



**UNIVERSIDADE DO MINDELO**

**ESCOLA SUPERIOR DE SAÚDE**

**LICENCIATURA EM ORTÓPTICA E CIÊNCIAS DA VISÃO**

---

**AVALIAÇÃO DA ACUIDADE VISUAL,  
EQUILÍBRIO OCULOMOTOR E  
ESTEREOPSIA NOS ALUNOS DA  
UNIVERSIDADE DO MINDELO**

---

**SANDRA CRISTINA DA CRUZ FORTES**

**Mindelo, janeiro de 2020**



Trabalho apresentado à Universidade do Mindelo como parte dos requisitos para obtenção do grau de Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão.

**Avaliação da Acuidade Visual, Equilíbrio Oculomotor e Estereopsia nos  
Alunos da Universidade do Mindelo**

Discente: Sandra Fortes, nº 3816

Orientador: Mestre Manuel Oliveira

Coorientador: Ortoptista Elton Baía

Mindelo, janeiro de 2020

## **DEDICATÓRIA**

Dedico este trabalho a todas as pessoas que de alguma apoiaram-me neste longo trajeto, em especial ao meu pai (*in memoriam*) e a minha mãe.

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a todos que de forma direta ou indireta contribuíram para a concretização deste projeto.

A Deus, pelo dom da vida, por toda a força, ânimo e coragem para enfrentar todos os obstáculos ao longo desta caminhada.

A minha família, sem a qual este momento seria impossível, por acreditar sempre em mim, pelo apoio contínuo e pelo amor incondicional.

Ao meu orientador, Mestre Manuel Oliveira, e ao meu coorientador, Ortoptista Elton Baía, pelas sugestões e recomendações para a realização desta monografia.

A professora Suely Reis, pela disponibilidade e orientação científica deste trabalho.

Aos demais professores pela partilha de suas experiências e conhecimentos ao longo desta trajetória acadêmica.

Aos meus colegas e amigos que estivemos juntos nessa longa caminhada, compartilhando ideias e preocupações.

## RESUMO

O presente estudo intitula-se “**Avaliação da Acuidade Visual, Equilíbrio Oculomotor e Estereopsia nos Alunos da Universidade do Mindelo**”, cujo objetivo principal é identificar e analisar alterações na acuidade visual, equilíbrio oculomotor e estereopsia na população estudantil da Universidade do Mindelo.

Para dar resposta ao objetivo principal optou-se por realizar um estudo quantitativo, descritivo e transversal, tendo como universo 4599 estudantes em que foram usados como amostra 60 estudantes com idade compreendida entre os 18 e os 30 anos e que foram submetidos a uma avaliação ortóptica entre junho e julho de 2019.

Como instrumento de recolha de dados foi utilizado um protocolo de avaliação da função visual aplicado durante as avaliações ortópticas com o intuito de identificar alterações na acuidade visual e na visão binocular.

Os resultados evidenciaram que cerca de 36,67% dos estudantes avaliados apresentavam alterações na acuidade visual e 61,67% apresentavam alterações na visão binocular, em que 41,67% correspondiam a alterações na estereopsia e 20% a desequilíbrios oculomotores. De referir ainda que cerca de 30% dos casos de redução da estereopsia se encontravam relacionados com alterações na acuidade visual e/ou no equilíbrio oculomotor.

**Palavras-chave:** Acuidade Visual, Equilíbrio Oculomotor, Estereopsia, Avaliações Ortópticas.

## **Abstract**

The present study is entitled “Assessment of Visual Acuity, Oculomotor Balance and Stereopsis in the Students of the University of Mindelo”, whose main objective is to identify and analyze changes in visual acuity, oculomotor balance and stereopsis in the student population of the University of Mindelo.

In order to meet the main objective, a quantitative, descriptive and cross-sectional study was carried out, with a universe of 4599 students in which 60 students aged between 18 and 30 years old were used and who underwent an orthoptic evaluation between June and July 2019.

As a data collection instrument, a visual function assessment protocol was applied during orthoptic evaluations in order to identify changes in visual acuity and binocular vision.

The results showed that about 36,67% of the evaluated students presented alterations in the visual acuity and 61,67% presented alterations in the binocular vision, in which 41,67% corresponded to alterations in the stereopsis and 20% to oculomotor imbalances. It should also be noted that about 30% of cases of stereopsis reduction were associated to changes in visual acuity and/or oculomotor balance.

**Keywords:** Visual Acuity, Oculomotor Balance, Stereopsis, Orthoptic Evaluations

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

- AV - Acuidade visual  
C - Convergência para longe  
C<sup>2</sup> - Convergência para perto  
CT - Cover Teste  
CT<sup>A</sup> - Cover Teste Prismático  
D - Dioptrias  
D\* - Divergência para longe  
D<sup>2</sup> - Divergência para perto  
EO - Equilíbrio oculomotor  
MO - Movimento ocular  
MS - Movimento sacádico  
pl - Para longe  
pp - Para perto  
PPA - Ponto Próximo de Acomodação  
PPC - Ponto Próximo de Convergência  
PPO - Posição Primária do Olhar  
OD - Olho Direito  
OE - Olho Esquerdo  
RVO - Reflexo vestibulo-oculomotor  
UM – Universidade do Mindelo  
VB - Visão binocular

# Índice Geral

Introdução.....	14
Justificativa.....	16
Problemática.....	18
Objetivos.....	20
Capítulo I – Fundamentação Teórica.....	21
1. Fundamentação Teórica.....	22
1.1 Acuidade Visual.....	22
1.1.1 Formas de Acuidade Visual.....	23
1.1.2 Tipos de Escalas.....	24
1.1.3 Tipo de Notação.....	25
1.1.4 Fatores que afetam a AV.....	25
1.1.5 Redução da Acuidade Visual.....	26
1.2 Equilíbrio Oculomotor.....	28
1.2.1 Reflexos Vestíbulo-Oculares.....	30
1.2.2 Reflexos Optocinéticos.....	30
1.2.3 Movimentos Sacádicos.....	30
1.2.4 Movimentos de Seguimento ou Perseguição Lenta.....	31
1.2.5 Vergências.....	31
1.2.6 Micromovimentos de Fixação.....	31
1.2.7 Alterações no Estado do Equilíbrio Oculomotor.....	32
1.2.7.1 Alterações Binoculares Estrábicas.....	32
1.2.7.2 Alterações Binoculares Não Estrábicas.....	37
1.3 Estereopsia.....	39
1.3.1 Processamento da Estereopsia.....	39
1.3.2 Tipos de Estereopsia.....	40
1.3.3 Tipos de Testes de Estereopsia.....	40
1.3.4 Aplicações da Estereopsia.....	42
1.3.5 Alterações que Reduzem a Estereopsia.....	42
Capítulo II – Fase Metodológica.....	45
2. Metodologia de investigação.....	46
2.1 Tipo de Estudo.....	46
2.2 População-Alvo e Amostra.....	46

2.3 Instrumentos de Recolha de Dados .....	47
2.4 Definição de Variáveis .....	49
2.5 Campo Empírico .....	50
2.6 Procedimentos Éticos .....	50
Capítulo III – Fase Empírica .....	52
3. Análise dos Dados e Discussão dos Resultados .....	53
3.1 Análise dos Dados .....	53
3.2 Discussão dos resultados .....	63
Conclusão .....	67
Limitações e Sugestões .....	69
Referências Bibliográficas .....	70
Apêndices .....	75

## Índice de Figuras

Figura 1: Tarefa de detecção .....	23
Figura 2: Tarefa de resolução .....	23
Figura 3: Tarefa de reconhecimento .....	24
Figura 4: Percepção tridimensional .....	40
Figura 5: Teste de Titmus .....	41
Figura 6: Teste de Random-Dot E .....	41
Figura 7: Teste de Frisby .....	42

## **Índice de Gráficos**

Gráfico 1: Género dos indivíduos avaliados.....	54
Gráfico 2: Faixa etária dos indivíduos avaliados.....	54
Gráfico 3: Correção Óptica.....	55
Gráfico 4: Acuidade Visual pl ODE.....	55

## Índice de Tabelas

Tabela 1: Classificação da AV segundo a OMS.....	22
Tabela 2: AV estimada para cada nível de estereopsia .....	43
Tabela 3: Variáveis selecionadas para o estudo .....	50
Tabela 4: Resultados do teste do hirschberg .....	56
Tabela 5: Resultados do Cover Teste pp .....	57
Tabela 6: Resultados do Cover Teste pl .....	57
Tabela 7: Resultados dos movimentos oculares .....	58
Tabela 8: Parâmetros descritivos do PPC.....	58
Tabela 9: Alterações do PPC .....	58
Tabela 10: Parâmetros descritivos do PPA.....	59
Tabela 11: Parâmetros descritivos da convergência para perto.....	59
Tabela 12: Resultados da avaliação da convergência para perto.....	59
Tabela 13: Parâmetros descritivos da divergência para perto .....	60
Tabela 14: Resultados da avaliação da divergência para perto .....	60
Tabela 15: Parâmetros descritivos da convergência para longe .....	60
Tabela 16: Resultados da avaliação da convergência para longe .....	61
Tabela 17: Parâmetros descritivos da divergência para longe.....	61
Tabela 18: Resultados da avaliação da divergência para longe.....	61
Tabela 19: Parâmetros descritivos da estereopsia para perto .....	62
Tabela 20: Resultados da avaliação da estereopsia .....	62

## **Introdução**

Este trabalho monográfico surge no âmbito do 4º Ano da Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão da Universidade do Mindelo (UM), sendo alvo de avaliação para obtenção grau de Licenciatura, cujo objetivo é desenvolver uma investigação científica no campo da saúde visual tendo como finalidade aperfeiçoar os conhecimentos sobre o tema em estudo, que intitula-se **“Avaliação da Acuidade Visual, Equilíbrio Oculomotor e Estereopsia nos Alunos da Universidade do Mindelo”**.

