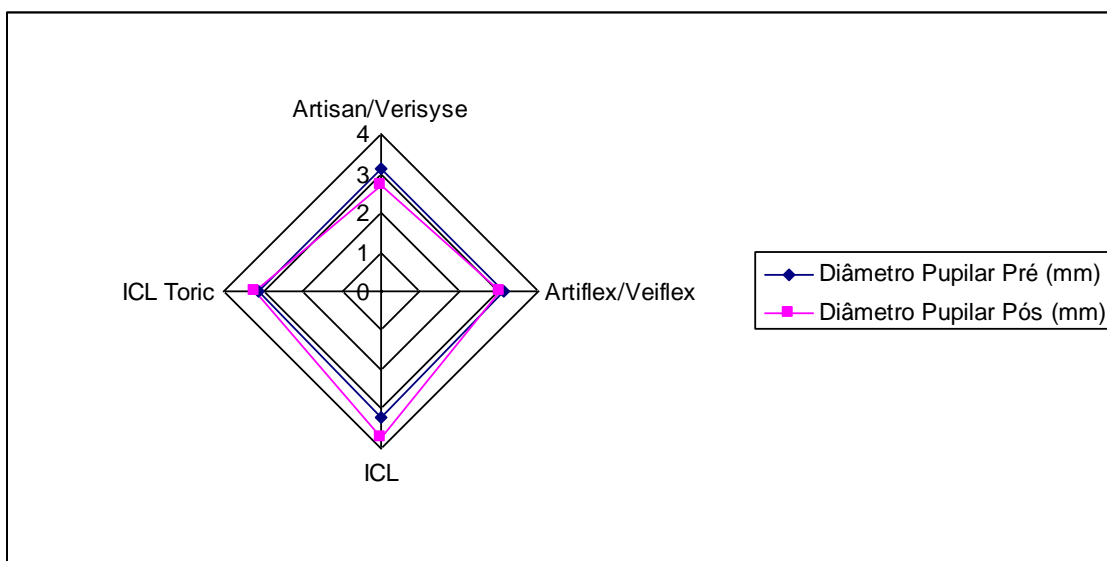


Tabela 9: Caracterização relativa ao diâmetro pupilar por tipo de lente.

Tipo de Lente	Diâmetro Pupilar Pré (mm)	Diâmetro Pupilar Pós (mm)
Artisan/Verisyse	3,1	2,7
Artiflex/Veiflex	3,1	3
ICL	3,2	3,7
ICL Tórica	3,1	3,2

## 1.8. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À CÂMARA ANTERIOR

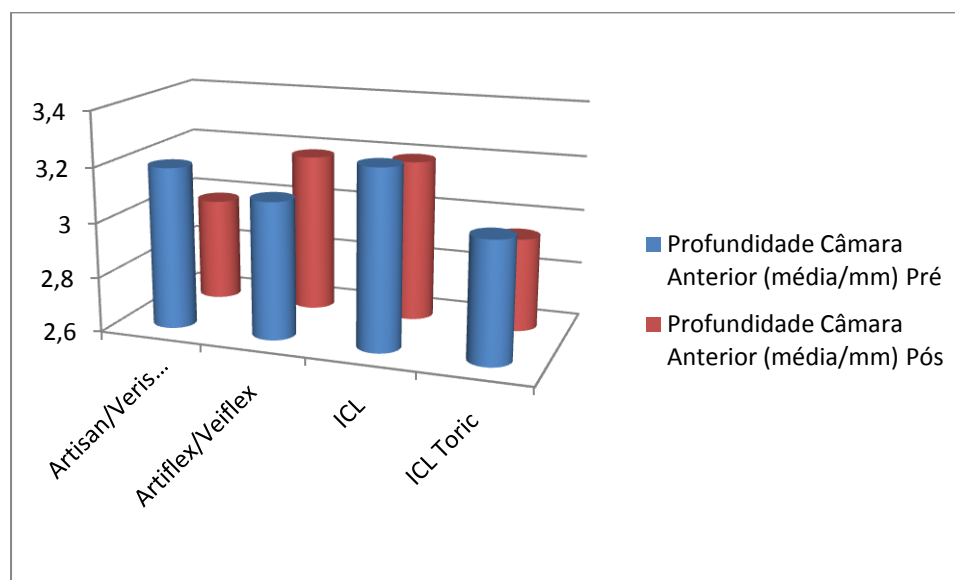
Relativamente à câmara anterior avaliámos a profundidade, volume e ângulo iridocorneano.

A amostra, na avaliação pré cirúrgica, traduz uma profundidade média de 3,12 mm e desvio padrão de 0,28. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição após todos os implante, excepto no caso das lentes Artiflex/Veriflex (Fig. 31).

Tabela 10: Caracterização relativamente à profundidade da câmara anterior.

Tipo de Lente	Profundidade Câmara Anterior (média/mm)		Diferença Pré/Pós
	Pré	Pós	
Artisan/Verisyse	3,19	2,98	-0,22
Artiflex/Veriflex	3,1	3,18	0,46
ICL	3,25	3,19	-0,06
ICL Tórica	3,04	2,94	-0,09

Figura 32: Caracterização gráfica da profundidade da câmara anterior por tipo de lente.

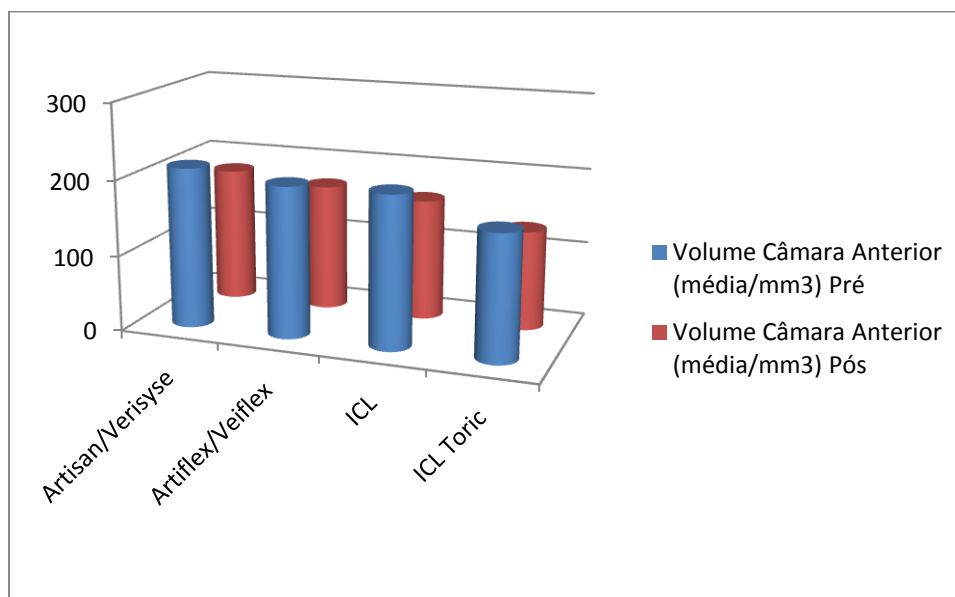


A amostra, na avaliação pré cirúrgica, traduz um volume médio de 187,2 mm<sup>3</sup> e desvio padrão de 33,9 com um mínimo de 111 e um máximo de 244 mm<sup>3</sup>. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição após todos os implantes, independentemente da lente (Fig. 32).