A acuidade visual (AV) é uma função visual que consiste na capacidade de reconhecer o meio em que se está inserido, já o equilíbrio oculomotor (EO) é o sistema responsável pela estabilização e para manter a imagem de um objeto na fóvea, enquanto que, a estereopsia é o 3º grau de visão binocular (VB), sendo que a mesma consiste na apreciação dos objetos em tridimensionalidade. Neste sentido, trata-se de um tema que pode ser fragmentado em 3 funções visuais distintas que encontram-se interligadas entre si.

O presente estudo pretende identificar as alterações visuais a nível da AV e VB encontradas nas avaliações ortópticas realizadas aos estudantes da UM.

O tema é revestido de uma enorme relevância pelo fato das alterações visuais serem um dos problemas de saúde mais comuns daí constituírem um problema de saúde pública, e pelo fato dos universitários constituírem um grupo com uma elevada demanda visual devido as exigências académicas já que a maior parte das informações são transmitidas pela via visual. Além disso, reforça a necessidade da realização de exames com regularidade de modo a prevenir possíveis alterações visuais e assim garantir a qualidade da visão e de vida do indivíduo.

Relativamente a estrutura, este trabalho científico encontra-se dividido em três capítulos, contudo em primeiro lugar encontra-se a justificação da pertinência deste estudo e a problemática do tema em questão:

- ✓ Capítulo I: Encontra-se a fundamentação teórica, onde serão abordados os principais conceitos para uma melhor compreensão do tema em exposição, tais como a noção de AV, os tipos de movimentos oculares, as alterações do equilíbrio oculomotor, a noção de estereopsia.

- ✓ Capítulo II: Encontra-se a fase metodológica, onde será exposto todo o percurso metodológico, definindo, assim, o tipo de estudo utilizado, a população, os instrumentos de recolha de dados e os procedimentos éticos para a sua elaboração.
- ✓ Capítulo III: Trata-se da fase empírica que compreende a apresentação e análise dos dados recolhidos e posterior discussão dos resultados.

A redação do presente trabalho foi efetuada de acordo com as normas de formatação e redação dos trabalhos académicos da UM e de acordo com as normas do novo acordo ortográfico para a língua portuguesa.

## **Justificativa**

A visão é considerada como sendo o sentido mais desenvolvido e complexo e o mais influente no que toca a integração do indivíduo com o meio onde se encontra inserido, uma vez que é responsável pela captação de 85% das informações provenientes do ambiente (Toledo e os outros, 2010).

De referir que qualquer alteração no sistema visual provoca dificuldades no normal desenvolvimento das atividades diárias, gerando um impacto negativo na qualidade de vida do indivíduo, causando, portanto, restrições a nível socioeconómico, da vida académica e/ou profissional (González, 2014).

As alterações visuais afetam grande parte da população em diferentes faixas etárias em que cerca de 80% das mesmas são reversíveis, pelo que podem ser evitadas através de cuidados adequados e atempados como é o caso da diminuição da AV e dos distúrbios da VB (Conselho Brasileiro de Oftalmologia [CBO], 2015).

Salienta-se que uma redução da AV pode significar desde a presença de uma ametropia não corrigida até uma alteração ocular mais grave. Tendo em conta que os erros refrativos são as alterações visuais mais prevalentes, realça-se que a presença destes influencia o processo acomodativo, caracterizando-se como um fator desencadeante de distúrbios oculomotores como estrabismos ou heteroforias. Pois na hipermetropia, a acomodação exercida é excessiva, gerando um excesso de convergência acomodativa, sendo assim comum detetar esoforias nos hipermetropes. Já na miopia, a acomodação exercida é insuficiente, sendo assim frequente a deteção de exoforias nos míopes (Lança, 2014).

No que se refere a estereopsia, esta traduz-se no grau mais elevado da VB, sendo que para aquisição da mesma é imprescindível a presença de uma AV normal e de um correto alinhamento ocular durante o período de desenvolvimento visual (Marques, 2012).

Além disso, foi possível constatar que na grande maioria das vezes o primeiro contato a nível dos cuidados de saúde da visão ocorre a nível dos cuidados de saúde diferenciados revelando-se uma sobrecarga para as listas de espera e consultas além de ocorre um agravamento das anomalias devido a demora no acesso aos cuidados de saúde.

Daí a pertinência deste estudo tendo como população-alvo os jovens adultos universitários que no desempenho das suas atividades académicas diárias, nomeadamente na sala de aulas, ao estudar e realizar pesquisas, fazem uso constante tanto da visão ao longe como da visão ao perto. Por outras palavras, são eles que encontram-se diante, diariamente, de uma maior exigência visual em relação ao resto da população justamente devido a demanda académica que é estabelecida por cada profissão a desenvolver (Rivera e os outros, 2018).

## **Problemática**

A visão é um sentido de extrema relevância para o ser humano, pois estabelece uma importante ligação entre este e o meio que o rodeia, transfigurando-se em algo de grande dimensão tanto a nível físico, psicossocial bem como uma forma de enriquecer a sua existência. Neste sentido, qualquer que seja a alteração que ocorra a nível do sistema visual afetará as diversas atividades de vida quotidiana desempenhadas pelo indivíduo (Sologaistoa e Morales, 2009).

A diminuição da AV é uma alteração visual muito prevalente, sobretudo entre os universitários, e a ausência do diagnóstico poderá gerar alterações, que por sua vez, pode produzir perdas visuais permanentes (Legarda e os outros, 2014).

A redução da AV pode ser causada por diversos fatores, nomeadamente erros refrativos não corrigidos, catarata, glaucoma, entre outras patologias oculares. Entretanto, a principal causa da sua redução em todo o mundo são as ametropias não corrigidas, correspondendo a 43% do total das deficiências visuais (CBO, 2015).

Para além da redução da AV são diversas as alterações visuais que podem ser observadas na população, mais precisamente alterações da VB. A VB é definida como sendo a coordenação motora e a união sensorial das imagens captadas por cada olho tendo, deste modo, como resultado o maior grau da binocularidade designado como estereopsia (Zuasnábar, 2017).

As disfunções binoculares podem estar relacionadas com os estrabismos manifestos os quais provocam alterações da motilidade ocular e das condições sensoriais dos indivíduos. Salienta-se ainda que os estrabismos são enfermidades oftalmológicas de alta prevalência na população a nível mundial (Simão e Marchiori, 2017).

Para além das disfunções estrábicas também existem as não estrábicas, as quais são encontradas com frequência na prática clínica, afetando também a população estudantil. Apesar de haver diferença em relação à prevalência apresentada pelos diversos estudos realizados, a anomalia mais frequente referida nos mesmos é a insuficiência de convergência (Abdulameer e os outros, 2018).

Assim pode-se afirmar que as alterações visuais constituem um grave problema que afeta não só a saúde visual dos indivíduos como a sua dimensão social, psicológica e económica, podendo influenciar o processo académico, as oportunidades profissionais futuras, afetando, conseqüentemente, não só a sua qualidade de vida, mas também a da família e da comunidade onde se encontram inseridos (Abdulameer e os outros, 2018).

Por isso, a Organização Mundial da Saúde (OMS) considerou a deficiência visual como sendo um grave problema de saúde mundial, em que cerca de 80% das alterações são resultantes de causa evitáveis ou curáveis (CBO, 2019).

De acordo com a Agência Internacional para a Prevenção da Cegueira (IAPB) os problemas visuais não se encontram distribuídos de forma uniforme em todo o mundo, pois as causas dos transtornos visuais diferem muito entre os países e as prevalências encontram-se associadas ao nível de desenvolvimento económico e humano destes, visto que 90% dos casos de deficiência visual são encontrados nos países em desenvolvimento (CBO, 2019).

Pelo que fica dito considera-se pertinente colocar a seguinte pergunta de partida:

Será que os valores da Acuidade Visual, do Equilíbrio Oculomotor e da Estereopsia dos Alunos da Universidade do Mindelo se encontram alterados?

## **Objetivos**

Perante a problemática acima apresentada, o presente estudo foi desenhado tendo como objetivo geral:

Identificar e analisar alterações na Acuidade Visual, Equilíbrio Oculomotor e Estereopsia na população estudantil da Universidade do Mindelo.

Para que tal objetivo seja atingido foram delineados os seguintes objetivos específicos:

- ✓ Conhecer o valor da AV média na população em estudo.
- ✓ Identificar casos de desequilíbrio oculomotor e caracterizar os mesmos na população em estudo.
- ✓ Avaliar alterações do estado da estereopsia na população em estudo.
- ✓ Investigar a relação entre a AV e o EO e estereopsia na população em estudo.
- ✓ Investigar o impacto entre o EO e a estereopsia na população em estudo.

## **Capítulo I – Fundamentação Teórica**

# 1. Fundamentação Teórica

Tendo em conta o objetivo geral do trabalho procura-se fazer uma breve revisão bibliográfica acerca dos principais conceitos que sustentam o referido trabalho.

## 1.1 Acuidade Visual

Um dos principais conceitos para compreender a temática exposta pelo presente trabalho é a AV.

A AV é uma função de grande relevância para muitas atividades humanas tais como identificação de bordas, elementos espaciais finos, detalhes e o reconhecimento de objetos (Lopes, 2014).

A sua medida é dada pela relação entre o tamanho do menor objeto visualizado e a distância entre o observador e este objeto. Trata-se de uma medida subjetiva dependente da descodificação da imagem mental e cognição da visão na parte mais central da retina, a mácula, mais precisamente a fóvea, que corresponde ao ponto central do campo visual (Rocha, 2016).

A OMS considera-a como sendo um critério de classificação das incapacidades visuais, pelo que durante as avaliações há que ter sempre em mente a seguinte classificação:

Tabela 1: Classificação da AV segundo a OMS

<b>CID – 9</b>	<b>Acuidade Visual</b>
<b>Visão Normal</b>	20/20 a 20/25
<b>Leve Perda de Visão</b>	20/32 a 20/63
<b>Perda Moderada de Visão</b>	20/80 a 20/160
<b>Perda Severa de Visão</b>	20/200 (0,1) a 20/400
<b>Perda Profunda de Visão</b>	20/500 a 20/1000
<b>Quase Cegueira</b>	20/1200 a 20/2000 (0,01)
<b>Cegueira</b>	Sem percepção da luz

Fonte: Adaptado de Colenbrander, 2009.

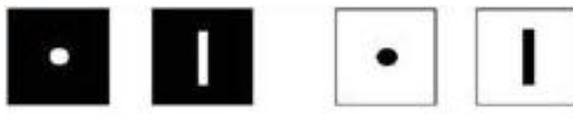
### 1.1.1 Formas de Acuidade Visual

A AV é uma função visual complexa que pode ser dividida em diferentes critérios com o intuito de medir a resposta do observador:

#### i) Mínimo visível (Acuidade de detecção)

Representa a unidade espacial mais pequena que o sistema visual é capaz de perceber (Herranz e Antolínez, 2011).

Figura 1: Tarefa de detecção



Fonte: Mendes, 2012.

#### ii) Mínimo separável (Acuidade de separação)

É a capacidade de observar separados dois objetos muito próximos (Herranz e Antolínez, 2011). De acordo com Von Noorden e Campos (2002) os valores de mínimo separável em observadores normais são de 2 a 10'' (segundos de arco).

Figura 2: Tarefa de resolução



Fonte: Mendes, 2012.

#### iii) Mínimo reconhecível ou resolúvel (Acuidade de discriminação)

Trata-se da capacidade que o sistema visual possui para reconhecer corretamente formas ou objetos e a sua respetiva orientação. Também recebe o nome de AV clínica (Herranz e Antolínez, 2011).

Figura 3: Tarefa de reconhecimento



Fonte: Mendes, 2012.

### 1.1.2 Tipos de Escalas

Para determinar o nível de AV podem ser utilizadas as seguintes escalas:

#### i. Escala de Snellen

É a escala mais simples e a mais utilizada na prática clínica. Originalmente foi apresentada em 1682, contudo ao longo do tempo foi sofrendo algumas modificações. Entretanto, continua a ter uma única letra no topo da tabela e nos níveis subsequentes o número de letras vai aumentando progressivamente em tamanhos mais pequenos (Herranz e Antolínez, 2011).

#### ii. Escala logarítmica ou de Bailey-Lovie

Foi desenhada nos finais dos anos 70 com o objetivo de obter a máxima padronização na avaliação da AV e para que isso foram necessários os seguintes requisitos, de acordo com Herranz e Antolínez (2011):

- ✓ Progressão logarítmica: a razão para a progressão logarítmica é de 0,1 unidades logarítmicas;
- ✓ Número de optótipos por linha: na medição da AV, a fiabilidade aumenta com o aumento do número de letras perto do tamanho limite. Portanto, aceita-se que a escala tenha, pelo menos, 5 letras por linha e tem de apresentar o mesmo número de optótipos em cada nível de AV;
- ✓ Espaçamento entre as letras e entre as linhas: o espaço entre as letras e entre as linhas tem de ser igual ao tamanho das letras;
- ✓ Legibilidade do optótipo: os optótipos devem ser igualmente legíveis em cada nível de AV.

### 1.1.3 Tipo de Notação

Existem diversas notações para especificar a quantidade angular que é expressada pela AV:

#### **i. Fração de Snellen**

A fração de Snellen expressa o tamanho angular do optótipo especificando a distância do teste e o tamanho do optótipo, em que o número utilizado para indicar o tamanho das letras é a distância no qual essa letra subtende um ângulo de 5' (minutos de arco) (Herranz e Antolínez, 2011).

$$AV = \frac{\text{(distância do teste)}}{\text{(distância no qual a letra subtende 5')}}}$$

#### **ii. Mínimo Ângulo de Resolução (Escala angular).**

O mínimo ângulo de resolução (MAR) expressa a AV em minutos de arco, indicando o tamanho angular do mínimo detalhe que o indivíduo é capaz de resolver no optótipo (Herranz e Antolínez, 2011).

#### **iii. Logaritmo do Mínimo ângulo de Resolução (LogMAR)**

As escalas de optótipos que apresentam uma progressão logarítmica em que dispõem de cinco letras em cada linha e a mesma separação entre as linhas e entre os optótipos (Herranz e Antolínez, 2011).

#### **iv. Notação Decimal (Escala Decimal)**

É a expressão decimal da fração de Snellen, pois quantifica o ângulo visual, mas não indica a distância do teste (Mendes, 2012).

### 1.1.4 Fatores que afetam a AV

De acordo com Herranz e Antolínez (2011) quando se pretende avaliar a AV é necessário conhecer alguns fatores que influenciam os resultados do teste:

- ✓ Fatores Físicos: Condições de iluminação da sala de realização do teste; a tipologia, iluminação, cor e contraste dos optótipos e ainda a distância do indivíduo; difração pupilar, ametropia e as aberrações ópticas;
- ✓ Fatores Fisiológicos: Densidade ou disposição dos fotorreceptores; a excentricidade da fixação, visto que a AV é máxima na fóvea e diminui a medida que a retina mais periférica é estimulada; a motilidade ocular; a idade do indivíduo; a monocularidade/binocularidade, pois a AV binocular é normalmente entre 5 a 10% maior que a monocular; e ainda algumas patologias oculares ou sistêmicas podem afetar a AV, como é o caso de queratoconjuntivites, Diabetes Mellitus;
- ✓ Fatores Psicológicos: Estados de fadiga e motivação ou aborrecimento do indivíduo.

### **1.1.5 Redução da Acuidade Visual**

A grande maioria das atividades desenvolvidas diariamente dependem da visão, pelo que os defeitos gerados neste sentido originam certas dificuldades, que por regra geral podem ser prevenidas (Legarda e os outros, 2014).

De acordo com os critérios definidos pela OMS, a baixa AV, por definição, corresponde a valores  $\leq$  a 7/10, por conseguinte, um valor de AV igual ou superior a 8/10 é considerado normal (Figueiredo e os outros, 2015).

A incapacidade do sistema visual para discriminar os detalhes de um objeto adequadamente causada pela deterioração da AV constitui um problema de saúde pública a nível mundial, pois provoca uma série de problemas aos indivíduos afetados, em particular aos estudantes universitários, não só a nível da saúde ocular, mas também apresenta repercussões a nível académico, social, económico, enfim apresenta implicações na vida quotidiana do sujeito (Rivera e os outros, 2018).

A nível mundial as principais causas da redução da AV são os erros refrativos não corrigidos, que é a causa mais prevalente, e a catarata, sendo que no seio da comunidade estudantil o que mais se observa são reduções de AV por erros refrativos não corrigidos que são definidos como sendo a condição ocular em que os raios de luz provenientes do

infinito não convergem no plano da retina. Acresce que os erros refrativos são classificados em 3 tipos: miopia, hipermetropia e astigmatismo (Rivera e os outros, 2018).

A **miopia** é uma ametropia caracterizada por apresentar um excesso de potência refrativa, de modo que na ausência de acomodação, os raios paralelos provenientes do infinito convergem em um ponto à frente do plano da retina. Já a **hipermetropia** é um erro refrativo caracterizado por um déficit de potência refrativa, de modo que na ausência de acomodação, os raios paralelos provenientes do infinito convergem em um ponto atrás do plano da retina. No entanto, o **astigmatismo**, do ponto vista refrativo, é um defeito de curvatura dos meios refringentes de modo que os raios luminosos não focam em um único ponto, mas sim vários focos principais (Zuasnábar, 2017).

Deste modo, é de referir que os erros refrativos ao não serem compensados pela acomodação geram uma redução da AV (Zuasnábar, 2017).

A acomodação é a capacidade que o olho possui para variar o seu poder refrativo com o intuito de obter uma imagem nítida na retina (Rivera e os outros, 2018).

Contudo, as ametropias que mais impactam sobre a AV, na medição e na ausência de correção, são a miopia e o astigmatismo, pois os mecanismos acomodativos não conseguem compensar a miopia para que a capacidade de focagem seja melhorada, mesmo nas miopias de pequeno grau. Já o astigmatismo pode ser parcialmente compensado pela acomodação, isso porque a amplitude acomodativa não é capaz de agir, em simultâneo, nos dois meridianos corneanos. No que diz respeito aos casos de hipermetropia, a acomodação não consegue suplantar somente as hipermetropias de graus bastante elevados (Castagno, 2014).