**Tabela 11: Caracterização relativa ao volume da câmara anterior por tipo de lente.**

Tipo de Lente	Volume Câmara Anterior (média/mm3)		Diferença Pré/Pós
	Pré	Pós	
Artisan/Verisyse	212,63	179,88	-32,75
Artiflex/Veiflex	200	168,8	-31,2
ICL	201,5	160,9	-40,63
ICL Toric	166,17	131,83	-34,33

**Figura 33: Caracterização relativamente ao volume da câmara anterior por tipo de lente.**

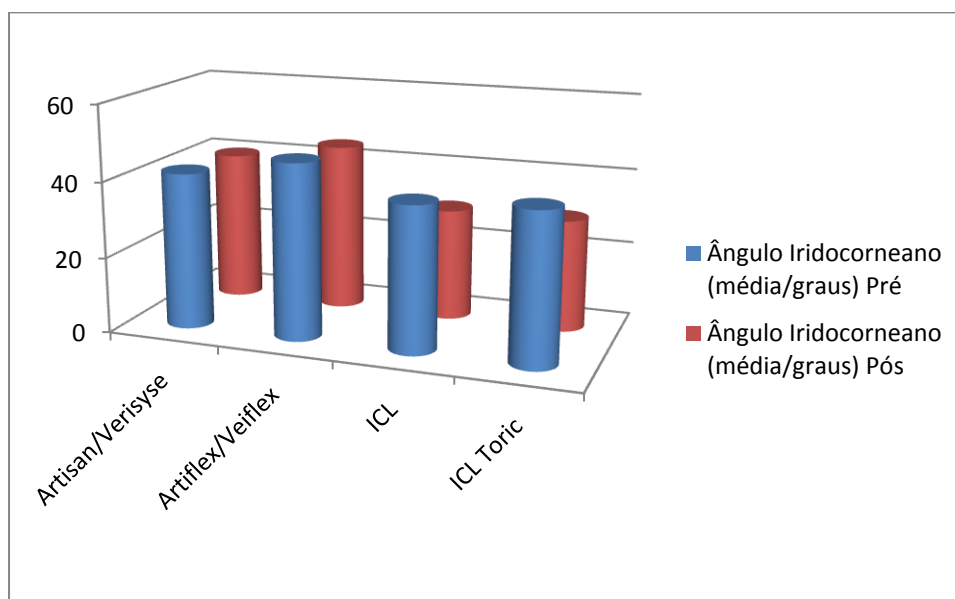


A amostra, na avaliação pré cirúrgica, traduz um ângulo iridocorneano médio de 40,8° e desvio padrão de 6,3 com um mínimo de 20 e um máximo de 53,3. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição após todos os implantes, independentemente da lente que foi colocada (Fig. 33).

Tabela 12: Caracterização relativa ao ângulo iridocorneano por tipo de lente.

Tipo de Lente	Ângulo Iridocorneano (média/graus)		Diferença Pré/Pós
	Pré	Pós	
Artisan/Verisyse	41,36	40,01	-1,35
Artiflex/Veriflex	46,54	44,5	-2,04
ICL	38,51	29,65	-8,86
ICL Toric	39,96	29,65	-10,31

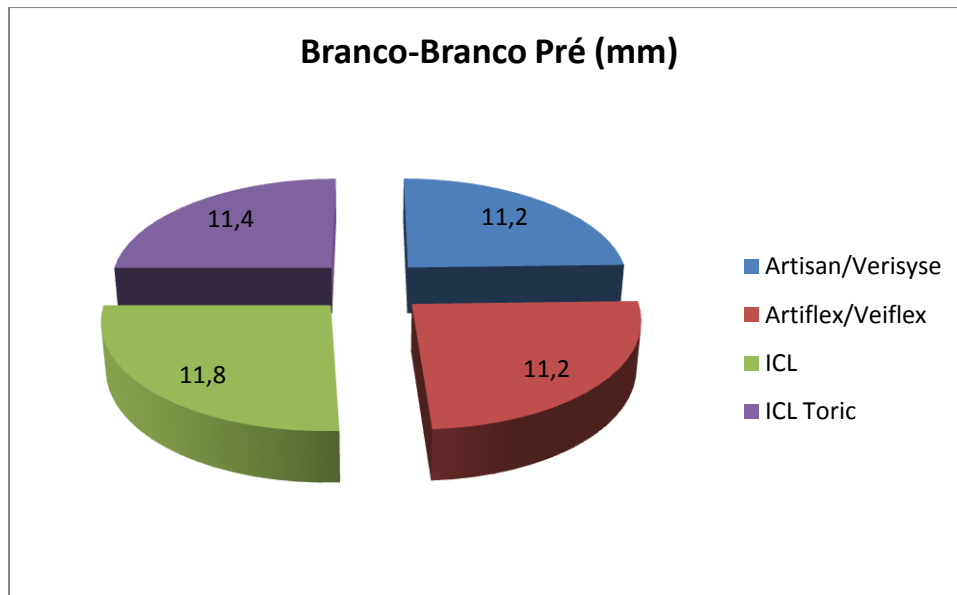
Figura 34: Caracterização gráfica relativa ao ângulo iridocorneano por tipo de lente.



### 1.9. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE AO BRANCO-BRANCO

A medição do branco-branco foi realizada durante a avaliação pré cirúrgica, com valor médio de 11,4mm, desvio padrão de 0,5, mínimo de 11 e máximo de 12,5 mm.

Figura 35: Caracterização da distribuição gráfica da medição do branco-branco por tipo de lente.



### 1.10. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE À MICROSCOPIA ESPECULAR APÓS IMPLANTE DE LENTES DE CÂMARA ANTERIOR E CÂMARA POSTERIOR

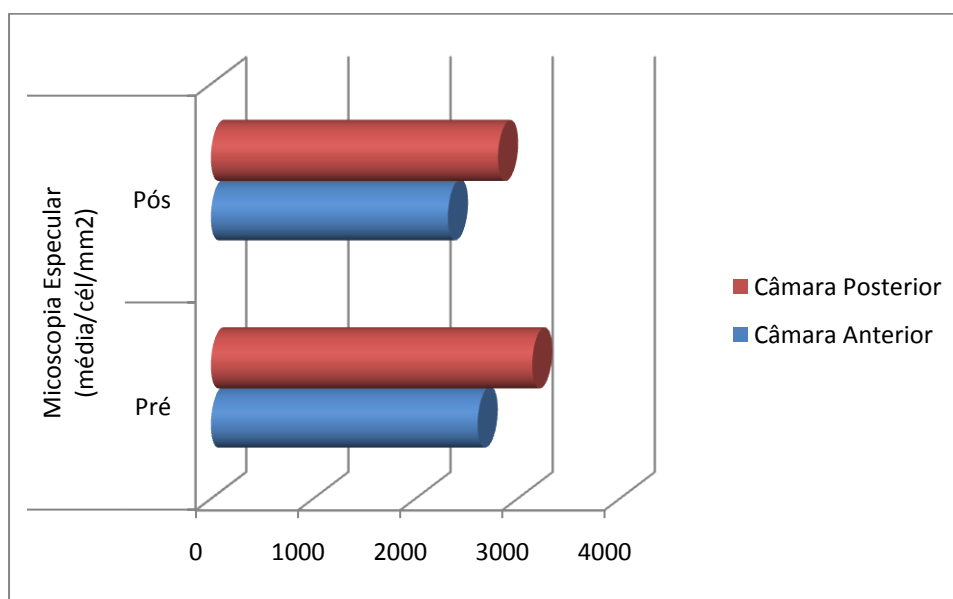
Na avaliação pré cirúrgica, a amostra traduz um valor de microscopia especular médio de 2966,9 células/mm<sup>2</sup> e desvio padrão de 340,6 com um mínimo de 2101 e um máximo de 3460 células/mm<sup>2</sup>.

Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição pós cirurgia, com maior perda de células endoteliais nas lentes de câmara posterior (Fig. 35).

**Tabela 13: Caracterização relativa à contagem de células endoteliais, após implantes de lentes de câmara anterior e lentes de câmara posterior.**

Tipo de Lente	Microscopia Especular (média/cél/mm <sup>3</sup> )		Diferença Pré/Pós
	Pré	Pós	
Câmara Anterior	2610,85	2319,69	-291,15
Câmara Posterior	3145,04	2810,19	-334,85

**Figura 36: Caracterização gráfica relativamente à microscopia especular, em lentes de câmara anterior e lentes de câmara posterior.**



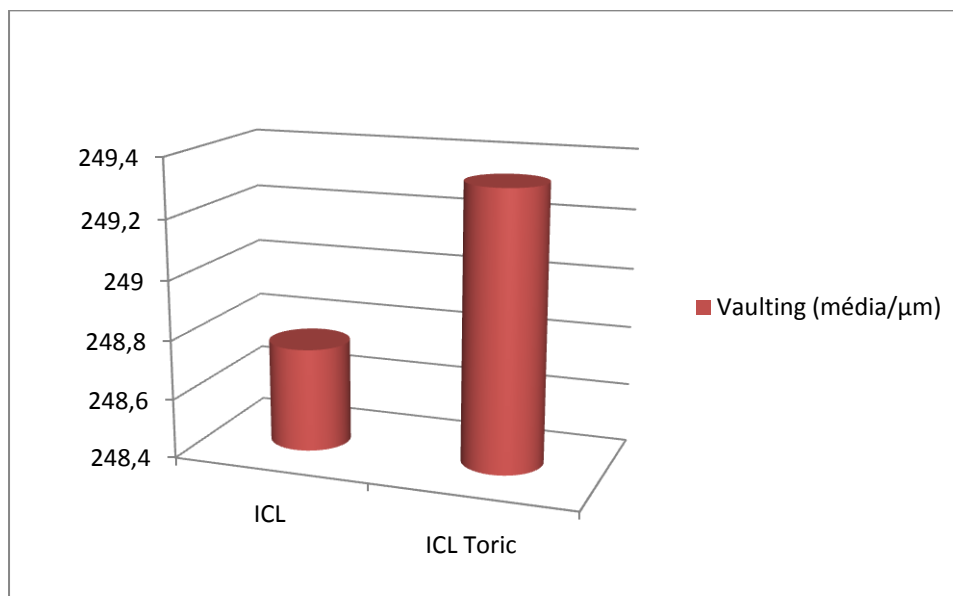
### 1.11. CARACTERIZAÇÃO DA AMOSTRA RELATIVAMENTE AO VAULTING/LENTE DE CÂMARA POSTERIOR

Na avaliação pós cirúrgica, a amostra correspondente aos implantes de lentes de câmara posterior, traduz um valor médio de vault de 249  $\mu\text{m}$  e desvio padrão de 125,5. Comparativamente com a avaliação entre os dois tipos de lente verificamos que os valores da medição são semelhantes, 248,75 e 249,33  $\mu\text{m}$  para ICL e ICL Tórica, respectivamente.

Tabela 14: Caracterização relativa ao vault por tipo de lente de câmara posterior.

Lente de Câmara Posterior	Vaulting (média/ $\mu\text{m}$ )	Mínimo	Máximo
ICL	248,75	190	310
ICL Tórica	249,33	180	380

Figura 37: Caracterização do vault por tipo de lente da câmara Posterior.



---

## V. DISCUSSÃO DOS RESULTADOS E CONCLUSÕES

---

Muitas vezes não nos apercebemos das limitações ou mesmo das repercussões que o uso de óculos pode ter na qualidade de vida das pessoas, com erros refractivos elevados. Achamos que o facto de estas pessoas estarem totalmente corrigidas, ou a utilizar a correcção óptica indicada para o seu caso, será o suficiente para que tenham uma visão do mundo ajustada à realidade.

Esta é uma ideia que tende a mudar, uma vez que o acesso à informação é cada vez maior e são os próprios pacientes que solicitam determinado tipo de correcção cirúrgica, comumente ponderam riscos e contra-indicações.

Na bibliografia consultada, existem vários estudos semelhantes ao nosso, no entanto estão direccionados, apenas para uma variável e com especial interesse, para a melhoria da acuidade visual, "vault", complicações posteriores à cirurgia. Contudo vamos analisar os nossos resultados cruzando os possíveis, com resultados de estudos, dos autores consultados.

O nosso estudo apresenta algumas limitações, uma vez que a amostra tem alguma diversidade, relativamente às lentes implantadas (4) e também e o facto de serem muitas variáveis, deixa-nos uma infinidade de possíveis correlações e resultados passíveis de análise.

Propusemo-nos investigar as alterações sofridas pelo segmento anterior do olho, com o implante de lente intra-ocular fáquica (lentes de câmara anterior vs câmara posterior), com possíveis repercussões na melhoria da acuidade visual. Definimos como objectivo geral do nosso estudo de avaliar a variação da acuidade visual, após o implante de lente intra-ocular fáquica (câmara anterior vs câmara posterior), na correcção de altas miopias (iguais ou superior a -7 dioptrias), associadas ou não a astigmatismo, em indivíduos com cristalino transparente.

A nossa amostra, retirada de uma população de indivíduos submetidos a cirurgia refractiva para correcção de alta miopia, associada ou não a astigmatismo, com implante de lentes de câmara anterior ou câmara posterior, traduziu-se num total de 39 indivíduos, em que 79% eram do género feminino e 21% do género masculino. A idade média da amostra é de 34 anos, com um limite mínimo de 23 e um máximo de 49 anos.

Verificámos maior incidência do género feminino com percentagem superior em toda a amostra, havendo maior incidência na faixa etária entre os 35 e os 41 anos, correspondendo 23,07% da amostra.

A miopia associa-se com frequência a um ligeiro astigmatismo, na população em geral. Aproximadamente 44% da população em geral, apresenta astigmatismo superior a 0,5 dioptrias e em 8,44% destes o astigmatismo é igual ou superior a 1,5 dioptrias (Gatinel, 2000). Na nossa

população 89,7% tem astigmatismo associado, dos quais 8,5% tem até 0,5 dioptrias, 34,2% tem até 1,5 dioptrias e 57,13% têm astigmatismo acima de 1,5 dioptrias.

Na avaliação pré operatória a potência média, da esfera é de -10,3 dioptrias com um desvio padrão de 5,4 e a potência média do cilindro é de -2,00, com um desvio padrão de 1,4. No que diz respeito à avaliação pós cirúrgica os valores médios são de -0,15 dioptrias na potência esférica, com desvio padrão de 0,7 e - 4,5 de média para a potência cilíndrica, com desvio padrão de 28,0.

A maior incidência de miopia, 64,10% é no intervalo entre -7 e -11 dioptrias, seguindo-se o intervalo entre as -11 e -15 dioptrias com 20,51% da amostra. Não tendo havido nenhuma miopia residual, no pós cirúrgico. A maior incidência de astigmatismo (79,5%) corresponde ao intervalo entre +1 e -3 dioptrias, seguindo-se o intervalo entre as -3 e -7 dioptrias com 20,5% da amostra. No pós-operatório podemos verificar 5,1 % de representação para astigmatismo residual.

Relativamente aos estudos consultados (Arné 2004, Alio, 2008) os equivalentes esféricos oscilaram entre -5,25 e -19,21, em que 6 meses depois da cirurgia 56,2% da amostra estavam a menos de 1 dioptria da emetropia.