## 1.2 Equilíbrio Oculomotor

O equilíbrio dos seres humanos é mantido pela integração da informação fornecida pelos sistemas vestibular, visual e proprioceptivo, que são sistemas implícitos e coordenados pelo sistema nervoso central (SNC) (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

No que diz respeito ao sistema visual são necessárias diferentes subclasses de movimentos oculares (MO), em que estas devem responder às necessidades específicas da fóvea, isto com o intuito de garantir uma excelente função visual. Por outras palavras significa que o sistema oculomotor é responsável pela estabilização e para manter as imagens de um determinado alvo na fóvea (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

Isso ocorre devido aos MO's, que são ações mecânicas realizadas pelos globos oculares cuja finalidade é fazer com que a informação proveniente do ambiente seja rececionada e processada pelas estruturas corticais (Ansons e Davis, 2001).

Portanto, os MO's são controlados por 3 pares de músculos que se encontram inseridos no globo ocular, os músculos retos internos e externos que se contraem para que o olho se desloque de um lado para o outro, os músculos retos superiores e inferiores que se contraem para que o olho realize movimento para cima e para baixo e, os músculos grandes e pequenos oblíquos que atuam no mecanismo de rotação ocular (Fajardo e os outros, 2018).

De acordo com Ansons e Davis (2001) os MO's ocorrem em torno dos três eixos visuais, denominados de eixos de Fick, que passam pelo centro de rotação do globo ocular. São eles:

- ✓ X: Trata-se do eixo horizontal no qual ocorre o MO vertical;
- ✓ Y: É o eixo ântero-posterior, sendo que em torno do mesmo ocorre o MO torsional;
- ✓ Z: Trata-se do eixo vertical, em que o torno deste ocorre o MO horizontal.

Os MO's podem ser distinguidos em duções, versões e vergências. As duções são movimentos unioculares realizados na posição primária. As versões são movimentos

conjugados de ambos os olhos na mesma direção. As vergências são movimentos disjuntos de ambos os olhos em direções opostas (Ansons e Davis, 2001).

Segundo Von Noorden e Campos (2002) na realização dos MO's os músculos extraoculares devem obedecer às Leis da Motilidade Ocular:

- ✓ Lei de Donders: Para cada posição do olhar existe uma orientação definida nos meridianos retinianos horizontais e verticais em relação às coordenadas do espaço;
- ✓ Lei de Listing: Cada movimento do olho desde a posição primária para qualquer outra posição envolve uma rotação em torno de um único eixo no plano equatorial, denominado Plano de Listing;
- ✓ Lei de Sherrington ou Lei da Inervação Recíproca: Sempre que um agonista recebe impulso para contrair, um impulso inibidor equivalente é enviado ao seu antagonista que relaxa;
- ✓ Lei de Hering ou Lei da Igual Inervação: Sempre que um impulso é enviado para a realização de um movimento ocular, os músculos correspondentes de cada olho recebem igual inervação para contrair ou relaxar.

No sistema oculomotor podem ser delimitadas várias modalidades funcionais com distintas tarefas e, assim, podem ser distinguidos 3 principais tipos de MO's, segundo Gilá e os outros (2009):

- ✓ Movimentos automáticos de compensação dos movimentos de cabeça (reflexos vestibulo-oculares) e do meio visual (reflexos optocinéticos) para que a imagem retiniana seja estabilizada e, assim, possibilitar a fixação voluntária do olhar num determinado ponto ou objeto;
- ✓ Movimentos voluntários em que se pretende mover, dentro do campo visual, a fixação de um ponto para outro (movimentos sacádicos) e, visa ainda, perseguir com o olhar objetos móveis (movimentos de perseguição e de vergência);
- ✓ Micromovimentos associados a fixação ocular, tais como tremor, flutuações e microsacadas.

### **1.2.1 Reflexos Vestíbulo-Oculares**

Os reflexos vestibulo-oculares ou vestibulo-oculomotores (RVO) são movimentos involuntários que permitem conhecer o sentido e a direção dos movimentos da cabeça, permitindo ainda ativar o sistema oculomotor com o intuito de compensá-los. Têm origem no sistema vestibular, localizado no ouvido interno (labirinto), que é o centro controle do sistema de posicionamento espacial (Moreno e Verdú, 2004).

De referir ainda que o tempo de latência entre o início dos movimentos da cabeça e o movimento ocular resultante pode ser de apenas 15 ms (Rowe, 2012).

### **1.2.2 Reflexos Optocinéticos**

O nistagmo optocinético (NOC) é uma série de movimentos periódicos alternantes entre duas fases: uma lenta e uma rápida. A fase lenta é um movimento de perseguição lento realizado desde o objeto até ao limite do campo visual, já a fase rápida é um movimento sacádico de reposicionamento ocular (Moreno e Verdú, 2004).

O nistagmo objetiva manter a visão estável quando a cabeça ou o meio encontra-se em constante movimento e o RVO não possui a capacidade de manter a imagem nítida na retina (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

### **1.2.3 Movimentos Sacádicos**

Os movimentos sacádicos (MS's) são movimentos rápidos dos olhos entre 2 pontos de fixação e podem ser realizados voluntariamente e autoinduzidos, ou seja, não são induzidos pelo aparecimento de um estímulo, ou podem ser executados em resposta a um estímulo visual, contudo podem ser, também, involuntários como respostas à orientação reflexa que são desencadeadas pelo aparecimento repentino de um estímulo na periferia do campo visual (Gilá e os outros, 2009).

Estes MO's objetivam levar as imagens dos novos objetos presente no campo visual a fóvea, deste modo são de grande relevância para a visão logo devem ser movimentos rápidos, precisos e estáveis. Acrescenta-se que as sacadas são geradas e monitorizadas pelo córtex occipitoparietal, lobos frontais, gânglios da base, colículo superior, cerebelo e tronco cerebral (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

Ademais, os MS's diferem dos restantes MO's devido a sua grande aceleração inicial que pode atingir 30000°/s. Possuem uma latência de cerca de 200 milissegundos e sua duração varia entre 50 e 100 milissegundos (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

#### **1.2.4 Movimentos de Seguimento ou Perseguição Lenta**

São movimentos voluntários e conjugados de ambos os olhos cuja finalidade é permitir a visualização de um objeto em movimento de forma adequada, mantendo estabilizada a sua imagem na fóvea. De referir ainda que dependem da informação visual, da previsão, das aferências do tronco cerebral e das vias centrais, contudo, não são movimentos tão sólidos quanto os sacádicos (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

Os movimentos de perseguição lenta podem ser distinguidos em 2 componentes, que são o preditivo e o aleatório. O componente preditivo surge na área visual do córtex frontal, enquanto o aleatório é originado no córtex occipitoparietotemporal. De fazer referência que ambas as áreas se projetam, por rotas diferentes, no tronco cerebral e no cerebelo (Franco-Gutiérrez e Pérez-Vásquez, 2018).

#### **1.2.5 Vergências**

São MO's disjuntos gerados com o intuito de obter e manter o alinhamento binocular, logo funcionam de modo diferente relativamente aos MS's e dos movimentos de perseguição lenta que geram movimentos conjugados (Ansons e Davis, 2001).

Portanto, permitem obter um alinhamento binocular adequado relativamente à distância do ponto de fixação, de modo que a imagem seja projetada na retina de ambos os olhos e que possa ser obtida uma única imagem (Gilá e os outros, 2009).

#### **1.2.6 Micromovimentos de Fixação**

São conhecidos como micromovimentos devido a sua pequena amplitude, ou então, como nistagmo fisiológico devido a sua natureza oscilatória e têm como objetivo manter a fixação. Estes micromovimentos permitem que o sistema visual alcance as melhores condições dinâmicas para que a AV seja máxima (Moreno e Verdú, 2004).

Segundo Moreno e Verdú (2004) podem ser distinguidos em 3 tipos de micromovimentos:

- ✓ Tremores: São tremores dos olhos de pequena amplitude, entre 17" e 1', e frequência muito alta, entre 30 e 75 ciclos/s;
- ✓ Flutuações: São de maior amplitude (5') e menor frequência (5 ciclos/s);
- ✓ Microsacadas: São micromovimentos de maior amplitude, entre 5' e 10', e com uma velocidade média de 10°/s.

## **1.2.7 Alterações no Estado do Equilíbrio Oculomotor**

Nesta parte os desequilíbrios oculomotores estarão divididos em alterações binoculares estrábicas e não estrábicas.

### **1.2.7.1 Alterações Binoculares Estrábicas**

Os estrabismos são distúrbios da visão em que ocorre um desalinhamento dos eixos visuais. Podem aparecer na forma manifesta ou na forma latente (Von Noorden e Campos, 2002).

Os desvios manifestos, também designados de heterotropias, são aqueles que não são compensados pelos mecanismos de fusão (Lança, 2014). Assim podem ser destacados os seguintes:

#### **i) Estrabismo Convergente ou Esotropia**

Segundo Rowe (2012) trata-se de uma condição em que os eixos visuais convergem, portanto um ou ambos os olhos desviam nasalmente. Ainda as esotropias podem ser classificadas como esotropias acomodativa com AC/A normal, acomodativas não refrativas, hipoacomodativas, parcialmente acomodativas, esotropia essencial infantil, esotropias cíclicas e esotropias na miopia.

A **esotropia acomodativa com AC/A normal**, também denominada de esotropia acomodativa refrativa, é uma esotropia que restaura para ortotropia em todas as direções do olhar após a correção do erro refrativo hipermetrópico. Geralmente, o desvio é variável e é maior para perto do que para longe. A variação do desvio depende do estado geral do indivíduo (Von Noorden e Campos, 2002).