Na amostra a lente com maior representação é a ICL Tórica com 46,15%, seguida de 20,51% para a ICL e para o grupo Artisan/Verisyse e com menos representatividade o grupo de lentes Artiflex/Veriflex com apenas 12,82%. Nos últimos 2 anos a lente ICL tem vindo a ser uma solução com riscos menores, a outras alternativas utilizadas anteriormente (Dimitri, 2008).

Na amostra as lentes implantadas traduzem-se por um diâmetro médio de 10,81 mm, um diâmetro óptico médio de 5,56 mm, uma potência esférica média de -13,5 dioptrias, potência cilíndrica média de 3,5 dioptrias com um eixo médio de 95,56°. Comparativamente, entre as lentes de câmara anterior e posterior apurámos que as lentes de câmara posterior foram utilizadas para realizar correcções de potências mais elevadas.

No que diz respeito à potência das ametropias, verificámos que as lentes escolhidas para corrigir as potências mais elevadas (em média) foram a Artisan e ICL Tórica, para a miopia e astigmatismo, respectivamente. Ao avaliarmos esta questão entre o tipo de lentes de câmara anterior ou lentes de câmara posterior, verificamos que as altas potências são corrigidas com as lentes de câmara posterior. Esta situação acontece porque se tratam de resultados em média e porque a quantidade de números, é diferente entre os dois tipos de lente.

Na avaliação pré operatória a acuidade visual média foi de 7,6/10, desvio padrão de 2,1, para um mínimo de 2/10 e um máximo de 10/10 (acuidade visual obtida no pré operatório com a melhor correcção óptica possível). Comparativamente com os dados obtidos na acuidade visual (sem qualquer correcção de erro refractivo residual) no pós-operatório aferimosmos que houve um

aumento médio de 1,8/10, com desvio padrão de 1,7 e com uma diferença no pré e pós de -2 e 6 para o mínimo e máximo, respectivamente.

Tem-se demonstrado uma excelente estabilidade relativamente à acuidade visual, e à sua qualidade (Arné, 2000). Com total satisfação dos pacientes e em que a emetropia se mantém pelo menos até 1 ano após a cirurgia. Na nossa amostra verificou-se que as lentes que proporcionaram melhor acuidade visual foram o grupo das lentes artiflex/veriflex (aumento de 22%), seguida da lente ICL Tórica (aumento 15%), ainda que o maior aumento tivesse sido nas lentes artisan/verisyse (32%). Esta situação justifica-se porque os indivíduos no caso das lentes Artisan apresentavam acuidade visual inferior aos que implantaram as outras lentes.

No nosso estudo a tonometria pré cirúrgica apresentava uma média de 13,9 mmHg, com um desvio padrão de 2,3 para um mínimo de 10 e máximo de 19 mmHg. Na avaliação pós cirúrgica a média foi de 15,8 mmHg, com um desvio padrão de 7,9, mínimo de 11 e máximo de 60 mmHg. Relativamente à variável tonometria, as lentes em que se verificou um maior aumento da pressão intra-ocular foi nas de câmara posterior, ICL, seguida da ICL Tórica e Artisan, com diferenças entre a avaliação pré e pós de 7,9 mmHg, 0,94 mmHg. A pressão intra-ocular sofre alterações, que tendem a estabilizar de entre 1 a 2 semanas sem sequelas (Alio, 2000).

No que diz respeito à paquimetria verifica-se um aumento posterior ao implante da lente fáquica, com maior representatividade na lente Artiflex com um aumento de 14,4  $\mu\text{m}$ , seguida da ICL, Artisan e ICL Tórica.

Os indivíduos da nossa amostra apresentam um diâmetro pupilar médio de 3,12 mm, com desvio padrão de 0,42, com um mínimo de 2,3 e um máximo de 4mm. A variação do diâmetro pupilar não apresenta diferenças significativas, ainda que de verifique um maior aumento após o implante da lente ICL, seguida da ICL Tórica.

Relativamente à câmara anterior avaliámos a profundidade, volume e ângulo iridocorneano.

A amostra, na avaliação pré cirúrgica, traduz uma profundidade média de 3,12 mm e desvio padrão de 0,28. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição após todos os implante, excepto no caso das lentes Artiflex/Veriflex. Estudos semelhantes traduzem diminuições de 0,29 mm, 3 meses após a cirurgia (Alio, 2000). Acrescentamos ainda que foi avaliada a PCA, no IOL Master, que traduziu um aumento médio de 0,53mm, justificado pelo facto de no Pentacam ser realizada a compensação da paquimetria.

No que respeita ao volume da câmara anterior, a amostra, na avaliação pré cirúrgica, traduz um volume médio de 187,2  $\text{mm}^3$  com um desvio padrão de 33,9 com o mínimo de 111 e um máximo de

244 mm<sup>3</sup>. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição após todos os implantes, independentemente da lente.

A amostra, na avaliação pré cirúrgica, traduz um ângulo iridocorneano médio de 40,8° e desvio padrão de 6,3 com um mínimo de 20 e um máximo de 53,3. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição após todos os implantes, independentemente da lente que foi colocada (Fig. 33).

A medição do branco-branco foi realizada durante a avaliação pré cirúrgica, com valor médio de 11,4mm, desvio padrão de 0,5, mínimo de 11 e máximo de 12,5 mm. Correlacionámos esta variável dependente, com o diâmetro da lente implantada e ainda que o teste estatístico determine que não existe intersecção significativa, este facto é justificável por os valores do diâmetro da lente serem standard e não variáveis contínuas. Concluímos que na nossa amostra este estudo foi imprescindível, pois o facto de a lente ter o diâmetro correcto relativamente ao sulco-sulco, permitiu que todos os resultados do vault, estejam dentro dos parâmetros normais.

No estudo das células endoteliais, a amostra traduz, na avaliação pré cirúrgica, um valor de microscopia especular médio de 2966,9 células/mm<sup>2</sup> com desvio padrão de 340,6 com um mínimo de 2101 e máximo de 3460 células/mm<sup>2</sup>. Comparativamente com a avaliação pós cirúrgica houve uma diminuição pós cirurgia, com maior perda de células endoteliais nas lentes de câmara posterior, na ordem de perda de 291,15 cél/mm<sup>2</sup> nas lentes de câmara anterior e 334,85 cél/mm<sup>2</sup> nas lentes de câmara posterior..

Estudos revelam, que em grupos com valores médios relativos às perdas de células endoteliais, semelhantes aos resultados da nossa amostra, apresentam perdas significativas na ordem das 297 cél/mm<sup>2</sup> aos 6 e 12 meses, podendo ir até 306 cél/mm<sup>2</sup> se se tratar de 24 meses (Alio e Santoja, 2000). Por vezes as perdas de células endoteliais, tendem a ser mais do que aquelas que se desejariam, uma vez que há perdas que tanto podem ser provocadas no acto da cirurgia (traumatismo), como posteriormente (Fechner, 1991; Alio, 2000).

Quanto à análise dos resultados do "vault", na avaliação pós cirúrgica, a amostra correspondente às lentes de câmara posterior, traduz um valor médio de "vault" de 249 µm com um desvio padrão de 125,5. Comparativamente com a avaliação entre os dois tipos de lente verificámos que os valores da medição são semelhantes, 248,75 e 249,33 µm para ICL e ICL Tórica, respectivamente. Para as Lentes ICL obtivemos um mínimo de 190 e máximo de 310 µm e nas lentes ICL Tórica um mínimo de 180 e máximo de 380 µm.