A **esotropia acomodativa não refrativa** é uma esotropia maior para perto do que para longe e que não se encontra relacionado com uma ametropia não corrigida, sendo causada por uma relação AC/A anormalmente elevada na presença de ponto próximo de convergência (PPC) normal (Von Noorden e Campos, 2002).

A **esotropia hipoacomodativa** é uma esotropia maior para perto do que para longe, cuja etiologia não está relacionada com um erro refrativo hipermetrópico não corrigido, mas sim com uma excessiva convergência acomodativa provocada por uma diminuição da acomodação. Tem como sinais característicos um pequeno erro refrativo, um remoto próximo de acomodação (PPA), um pequeno desvio na visão distante, mas um grande ângulo de desvio na visão de perto (Von Noorden e Campos, 2002).

A **esotropia parcialmente acomodativa** acontece quando os fatores acomodativos contribuem para a existência do desvio, mas não o explicam na totalidade. As etiologias das esotropias acomodativas nem sempre ocorrem nas suas formas puras, daí resulta a esotropia parcialmente acomodativa (Von Noorden e Campos, 2002).

A **esotropia essencial infantil** é uma esotropia que manifesta entre o nascimento e os 6 meses de vida. Os sinais característicos dessa esotropia são um grande ângulo de desvio, nistagmo latente ou manifesto, limitação de abdução, hiperação dos pequenos oblíquos, DVD, padrões alfabéticos (Von Noorden e Campos, 2002). De acordo com Rowe (2012) a prematuridade, o baixo peso a nascença, baixos índices Apgar são fatores de risco para a ocorrência do essencial infantil.

Já a **esotropia cíclica** é uma forma de desvio convergente que se manifesta para perto e para longe, ocorrendo em intervalos regulares, com VB única presente em outros momentos (Ansons e Davis, 2001). Assim, quando o estrabismo se manifesta existe um grande ângulo de desvio para perto e para longe com presença de supressão, sendo que quando a VB se estabelece existe uma esoforia para perto e para longe com correspondência retiniana normal, fusão e estereopsia (Rowe, 2012).

A **esotropia na miopia** é caracterizada pelo fato da miopia estar presente em 3% a 5% dos pacientes com esotropia não acomodativa. Esta esotropia é acompanhada de diplopia somente a distância, mas ocasionalmente para perto, e de uma ligeira limitação de abdução de ambos os olhos (Von Noorden e Campos, 2002).

## ii) Estrabismo Divergente ou Exotropia

Ocorre quando os eixos visuais divergem e podem-se dividir em primárias, secundárias e consecutivas. As primárias podem ser intermitentes ou constantes (Rowe, 2012).

Nas **exotropias intermitentes** os olhos podem divergir às vezes, mas em outros momentos se encontram alinhados. Está frequentemente relacionada à distância de fixação. Ainda as exotropias intermitentes podem ser divididas em intermitente tipo insuficiência de convergência, tipo excesso de divergência, tipo básico e excesso de divergência simulado (Evans e Doshi, 2001).

O **intermitente tipo insuficiência de convergência** caracteriza-se pela presença de uma exotropia na visão de perto, embora possa coexistir uma exoforia na visão à distância. Geralmente encontra-se associada a miopia ou presbiopia e, além disso, é bastante comum em indivíduos do sexo feminino e entre os jovens com exoforia descompensada e que apresentam diplopia e sintomas astenópicos (Evans e Doshi, 2001).

O **intermitente tipo excesso de divergência** é uma condição em que o paciente mantém a VB única na visão de perto, podendo haver uma exoforia, e apresenta uma exotropia à distância, sendo que caracteristicamente aumenta com maiores distâncias de visualização. Encontra-se associada a uma relação AC/A elevada (Evans e Doshi, 2001).

O **intermitente tipo básico** é um estrabismo manifesto divergente que ocorre a qualquer distância e a qualquer momento. O tamanho do desvio não altera com a distância de fixação (Evans e Doshi, 2001).

No **intermitente tipo excesso de divergência simulado**, o cover teste prismático demonstra um desvio maior para longe, no entanto, existe um grande desvio na visão para perto que é controlado por fatores dinâmicos como inervação convergente persistente, pelo que são necessários testes específicos que revelaram o desvio para perto, que será igual ou superior ao para longe (Von Noorden e Campos, 2002).

Já a **exotropia constante** está presente sob todas as condições, tanto para perto como para longe. Inicialmente o desvio pode ser intermitente e, com o tempo torna-se constante (Rowe, 2012)

### iii) Estrabismo Vertical

É um desvio correspondente ao eixo horizontal. Quando o eixo visual de um olho é superior ao outro designa-se de hipertropia e, se for inferior designa-se de hipotropia (Von Noorden e Campos, 2002).

### iv) Ciclotropia

Trata-se de um desalinhamento num ou em ambos os olhos em torno do eixo sagital, produzindo uma rotação do globo ocular (Von Noorden e Campos, 2002).

Para além dos desvios manifestos existem os latentes, também, designados de heteroforias, são desvios caracterizados por um desalinhamento fisiológico que é tolerável e controlado pelos mecanismos de fusão, ou seja, só são observados quando a fusão é interrompida (Lança, 2014).

Tendo em conta a direção do movimento do olho, as heteroforias podem ser classificadas como esoforia, exoforia, hiperforia, hipoforia e cicloforias (Von Noorden e Campos, 2002).

#### i) Esoforia

Este tipo de desvio ocorre quando os eixos visuais se convergem (Von Noorden e Campos, 2002).

De acordo com Rowe (2012) a esoforia pode ser:

- ✓ Do **tipo excesso de convergência** em que a esoforia é significativamente maior na visão de perto do que na distante.
- ✓ Do **tipo insuficiência de divergência** em que a esoforia é maior para longe do que para perto. Salienta-se ainda que se trata de uma situação bastante incomum.
- ✓ Do **tipo básico** no qual a esoforia não varia significativamente para qualquer distância, portanto é semelhante para perto e para longe.

## ii) Exoforia

Trata-se de um desvio que ocorre quando os eixos visuais divergem (Von Noorden e Campos, 2002).

Segundo Rowe (2012) este tipo de foria pode ser do tipo:

- ✓ **Insuficiência de convergência** no qual a exoforia é significativamente maior para perto do que para longe. Realça-se ainda que é uma situação frequentemente associada a insuficiência de convergência.
- ✓ **Excesso de divergência** em que a exoforia é maior para longe do que para perto.
- ✓ **Básico** em que a exoforia não varia significativamente para qualquer distância, portanto é semelhante para perto e para longe.

## iii) Hiperforia

Ocorre quando o olho gira para cima como resultado de um desequilíbrio no músculo extraocular (Rowe, 2012).

## iv) Hipoforia

Ocorre quando o olho gira para baixo como resultado de um desequilíbrio no músculo extraocular (Rowe, 2012).

## v) Cicloforia

Ocorre quando o olho gira de modo que a extremidade superior do eixo vertical seja nasal (incicloforia) ou temporal (excicloforia) (Rowe, 2012).

A maior parte das heteroforias permanecem controladas, contudo na presença de alterações nos mecanismos de fusão, ou seja, na presença de uma heteroforia descompensada, poderão ocorrer queixas astenópicas, como cefaleias frontais e occipitais e hiperémia conjuntival (Lança, 2014).

### **1.2.7.2 Alterações Binoculares Não Estrábicas**

#### **i) Insuficiência de Convergência**

A insuficiência de convergência é a incapacidade de obter e/ou manter uma convergência binocular adequada sem esforço excessivo (Rowe, 2012).

É a alteração binocular mais frequente, sendo ela uma das causas mais frequentes de desconforto e astenopia, apresentando sintomas como cefaleias, visão turva, dificuldades na leitura, diplopia intermitente que podem agravar-se com a falta de sono, ansiedade, redução do bem-estar geral (Von Noorden e Campos, 2002).

A insuficiência de convergência é caracterizada por uma elevada exoforia para perto (pp), uma ortoforia ou ligeira exoforia para longe (pl), o que indica uma relação AC/A baixa. Ainda, poderá existir um remoto PPC, reservas de convergência diminuídas ou insuficientes para compensar a exoforia, o que irá causar sintomatologia (Fajardo e os outros, 2018).

#### **ii) Insuficiência de Divergência**

É uma anomalia binocular caracterizada pela presença de uma esoforia significativamente maior pl do que pp, diminuição das reservas fusoriais negativas e uma relação AC/A baixa, sendo a menos comum das disfunções não estrábicas (Bonete, 2014).

O sintoma mais frequente é a diplopia intermitente pl que agrava com o aumento da distância. Contudo, existem outros sintomas como cefaleias, dificuldades em alternar o foco, fadiga ocular e fotofobia (Fajardo e os outros, 2018).

#### **iii) Excesso de Convergência**

É uma condição binocular caracterizada por uma esoforia maior pp do que pl, uma elevada relação AC/A e amplitudes fusoriais negativas pp diminuídas (Bonete, 2014).

Normalmente, os sintomas são menos severos do que os da insuficiência de convergência, apesar de serem similares e de estarem associados ao trabalho de perto. Os sintomas mais frequentes são as cefaleias, sonolência e astenopia (Fajardo e os outros, 2018).

#### **iv) Excesso de Divergência**

Trata-se de uma condição caracterizada por uma exoforia descompensada pl, ortoforia ou exoforia pp, uma relação AC/A elevada. Geralmente os indivíduos que apresentam essa condição são assintomáticos (Fajardo e os outros, 2018).