Apesar de apresentarem resultados refractivos bastante satisfatórios, as lentes fáquicas sofreram diversas modificações ao longo das últimas duas décadas com o intuito de reduzir a incidência de complicações. O uso de viscoelástico de baixo peso molecular ajuda a estabilizar a câmara anterior

durante o implante. Contudo este acaba muitas vezes por favorecer o aumento da pressão intra-ocular. Relativamente ao nosso estudo, ainda que não seja evidente na apresentação dos resultados, houve dois casos de pressão intra-ocular elevada na observação do dia seguinte ao acto cirúrgico, medicada com terapêutica e apresentando valores normalizados, 1 semana depois.

De um modo geral nas cirurgias refractivas, com implante de lentes fáquicas pelo menos 85% dos indivíduos submetidos à cirurgia aumentam a acuidade visual (Dimitri, 2008; Alio, 2000 e 2006 e Fechnner, 1991).

Apesar de resultados bastante positivos, os pacientes devem ser orientados quanto à possibilidade de implante de uma lente fáquica, uma vez que de há uns anos a esta parte o laser tem vindo a preencher os artigos científicos e a memória das pessoas, como sendo uma solução de moda e de tecnologia de ponta. Diferentes técnicas cirúrgicas têm sido realizadas para a correcção de altas ametropias, demonstrado muitas vezes baixa previsibilidade, instabilidade, regressão e predisposição para complicações como ectasia, diminuição da acuidade e qualidade visual com aumento da visão de halos e aberrações. Tal como em muitas outras coisas as complicações e as desvantagens têm que ser um ponto profundo de avaliação plausível e coerente, relativamente ao doente que temos à nossa frente, as suas exigências visuais, a motivação e integração mesmo a nível social.

Na cirurgia de miopia existem diferentes técnicas sendo a escolha da mais adequada a cada paciente é realizada após uma cuidada observação pré operatória. A cirurgia está indicada após os 18 anos de idade em pacientes com refração estável há pelo menos 12 meses. A primeira opção é o LASIK que, sendo uma cirurgia extra ocular, permite uma rápida recuperação da visão. Factores como a espessura e a curvatura da córnea e as dioptrias do olho do paciente podem levar o cirurgião a optar por outra técnica (Dimitri, 2008).

A realização deste trabalho permitiu-nos estudar a importância de todos os exames realizados na consulta de pré operatório para a cirurgia refractiva.

Na grande maioria, os resultados da nossa investigação são coincidentes com os resultados dos estudos da bibliografia consultada. Contudo a diversidade da amostra, tanto no que se refere à idade como ao tipo de lente implantada, trazem contrariedades.

A avaliação pré-cirúrgica é composta por exames fundamentais para a realização da cirurgia uma vez que, facultam ao oftalmologista informação sobre o estado funcional da córnea e conseqüentemente sobre as possíveis complicações pós-operatórias. Esta fornece ainda informação sobre o valor da potência dióptrica da lente intra-ocular a colocar ao paciente, tendo em consideração o seu erro refractivo.

Apesar de resultados bastante positivos, os pacientes devem ser orientados quanto à possibilidade de implante de uma lente fáquica. Diferentes técnicas cirúrgicas têm sido realizadas para a correção de altas ametropias, demonstrando muitas vezes baixa previsibilidade, instabilidade, regressão e predisposição para complicações como ectasia, diminuição da acuidade e qualidade visual com aumento da visão de halos e aberrações.

Tendo em conta os objectivos que definimos, o estudo das nossas variáveis, leva-nos a concluir que houve realmente uma melhoria da acuidade visual, proporcionada pelo grupo de lentes de câmara posterior, e que se traduziu por alterações pouco significativas (com excepção da perda de células endoteliais), nas características iniciais, do segmento anterior do olho.

Aplicamos estatisticamente às nossas variáveis, a Anova, por comparações múltiplas que apenas traduz um p-value significativo entre lentes de câmaras diferentes, como já seria previsível.

Em conclusão, dos resultados da nossa investigação podemos inferir que houve um aumento da acuidade visual, superior nas lentes de câmara anterior (aumento 22%), ainda que todos os indivíduos tenham aumentado a AV (aumento médio de 1,8/10). Relativamente à tonometria verificou-se um maior aumento nas lentes de câmara posterior. A paquimetria aumentou significativamente após implantes na câmara anterior. A câmara anterior mantém praticamente as suas características iniciais, em ambas as lentes. Por fim realçamos um aumento na perda de células endoteliais, mais significativo nas lentes de câmara posterior, ainda que fosse esperado o contrário. Neste caso o p-value traduz uma grande significância do valor para a escolha da lente mas nas comparações dos valores de controlo, a variação da perda é considerada semelhante, em ambas as câmaras, pelo teste aplicado.

No seu estudo, Dan (2003) concluiu que um par de óculos poderia ter mudado completamente a arte pictórica da época. Nesta fase, concluímos, que o aumento da qualidade de vida, referenciado pelos próprios indivíduos, lhes traz uma realidade visual diferente. Porque a realidade que temos, vemos e transmitimos é muitas vezes distinta da realidade observada pelos outros que também a vêem, descrevem ou simplesmente a admiram.

---

## VI. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

---

Alio, J., Santoja, J., (2000). LIO fáquicas de apoyo angular. Panama: Highlights of Ophthalmology.

Alio, J., Santoja, J., (2004). LIO Refractive surgery with phakic IOLs.. Panama: Highlights of Ophthalmology.

Arné, E. (2004), Cirurgia de alta myopia com lentes fáquicas. Paris: Masson.

Artigas, J., Capilla, P., Felipe, A., Pujol, J. (1997). Óptica fisiológica. Psicofísica de la vision. Madrid: Interamericana McGraw-Hill.

Baikoff, G. (1991). Phakic anterior chamber intraocular lenses. Int Ophthalmol Clin. 31(1):75-86.

Baikoff, G., Colin, J. (1990). Damage to the corneal endothelium using anterior chamber intraocular lenses for myopia (letter). Refract Corneal Surg. 6:383.

Coli, A., Francis, W., William, E. (1993). Intraocular lens exchange for anterior chamber intraocular lens-induced corneal endothelial damage. Ophthalmology. 100:384-393.

Cruz, A. (1982). Conhecer o nosso corpo. Vol.1. Lisboa: Amigos do Livro, Editores.

Cruz, A. (1982). Conhecer o nosso corpo. Vol.4. Lisboa: Amigos do Livro, Editores.

Dan, Noel. (2003) Visual dysfunction in artists. Journal of clinical neuroscience : Official journal of the Neurosurgical Society of Australia.

Dimitri, A. (2006). Cirurgia refractive. Madrid: Elsevier.

Edwards, K., Llewellyn R. (1993). Optometria (1ª ed.). Barcelona: Masson.

Elies, A., Coret, J., Puig, A. (2004). Rombouts annals d'oftalmologia. 12(1):30-34.

Fechner, P. (1990). Intraocular lenses for the correction of myopia in phakic eyes: Short-term success and long-term caution. Refract Corneal Surg. 6:242-244.

Fechner, P., Strobel J., Wichmann, W. (1991). Correction of myopia by implantation of a concave worst-iris claw lens into phakic eyes. Refract Corneal Surg. 7:286-298.

Fechner, P., Worst, J. (1989). A new concave intraocular lens for the correction of myopia. *European Journal of Implant Refractive Surgery*. 1:41-43.

Fechner, P., Van Heijde, G., Worst, J. (1989). The correction of myopia by lens implantation into phakic eyes. *Am J Ophthalmol*. 107:659-663.

Gatinel, D. (2000). LIO fáquicas. Cirurgia para correção da miopia. Panama: Highlights of Ophthalmology.

Klice, S., Bauerman, R. (1988). Structure and function of the cornea. In: Kaufman H., Baron B., McDonald M. and Waltman S.. *The cornea*. New York: Churchill.

Mackay, W. (1999). *Neurofisiologia sem lágrimas*. Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.

Mello, F. (1997). *Probabilidades e estatística – conceitos e métodos fundamentais*. Vol. II. Lisboa.

Moreira, J. (1995), *Oftalmologia clínica e cirúrgica*. Brasil: Atheneu.

Mimouni, F., Colin, J., Koffi., V., Bonnet, P. (1991). Damage to the corneal endothelium from anterior chamber intraocular lenses in phakic eyes. *Refract & Corn Surg*. 7:277-81.

Newell, F. (1997). *Oftalmologia – Fundamentos e Conceitos* (7ª ed.). Madrid: Mosby.

Numa, A., Nakamura, J., Takashima, M. (1993). Long-term corneal endothelial changes after intraocular lens implantation: anterior vs posterior chamber lenses. *Jpn Ophthalmol*. 37:78-87.

Oyster, C. (1999). *The human eye* (1ª ed.). EUA: Sinauer Associates, Inc.

Ophtec: WWW. Ophtec.com.

Pigassou, R. (1991). *Les Strabismes, les divergences oculaires* (1ª ed.). Paris: Masson.

Pigassou, R. (1992). *Les Strabismes, les divergences oculaires* (2ª ed.). Paris: Masson.

Pigassou, R. (1995). *Amblyopie* (1ª ed.). Paris: Masson.

Rezende, F., Bernardes, F. (1999). Estudo paquimétrico do edema iatrogênico em clear corneal. *Ver Brás Oftalmol*. 58:427-31.

Risse, J. (1999). *Exploration de la Fonction Visuelle* (1ª ed.). Paris: Masson.

Staar Surgery: [www.staar.com](http://www.staar.com).

Sole, P., Dalens, H., Gentou, C. (1992). *Biophtalmologie*. Paris: Masson.

Urrets-Zavalía, A. (1963). Fixed, dilated pupil, iris atrophy and secondary glaucoma. *Am J Ophthalmol*. 56:257-265.

Van der Heijde, G. (1989). Some optical aspects of implantation of an IOL in a myopic eye. *European Journal of Implant and Refractive Surgery*. 1:245-248.

Waring, G. (2004). The future of Refractive surgery: Confluence of techniques and staged delivery. *Journal surgery*. 20:s647-s650.

Wockhardthospitals: [www.wockhardthospitals.com/eye\\_technology.html](http://www.wockhardthospitals.com/eye_technology.html)

Worst, J. (1980). Iris claw lens. *Am Intraocular Implant Soc*. 6:166-167.

Worst, J. (1991). Iris fixated lenses: evolution and application. In: Piers Percival, ed. *A Colour Atlas of Lens implantation*. London, England: Wolfe Publishing Limited. 80.

Worst, J., Los, L. (1991). Some aspects of implant surgery. *Eur J Implant Ref Surg*. 3:157.

Worst, J., Van der Veen, G., Los, L., (1990). Refractive surgery for high myopia: The Worst-Fechner biconcave iris claw lens. *Doc Ophthalmol*. 75:335-41.

Wockhardthospitals

Zeiss: [www.idahoeyecenter.com/Equip\\_ZeissHuphreyIOLMaster.html](http://www.idahoeyecenter.com/Equip_ZeissHuphreyIOLMaster.html)

---

## VII. BIBLIOGRAFIA

---

Alpar, J., Fechner, P. (1986). History of modern lens implantation, in fechner's intraocular lenses. New York: 6-23.

Alpar, J., Fechner, P. (1986). Intraocular lenses. New York: Thieme.

Alpar, J., Fechner, P. (1986). Intraocular lenses. New York: Thieme.

American Academy of Ophthalmology. (1990). Ophthalmic procedures assessment: epikeratoplasty. Ophthalmology. 97:1225-1232.

Amon, M., Menapace, R., Scheidel, W. (1991). Results of corneal pachymetry after small-incision hydrogel lens implantation incision polymethylmethacrylate lens implantation following phacoemulsification. J Cataract Refract Surg. 17(4):466-70.

Ando, E., Ozores, D., Simões, V. (1999). Endotélio na facoemulsificação com anestesia tópica. Rev Bras Oftalmol. 58:771-6.

Bell, J. (1997). Como realizar um projecto de investigação (1ª ed.). Lisboa: Gradiva.

Bour, T., Piquot, X., Pospish, A., Montard, M. (1991). Répercussions endothéliales de l'implant myopique de chambre antérieure ZB au cours de la première année; étude prospective avec analyse statistique. J Fr Ophthalmol. 14:633-641.

Bourne, W., Brubaker, R., O'Fallon, M. (1979). Use of air to decrease cell loss during intraocular lens implantation. Arch Ophthalmol. 97:1473-5.

Bourne, W., Kaufman, H. (1976). Cataract extraction and the corneal endothelium. Am J Ophthalmol. 82:44-7.

Baikoff, G., Joly, P. (1990). Comparison of minus power anterior chamber intraocular lenses and myopic epikeratoplasty in phakic eyes. Refract Corneal Surg. 6: 252-260.

Choyce, P.(1959). Discussion to barraquer: anterior chamber plastic lenses. Results of and conclusions from five years experience. Transactions of the Ophthalmological Society of the United Kingdom. 79:423.

- Choyce, P.(1964). Intraocular lenses and implants. London, England: HK Lewis. 153-155.
- Colin, J., Mimouni, F., Robinet, A., et al. (1990). The surgical treatments of high myopia: comparison of epikeratoplasty, keratomileusis and minus power anterior chamber lenses. *Refract Corneal Surg.* 6:245-251.
- Dart, J. (1993). Disease and risks associated with contact lenses. *Br J Ophthalmol.* 77:49-53.
- Davidson, H. (1995). The hydration of the cornea. *Biochem J.* 59:24-8.
- Drews, R., (1989). The Barraquer experience with intraocular lenses: 20 years later. *Ophthalmology.* 89:386-93.
- Durand, F. (1994). *Physiologie de la Vision Binoculaire.* Paris: Encycl. Méd. Chir., Ophtalmologie.
- Dvali, M. (1986). Intraocular correction of high myopia. *Vest Ophthalmol.* 102:29-31.
- Eco, U. (1988). *Como se faz uma tese em ciências humanas (4ª ed.).* Lisboa: Editorial Presença.
- Frada, J.(1999). *Guia prático para elaboração e apresentação de trabalhos científicos (1ª ed.).* Col. Microcosmos. Lisboa: Edições Cosmos.
- Gartry, D., Kerr, M., Marshall, J. (1991). Photorefractive keratectomy with an argon fluoride excimer laser: a clinical study. *Refract Corneal Surg.* 7:420-435.
- Goldberg, M. (1987). Clear lens extraction for axial myopia; an appraisal. *Ophthalmology.* 94:571-582.
- Hecht, E. (1991). *Óptica.* Lisboa: Fundação Calouste Gulbenkian.
- Holladay, J., Prager, T. (1991). Mean visual acuity (letter). *Am Ophthalmol.* 111:372-374.
- Kiessling, L., Ernest, P., Lavery, K. (1993). Scleral tunnel with internal corneal lip in patients with low preoperative endothelial cell counts. *J Cataract Refract Surg.* 19:610-2.
- Koenig, S., Apple, D., Hyndiuk, R. (1994). Penetrating keratoplasty and intraocular lens exchange: open-loop anterior chamber lenses versus sutured posterior chamber lenses. *Cornea.* 13:418-21.
- Lakatos, E., Marconi, M. (1989). *Metodologia do trabalho científico (2ª ed.).* São Paulo:Editora Atlas.