#### **v) Exoforia Básica**

Trata-se de uma exoforia descompensada pp e pl, com uma relação AC/A normal, diminuição das reservas de convergência tanto pp como pl, podendo apresentar ainda um remoto PPC e estereopsia diminuída. Salienta-se ainda que os sintomas mais frequentes desta condição são diplopia intermitente pp e pl, cefaleias, sonolência durante a leitura, falta de concentração (Fajardo e os outros, 2018).

#### **vi) Esoforia Básica**

É uma condição caracterizada por uma esoforia descompensada pp e pl, com uma relação AC/A normal, diminuição das reservas de divergência tanto pp como pl. De salientar que os sintomas mais frequentes desta condição são: diplopia intermitente, astenopia, cefaleias, visão turva intermitente (Bonete, 2014).

### **1.3 Estereopsia**

A estereopsia é uma característica fundamental da VB presente nos seres humanos.

Define-se como sendo a capacidade de observar objetos em tridimensionalidade e perceber a distância entre eles. Trata-se do grau mais alto da VB, mais precisamente do terceiro grau da VB, sendo que para que haja estereopsia os dois primeiros graus de VB, percepção simultânea e fusão, devem estar preservados (Villanueva, 2014).

A estereopsia é medida mediante a acuidade visual estereoscópica (AVE), também denominada de estereoacuidade, que por sua vez define-se como o limite de discriminação de profundidade expressado angularmente, ou seja, é a mínima disparidade binocular que um indivíduo pode perceber. Tendo isso em conta vale a pena referir que o valor médio medido para a maioria dos testes oscila entre 10" e 40", no sentido decrescente (Pérez, 2014).

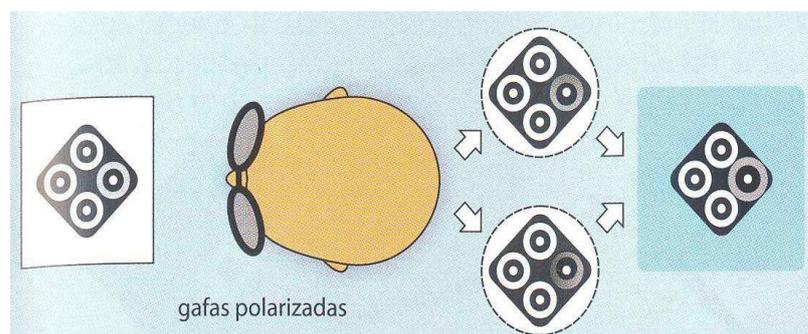
Habitualmente a estereopsia é avaliada na visão de perto, mas também pode ser medida ao longe, usando testes diferentes, pelo que estas medidas podem ser muito úteis para controlar as exotropias intermitentes (Pérez, 2014).

#### **1.3.1 Processamento da Estereopsia**

Ao fixar em um determinado ponto cada olho irá obter uma imagem ligeiramente diferente do ponto de fixação, isso ocorre devido a perspectiva que é denominada de disparidade retiniana. Essa disparidade gera pequenos deslocamentos dentro da Área de Panum, aos quais o cérebro é muito sensível, pelo que interpreta-os dando ao objeto uma terceira dimensão tanto a nível da sua estrutura como em relação ao meio que o rodeia (Villanueva, 2014).

Salienta-se que a estereopsia surge quando a disparidade das imagens retinianas é muito grande para permitir a fusão, no entanto não é grande o suficiente para produzir a diplopia (Pérez, 2014).

Figura 4: Percepção tridimensional



Fonte: Herranz e Antolínez, 2011.

### 1.3.2 Tipos de Estereopsia

Segundo Villanueva (2014) existem dois tipos de estereopsia, a estereopsia fina e a grosseira:

#### i) Estereopsia fina ou estática

É o tipo de estereopsia processado pelas células parvocelulares que estão concentradas na fóvea e diminuem em direção a retina periférica. É responsável pela alta resolução e responde a estímulos de alta frequência espacial.

#### ii) Estereopsia grosseira ou em movimento

Esta estereopsia é processada pelas células magnocelulares, as quais existem em menor densidade na fóvea e em grande número na periferia. Responde a estímulos de baixa frequência espacial e, especialmente, móveis. Este sistema opera como uma cópia de segurança que é ativada quando as imagens situadas dentro da Área de Panum são díspares.

### 1.3.3 Tipos de Testes de Estereopsia

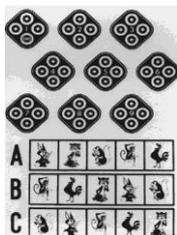
Existem diversos testes para realizar a medição da estereoacuidade, contudo podem ser enquadrados em 3 tipos diferentes que são:

#### i) Testes de estereopsia locais ou de contornos

Estes testes criam a noção de profundidade ao introduzir nos contornos ou limites das imagens vistas por cada olho uma disparidade horizontal. São mais fáceis de perceber,

porém têm uma desvantagem, pois pode haver respostas positivas utilizando pistas monoculares, mesmo em indivíduos que não possuem estereopsia por apresentarem uma supressão evidente. O teste Titmus pertence a este grupo (Pérez, 2014).

Figura 5: Teste de Titmus



Fonte: Villanueva, 2014.

### ii) Testes de estereopsia globais ou pontos aleatórios

São testes mais sensíveis do que os de contornos, consistindo em duas placas pontuais idênticas apresentadas aleatoriamente, contudo estes não fornecem pista monoculares, logo há poucas respostas falsas-positivas. São considerados muito adequados para a medição da estereoacuidade, uma vez que a profundidade só pode ser percebida pela detecção de disparidade entre grupos de pontos aleatórios aos dois olhos (Pérez, 2014).

A este grupo pertencem os testes Randot, Random-dot estereotests, Randot Preschool, TNO, Lang I e II (Pérez, 2014).

Figura 6: Teste de Random-Dot E

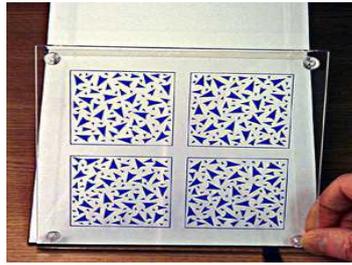


Fonte: Villanueva, 2014.

### iii) Testes de estereopsia real

Nestes testes a noção de profundidade é produzida por uma separação real, contudo não é necessário fazer uso de nenhum tipo de filtro dissociativo, visto que as imagens são vistas pelos dois olhos. Salienta-se ainda que apresentam pistas monoculares como paralaxe e as sombras. A este grupo pertence o teste Frisby (Pérez, 2014).

Figura 7: Teste de Frisby



Fonte: Villanueva, 2014.

### 1.3.4 Aplicações da Estereopsia

Podem ser obtidas imagens estereoscópicas de interesse para certas profissões e pode ser aplicada no mundo do lazer, mais precisamente no cinema, produzindo a sensação da terceira dimensão. Além disso, encontra-se presente em todas as atividades desenvolvidas diariamente, como por exemplo ao encher um copo de água, ao calcular distâncias, o que lhe atribui um papel de extrema importância na vida diária (Tirador e os outros, 2010).

Segundo Pérez (2014) do ponto de vista clínico a aplicação da estereopsia passa pela sua avaliação uma vez que é um bom indicador do estado da VB dos indivíduos.

### 1.3.5 Alterações que Reduzem a Estereopsia

A máxima capacidade é alcançada em indivíduos que não apresentam quaisquer alterações da VB, neste sentido a estereopsia encontra-se afetada pelos seguintes fatores:

#### i) Redução da AV

Uma estereopsia reduzida pode estar presente em indivíduos com uma diminuição da AV, uni ou bilateral, e que não apresentem ambliopia ou estrabismo, pois uma imagem retiniana desfocada impede que pequenas disparidades necessárias para a estereopsia sejam detetadas. Neste sentido, pode dizer-se que existe uma relação direta entre a AV e a estereopsia, sendo que para cada nível de estereopsia há um nível de AV estimado, como pode ser observado na seguinte tabela (Herranz e Antolínez, 2011).

Tabela 2: AV estimada para cada nível de estereopsia

<b>Estereopsia (Segundos de Arco)</b>	<b>Acuidade Visual (AV)</b>
40	20/25 =0,8
50	20/30 =0,66
60	20/40 =0,5
80	20/50 =0,4
100	20/60 =0,33
140	20/70 =0,3
200	20/80 =0,25
400	20/100 =0,2

Fonte: Herranz e Antolínez, 2011.

## ii) Estrabismos

Trata-se do desvio de um dos eixos visuais aquando da ausência de um correto funcionamento do mecanismo de fusão. Também pode ser designado por desvio manifesto ou heterotropia. O desalinhamento dos eixos pode ser tanto horizontal, desencadeando estrabismos convergentes e divergentes, como vertical, nomeadamente a hipertropia e a hipotropia (Von Noorden e Campos, 2002).

Segundo Tirador e os outros (2010), na presença de um estrabismo pode ocorrer a existência de algumas alterações sensoriais:

- ✓ Diplopia - visão duplicada de uma imagem, ocorre devido a estimulação de pontos retinianos não correspondentes;
- ✓ Confusão - ocorre a sobreposição de duas imagens diferentes, isto acontece porque objetos diferentes são vistos na mesma direção visual;
- ✓ Supressão - trata-se de uma adaptação sensorial para evitar a diplopia, ocorre nas crianças;
- ✓ Correspondência retiniana anómala - é um mecanismo sensorial que ocorre em estrabismos manifestos com o objetivo de permitir a existência de VB.