- Lane, S., Lindstrom, R. (1995). Viscoelastic agents: formulation, clinical applications, and complications. In: Steinert R. Cataract surgery: technique, complications, and management. Philadelphia: Saunders. 4:37-45.
- Maurice, D. (1972). The location of the fluid pump in the cornea. *J Physiol.* 221:43-54.
- McDonald, M., Liu, J., Byrd, T., et al. (1991). Central photorefractive keratectomy for myopia; partially sighted and normally sighted eyes. *Ophthalmology.* 98:1327-1337.
- Mello, F. (1997). Probabilidades e estatística – conceitos e métodos fundamentais. Vol. II. Lisboa.
- Mimouni, F., Colin, J., Koffi., V., Bonnet, P. (1991). Damage to the corneal endothelium from anterior chamber intraocular lenses in phakic eyes. *Refract & Corn Surg.* 7:277-81.
- Mishima, S. (1982). Clinical investigations on the corneal endothelium. *Am J Ophthalmol.* 93 :1-29.
- Shaw, E., Rao, G., Arthur, E., Aquavella, J. (1978). The function reserve of corneal endothelium. *Ophthalmology.* 85:640-649.
- Siganos, D., Pallikaris, I. (1993). Laser in situ keratomileusis in partially sighted eyes. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 34:800.
- Sole, P., Dalens, H., Gentou, C. (1992). *Biophtalmologie.* Paris: Masson.
- Vaughan, D. (1983). *Oftalmologia geral* (2ª ed.). São Paulo: Atheneu Editora.
- Waring, G., (1992). Making sense of keratospeak IV: Classification of refractive surgery 1992. *Arch Ophthalmol.* 110:1385-1391.
- Waring, G., Bourne, W., Edelhauser, H., Kenyon, K. (1982). The corneal endothelium. Normal and pathologic structure and function. *Ophthalmology.* 89:531-590.
- Wilson, S. (1989). The correction of myopia by lens implantation into phakic eyes. *Am J Ophthalmol.*
- Yee, R., Matsuda, M., Schultz, R., Edelhauser, H. (1985). Changes in the normal corneal endothelial cellular pattern as a function of age. *Curr Eye Res.*

VIII. ANEXOS

ANEXO I – Documento comprovativo da autorização para realização da investigação, no SUO, do HEM, do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental.

*Apresento. A recolha dos dados deve ser feita de ao serviço autorizado pelo Coordenador de secção de implante refractiva que permitirá a vez utilizar no mais estrito cumprimento do código deontológico*  
Lisboa, 19 de Setembro de 2008 *Alcarmo*  
15-X-2008

Ao Director do Serviço de Oftalmologia do Centro Hospitalar de Lisboa Ocidental - Hospital de Egas Moniz  
Dr. Alberto Cardoso

**CHLO, EFE-HEM**  
**Alberto Cardoso**  
Oftalmologista  
Director de Serviço

**Assunto : Pedido de Autorização para Utilizar dados dos Pacientes Candidatos a Cirurgia Refractiva**

Paula Alexandra dos Santos Mendes, Ortopista Licenciada, do quadro de pessoal do Hospital de Egas Moniz, com nº mecanográfico 24565, vem por este meio solicitar a Vossa Ex.ª autorização para recolha de dados, dos pacientes da consulta de Implante refractiva, do Serviço de Oftalmologia do Hospital de Egas Moniz, candidatos a cirurgia para correcção de altas miopias e altos astigmatismos, com implante de lente fáquica com cristalino transparente.

A recolha de dados destina-se à elaboração de um estudo de investigação e redacção de tese, integrada no plano curricular do 2º ano de Mestrado de Optometria em Ciências da Visão, a decorrer na Universidade da Beira Interior, na Covilhã, no ano lectivo de 2007/2008 e 2008/2009.

Agradeço desde já a atenção que este assunto lhe possa merecer.

Pede Deferimento

*Paula Alexandra dos Santos Mendes*

ANEXO II – Frente do protocolo de observação do estudo.



**CONSULTA DE IMPLANTO-REFRACTIVA**  
**Protocolo**

LENTE FÁQUICAS – Correção de miopia, hipermetropia, astigmatismo

Nome: \_\_\_\_\_  
 Processo: \_\_\_\_\_  
 Data de Nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

Anamnese: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_  
 Olho dominante: \_\_\_\_\_

**OD**

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Data Cirurgia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Acuidade Visual** Escala: \_\_\_\_\_

AV s/c	AV c/c	AV (LC)

**OE**

Data \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
 Data Cirurgia \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

**Acuidade Visual** Escala: \_\_\_\_\_

AV s/c	AV c/c	AV (LC)

**Refracção**

		Esfera	Cilindro	Eixo
Auto-refractómetro	S/ ciclo			
	C/ ciclo			
Retinoscopia	S/ ciclo			
	C/ ciclo			

**Refracção**

		Esfera	Cilindro	Eixo
Auto-refractómetro	S/ ciclo			
	C/ ciclo			
Retinoscopia	S/ ciclo			
	C/ ciclo			

**Diâmetro pupilar**

Condições Fotópicas \_\_\_\_\_ mm  
 Condições Mesópicas \_\_\_\_\_ mm

**Diâmetro pupilar**

Condições Fotópicas \_\_\_\_\_ mm  
 Condições Mesópicas \_\_\_\_\_ mm

**Pentacam: Paquimetria** \_\_\_\_\_  
 PCA \_\_\_\_\_  
 < Camerular \_\_\_\_\_  
 Queratometria:

K1	K2	KD	Eixo

Outros \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**Pentacam: Paquimetria** \_\_\_\_\_  
 PCA \_\_\_\_\_  
 < Camerular \_\_\_\_\_  
 Queratometria:

K1	K2	KD	Eixo

Outros \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

ANEXO III – Verso do protocolo de observação do estudo.

TO : Aplanção \_\_\_\_\_ (mmHg)  
 Pneumo \_\_\_\_\_ (mmHg)  
**IOL Master: PCA** \_\_\_\_\_  
 CAx \_\_\_\_\_  
 Queratometria:

K1	K2	KD	Eixo

**Microscopia Especular:**  
 Cont. Cel. Med. : \_\_\_\_\_  
 Densid. Cel. : \_\_\_\_\_  
 Pleomorfismo: \_\_\_\_\_  
 Polimegatismo: \_\_\_\_\_  
**Branco-branco (mm)**  
 < 10,5  10,5 – 11,3  > 11,3   
**Biometria – Eco A:**  
 PCA: \_\_\_\_\_  
 CAx: \_\_\_\_\_

TO : Aplanção \_\_\_\_\_ (mmHg)  
 Pneumo \_\_\_\_\_ (mmHg)  
**IOL Master: PCA** \_\_\_\_\_  
 CAx \_\_\_\_\_  
 Queratometria:

K1	K2	KD	Eixo

**Microscopia Especular:**  
 Cont. Cel. Med. : \_\_\_\_\_  
 Densid. Cel. : \_\_\_\_\_  
 Pleomorfismo: \_\_\_\_\_  
 Polimegatismo: \_\_\_\_\_  
**Branco-branco (mm)**  
 < 10,5  10,5 – 11,3  > 11,3   
**Biometria – Eco A:**  
 PCA: \_\_\_\_\_  
 CAx: \_\_\_\_\_

**Biomicroscópio**

Observação: \_\_\_\_\_

Iridotomia: \_\_\_\_\_

Cristalino: \_\_\_\_\_

**Fundoscopia:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Plano de Cirurgia**

Incisão:  Temporal  Superior  Obliqua Superior

Iridectomias:  Sim  Não

Tipo de Lente:  Artisan 5,5mm  Artisan 6mm  Artisan tórica

Artiflex  Artiflex tórica

ICL  ICL tórica

Sutura:  Sim  Não

Extr. Crist. Trans:  Sim  Não

**Potência LIO:** \_\_\_\_\_

**Complicações:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Biomicroscópio**

Observação: \_\_\_\_\_

Iridotomia: \_\_\_\_\_

Cristalino: \_\_\_\_\_

**Fundoscopia:**

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

(Ortopista)

(Médico)

ANEXO IV – Protocolo para calculo da potência e pedido da lente Artisan.