## iii) Ambliopia

De acordo com Von Noorden e Campos (2002), trata-se de uma redução da AV, em um ou ambos os olhos, causada pela interação binocular anómala. Esta condição pode estar acompanhada das seguintes condições:

- ✓ Anisometropia - quando a ambliopia associa-se a esta condição é denominada ambliopia anisométrica, visto que é causada pela diferença de refração entre os 2 olhos;
- ✓ Estrabismo - neste caso é denominada ambliopia estrábica, uma vez que se manifesta em sujeitos com um estrabismo unilateral e constante. Para eliminar a diplopia e a confusão, o olho adapta-se sensorialmente desenvolvendo a supressão, sendo que esta pode tornar-se constante e monocular desenvolvendo, portanto, a ambliopia;
- ✓ Isoametropia significativa - este caso se denomina de ambliopia amétrica, pelo que ocorre devido a ametropias não corrigidas;
- ✓ Opacidade dos meios – neste caso a ambliopia é denominada de ambliopia exanopsia, uma vez que ocorre devido a privação da recepção do estímulo luminoso.

## **Capítulo II – Fase Metodológica**

## **2. Metodologia de investigação**

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.14) “a metodologia é a aplicação de procedimentos e técnicas que devem ser observados para construção do conhecimento, com o propósito de comprovar sua validade e utilidade nos diversos âmbitos da sociedade.”

É neste sentido que o presente capítulo pretende apresentar o processo utilizado nesta investigação, em que contém uma descrição do tipo de estudo, da população, os métodos e instrumentos de recolha de dados e as considerações éticas tidas em conta durante o processo de colheita de dados.

### **2.1 Tipo de Estudo**

Tendo em conta o objetivo definido considerou-se pertinente traçar um estudo quantitativo, descritivo e transversal.

O estudo quantitativo caracteriza-se por considerar que tudo pode ser quantificável, pelo que recorre ao uso de recursos e técnicas estatísticas para traduzir em números os conhecimentos gerados pelo pesquisador, de forma a analisá-los e classificá-los (Prodanov e Freitas, 2013).

Segundo Prodanov e Freitas (2013, p.52) o estudo descritivo “visa descrever as características de determinada população ou fenómeno ou o estabelecimento de relações entre variáveis... Procura descobrir a frequência com que um fato ocorre, sua natureza, suas características, causas, relações com outros fatos.”

No estudo transversal, de acordo com Hulley e os outros (2008, p.127) “todas as medições são feitas em uma única ocasião ou durante um curto período de tempo.” Neste caso a realização da pesquisa decorreu entre os meses de junho e julho de 2019.

### **2.2 População-Alvo e Amostra**

De acordo com Hulley (2008, p. 46), “população é um conjunto completo de pessoas que apresentam características em comum (...).” Assim, a população-alvo desta investigação foi os estudantes da UM que estavam inscritos no ano letivo 2018/2019.

Portanto, o universo deste estudo é constituído por 4599 alunos de todos os cursos que se encontravam abertos no respetivo ano letivo, uma vez que a abertura dos mesmos ocorre mediante a existência de um número significativo de estudantes.

Contudo, numa pesquisa é impossível considerar o universo na sua totalidade pelo fato de ser muito grande, por isso é muito frequente trabalhar com uma amostra. A amostra é um subconjunto da população ou do universo selecionada de acordo com uma regra ou um plano e por meio do qual se estabelece as características dessa população ou universo (Prodanov e Freitas, 2013).

Dos 4599 alunos inscritos na UM no ano letivo 2018/2019 foi utilizado como amostra deste estudo 60 estudantes.

Neste sentido, trata-se de uma amostra não probabilística por conveniência, pois o investigador seleciona os elementos a que tem acesso admitindo que esses possam representar o universo (Prodanov e Freitas, 2013).

Realça-se ainda que a angariação de participantes para o estudo foi feita através de conversas com os estudantes em que expunha-se o tema do trabalho, explicava-se o objetivo principal do mesmo e a que se destinava.

Contudo, para complementar a seleção dos participantes do estudo foram estabelecidos alguns critérios de inclusão, nomeadamente:

- ✓ Indivíduos com idades compreendidas entre 18 e 30 anos;
- ✓ Aceitaram participar do estudo por livre e espontânea vontade;
- ✓ Indivíduos que fazem uso ou não de correção óptica (foram considerados todos os indivíduos, contudo os indivíduos que faziam uso da correção óptica e que a mesma se encontrava desatualizada fazia-se um estudo refrativo).

### **2.3 Instrumentos de Recolha de Dados**

A recolha de dados é uma etapa fundamental para a realização de um trabalho desta natureza, pelo que é necessário a utilização de materiais que se adaptem aos objetivos traçados.

Portanto, para responder a esses objetivos foi elaborado um protocolo de avaliação da função visual (Apêndice I) que inclui os seguintes procedimentos:

**i) Anamnese**

Consiste na formulação de questões acerca dos antecedentes pessoais sistêmicos e oftalmológicos, e dos antecedentes familiares sistêmicos e oftalmológicos.

**ii) Acuidade Visual**

Avaliação da AV foi realizada somente para longe, a distância de 6 metros, utilizando o LCD Chart. Foi avaliada, primeiramente, em condições de monocularidade e, de seguida, em binocularidade, sendo registada em escala decimal e considerados normais valores  $\geq 8/10$ , representando, portanto, uma variável quantitativa.

**iii) Teste de Hirschberg**

Consiste na observação dos reflexos luminosos na superfície da córnea, com o intuito de identificar heterotropias. Para a correta realização do procedimento, o indivíduo deve manter a cabeça direita e imóvel, fixando um ponto luminoso, a uma distância de aproximadamente 33 cm, em PPO (posição primária do olhar).

**iv) Cover Teste e Cover Teste Prismático**

O CT permite identificar os desvios latentes e manifestos. É realizado em PPO, com recurso a uma colher de cover e com o indivíduo a fixar um objeto para perto (33cm) e para longe (6 m).

O CT<sup>Δ</sup> consiste no uso de uma régua de prismas para quantificar os desvios latentes e manifestos pl e pp associando o Cover Test, obtendo-se a quantificação do desvio quando se neutraliza o movimento.

**v) Movimentos Oculares**

Com recurso a uma lanterna, avalia-se de modo dinâmico o estado da motilidade ocular. O indivíduo examinado deve permanecer com a cabeça direita e imóvel, devendo seguir a luz somente com os olhos nas 9 posições diagnósticas do olhar.

#### **vi) Ponto Próximo de Convergência**

Permite conhecer o ponto mais próximo no qual a convergência exercida é máxima. É avaliado com recurso a régua de RAF, sendo medido em cm. Os valores normais devem ser  $\leq 10$ cm.

#### **vii) Ponto Próximo de Acomodação**

Permite conhecer o ponto mais próximo no qual a acomodação exercida é máxima. É avaliado com recurso a régua de RAF e, é medido em D.

#### **viii) Amplitudes fusionalis**

Com recurso a uma barra de prismas horizontal e com o individuo fixando um ponto para perto (33 cm) e para longe (6 m) avalia-se o ponto de ruptura da fusão, em convergência e em divergência.

#### **ix) Vidros Estriados de Bagolini**

Permite avaliar o estado sensorial da visão. O teste é realizado em ambiente escotópico, com recurso a umas lentes estriadas que transformam um ponto luminoso em um traço.

#### **x) Estereopsia**

Avalia a existência de VB. A avaliação da estereopsia foi realizada utilizando o Titmus Stereo Test, que é um teste para a visão de perto, formado por 3 conjuntos de imagens, permitindo, desta forma, avaliar desde a estereopsia mais grosseira até a forma mais fina.

#### **xi) Estudo Refrativo**

Em certos casos foi necessário realizar um estudo refrativo, antes de iniciar a avaliação propriamente dita, nos indivíduos que possuíam uma correção desatualizada.

### **2.4 Definição de Variáveis**

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.92) “as variáveis são características observáveis do fenómeno a ser estudado e existem em todos os tipos de pesquisa...Um estudo pode ter, pelo menos, duas variáveis: independente, dependente.”

Assim sendo, na realização deste estudo foram consideradas as seguintes variáveis:

Tabela 3: Variáveis selecionadas para o estudo

<b>Variáveis</b>	<b>Definição</b>	<b>Tipo</b>
<b>Sexo</b>	Independente	Qualitativa Nominal
<b>Idade</b>	Independente	Quantitativa Discreta
<b>Correção Óptica</b>	Independente	Qualitativa Nominal
<b>Acuidade Visual</b>	Dependente	Quantitativa Discreta
<b>Teste de Hirschberg</b>	Dependente	Qualitativa Nominal
<b>Cover Teste</b>	Dependente	Qualitativa Nominal
<b>Cover Teste Prismático</b>	Dependente	Quantitativa Discreta
<b>Movimentos Oculares</b>	Dependente	Qualitativa Nominal
<b>Ponto Próximo de Convergência</b>	Dependente	Quantitativa Discreta
<b>Ponto Próximo de Acomodação</b>	Dependente	Quantitativa Discreta
<b>Amplitudes Fusionais</b>	Dependente	Quantitativa Discreta
<b>Estereopsia</b>	Dependente	Quantitativa Discreta

Fonte: Elaboração própria

## 2.5 Campo Empírico

Este trabalho teve como campo empírico a UM que é uma instituição privada de Ensino Superior localizada na Rua Patrice Lumumba, no Centro Histórico da Cidade do Mindelo, ilha de São Vicente.