**FORM**  
**LENS POWER CALCULATION (PIOL)**

Page: 1(1)  
Nr: A60100052  
Version: 2

**SPHERICAL ARTISAN® Refractive Lenses**

Faxnumber: 0031-50-5254386

Surgeon: ** ..... Faxnumber or e-mail:** ..... .....		Patient Name: ** .....	
		Date of Birth: .....	
Vertex: standard 12 mm		Right (OD) If other: .....	Left (OS) If other: .....
<b>Subjective Refraction</b>			
Sphere **		.....dpt.	.....dpt.
Cylinder **		.....dpt.	.....dpt.
K-Value K1 **		.....dpt.	..... dpt.
K2 **		..... dpt.	.....dpt.
<b>A.C. Depth **</b>			
from Epithelium <input type="checkbox"/>			
or			
from Endothelium <input type="checkbox"/>		.....mm	.....mm
Pseudophakic <input type="checkbox"/>			
Postoperative Target		.....dpt.	.....dpt.
Type of ARTISAN® IOL to be supplied		Myopia 5/7.5 - ref 202 Myopia 6/8.5 - ref 204 Myopia 5/8.5 - ref 206 Hyperopia 5/8.5 - ref 203	Myopia 5/7.5 - ref 202 Myopia 6/8.5 - ref 204 Myopia 5/8.5 - ref 206 Hyperopia 5/8.5 - ref 203
Remarks: ..... ..... .....			
Please note: ** is mandatory information			
Date:.....			

ANEXO V – Protocolo para cálculo da potência e pedido da lente Artiflex.



**FORM**  
LENSPOWER CALCULATION FORM  
ARTIFLEX

Page: 1(1)  
Nr: A601000169  
Issue: 1

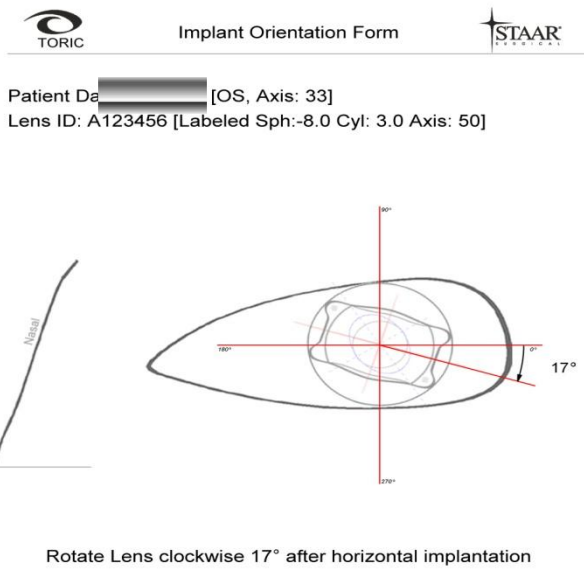


**SPHERICAL ARTIFLEX® Refractive Lenses**

Faxnumber: 0031-50-5254386



Surgeon: ** ..... Faxnumber or e-mail:** ..... .....		Patient Name: ** ..... .....	
		Date of Birth: .....	
Vertex: standard 12 mm		Right (OD) If other: .....	Left (OS) If other: .....
<b>Subjective Refraction</b>			
Sphere ** .....dpt.		.....dpt.	.....dpt.
Cylinder ** .....dpt.		.....dpt.	.....dpt.
K-Value	K1 ** .....dpt.	.....dpt.	.....dpt.
	K2 ** .....dpt.	.....dpt.	.....dpt.
<b>A.C. Depth **</b>			
from Epithelium <input type="checkbox"/> or		.....mm	.....mm
from Endothelium <input type="checkbox"/>			
Pseudophakic <input type="checkbox"/>			
Postoperative Target .....dpt.		.....dpt.	.....dpt.
Remarks: ..... ..... ..... .....			
Please note: ** is mandatory information			
Date:.....			

ANEXO VI – Protocolo para cálculo da potência e pedido da lente ICL e ICL Tórica.

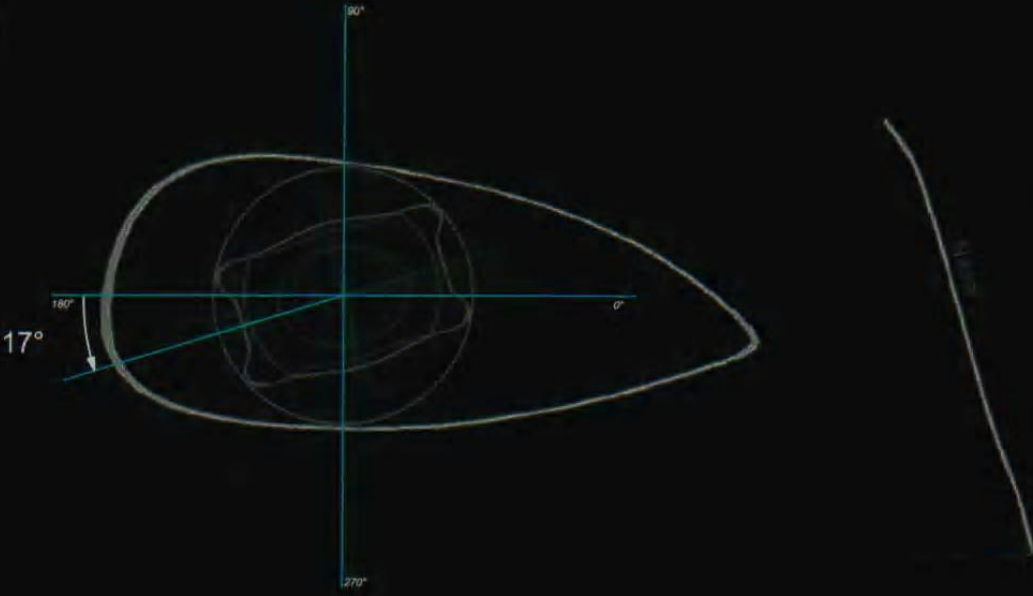


STAAR Surgical AG, Hauptstrasse 104, 2560 Nidau, Switzerland  
 Fax: +41 32 332 88 99 TEL: +41 32 332 88 88

ANEXO VII – Nomograma enviado pelo laboratório, juntamente com a lente.

 **IMPLANT ORIENTATION FORM** 

Patient Data: [REDACTED] [OD, Axis: 100]  
Lens ID: d34567 [Labeled Sph:-8,5 Cyl: +2 Axis: 83]



Rotate Lens Counterclockwise 17° after horizontal i mplantation

STAAR Surgical AG, Hauptstrasse 104, 2560 Nidau, Switzerland  
Fax: 88888888 TEL: 88888888888