Funciona em espaço próprio, construído de raiz, composto por 3 blocos (A, B e C) e dispondo das seguintes infra-estruturas: salas de professores, salas de aulas, laboratórios de enfermagem, informática, multimédia, psicologia, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão, Centro Clínico e Experimental em Medicina Dentária. Dispõem ainda de biblioteca, mediateca, auditórios, centros de estágios, secretaria, etc.

## 2.6 Procedimentos Éticos

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.45) a “ética na pesquisa indica uma conjugação de conduta e de pesquisa, o que traduzimos como conduta moralmente correta durante uma indagação, a procura de uma resposta para uma pergunta.”

Portanto, para a realização do presente estudo foi solicitada a autorização à UM e a mesma foi concebida mediante a entrega de um requerimento elaborado pela pesquisadora (Apêndice II).

Também foi entregue um outro requerimento (Apêndice III) solicitando dados acerca do número total de estudantes inscritos na universidade no ano letivo 2018/2019.

É de extrema importância a salvaguarda dos direitos e da privacidade dos participantes do processo de investigação, pelo que foi disponibilizado um termo de consentimento livre e informado (Apêndice IV), com o objetivo de convidá-los a participarem do projeto, esclarecendo-lhes que as suas participações seriam totalmente voluntárias, tendo, ainda, a livre escolha de recusar a participar ou desistir a qualquer momento.

## **Capítulo III – Fase Empírica**

### **3. Análise dos Dados e Discussão dos Resultados**

Após a recolha das informações é necessário organizá-las e tratá-las de modo a convertê-las em dados, isso tendo em vista verificar o cumprimento dos objetivos da investigação.

De acordo com Prodanov e Freitas (2013, p.122) “a análise deve ser feita a fim de atender aos objetivos da pesquisa e para comparar e confrontar dados e provas com o objetivo de confirmar ou rejeitar a(s) hipótese(s) ou os pressupostos da pesquisa.”

Assim sendo, este capítulo dedicar-se-á ao tratamento e análise dos dados obtidos, e posterior discussão dos resultados que foram encontrados.

#### **3.1 Análise dos Dados**

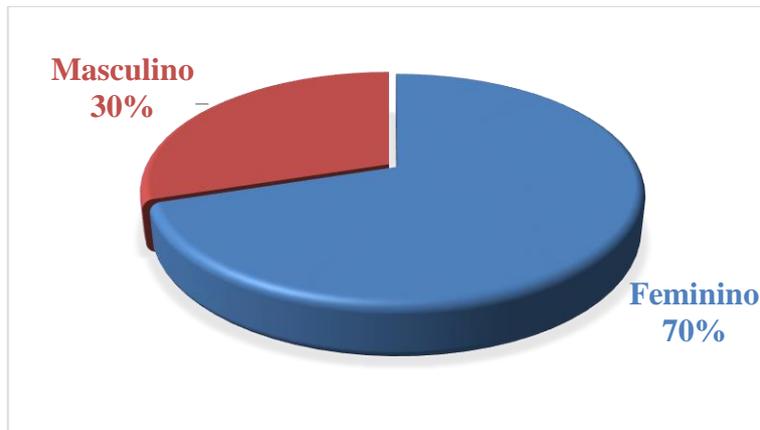
A análise estatística foi realizada com recurso ao Microsoft Excel 2016.

Foram avaliados 60 estudantes da UM, no entanto há uma necessidade de caracterizar os participantes do estudo, sendo que foram caracterizados quanto ao género e a faixa etária.

##### **Género**

A amostra é constituída por indivíduos de ambos os sexos, sendo 42 indivíduos do género feminino (70%) e 18 do género masculino (30%). Isso pode ser explicado pelo fato de haver maior número de indivíduos do sexo feminino a frequentar o Ensino Superior em Cabo Verde, pois de acordo com Ministério da Educação (2017, p.14) “as raparigas continuam a ter maior peso na frequência a esse nível, ou seja, com um índice de paridade de 1,46 em 2014/15, mostra que por cada 100 rapazes a frequentar o Ensino Superior em Cabo Verde, 146 são meninas.”

Gráfico 1: Género dos indivíduos avaliados

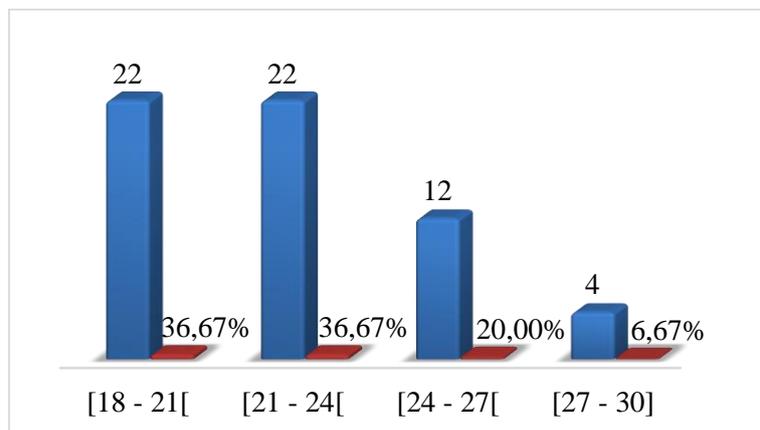


Fonte: Elaboração própria

### Idade

Foram avaliados 22 (36,67%) indivíduos com idade compreendida entre os [18-21[, 22 (36,67%) entre os [21-24[, 12 (20%) entre os [24-27[ e 4 (6,67%) entre os [27-30[ conforme o gráfico abaixo. A idade mínima registada foi 18 anos e a máxima 29 anos, sendo que a média de idades é de 22 anos com um desvio padrão de 2,619.

Gráfico 2: Faixa etária dos indivíduos avaliados



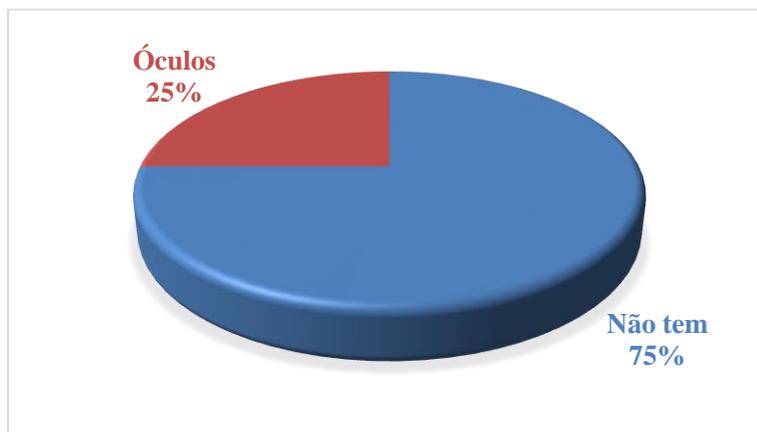
Fonte: Elaboração própria

### Correção Óptica

Foi verificado que 45 (75%) indivíduos não utilizavam qualquer tipo de correção óptica e os restantes 15 (25%) utilizavam correção óptica, mais precisamente óculos com o objetivo de compensar ametropias existentes.

Acrescenta-se que foi necessário realizar um estudo refrativo a 3 dos indivíduos que utilizavam correção óptica devido a desatualização da refração dos mesmos.

Gráfico 3: Correção Óptica

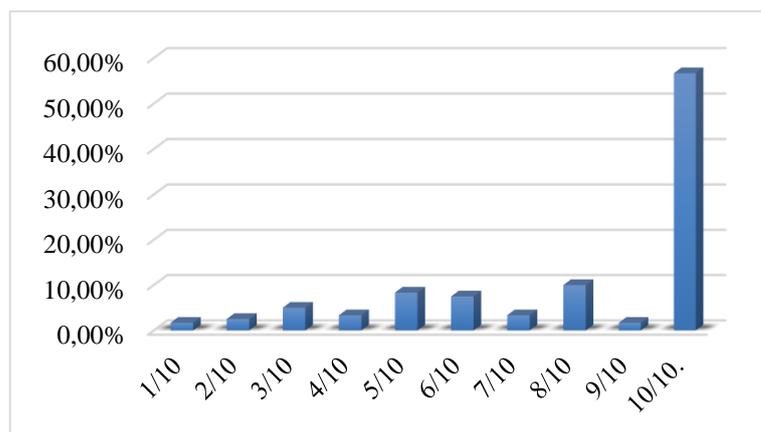


Fonte: Elaboração própria

### Acuidade Visual

Dos 120 olhos avaliados 82 (68,33%) apresentaram uma AV normal e os restantes 38 (31,67%) apresentaram um valor de AV abaixo do considerado normal, ou seja  $\leq$  a 7/10. Ainda foi possível constatar uma AV média de 0,81 e o desvio padrão foi de 0,26.

Gráfico 4: Acuidade Visual pl ODE



Fonte: Elaboração própria.

## Hirschberg

No que se refere ao hirschberg, todos os 60 (100%) indivíduos apresentaram reflexos corneanos centrados, condição de alinhamento binocular do tipo ortotropia.

Tabela 4: Resultados do teste do hirschberg

Hirschberg	n (%)
Reflexos centrados	60 (100%)
Reflexos descentralizados	0 (0%)

Fonte: Elaboração própria

## Cover Teste e Cover Teste Prismático

Estes testes permitem identificar desvios manifestos ou latentes e quantificá-los. Diz-se que o resultado se encontra normal na presença de uma heteroforia com recuperação rápida (esoforia, exoforia, ortoforia).

Relativamente ao CT pp com correção (c/c) o que prevaleceu foi a ortoforia com 7 (11,67%) casos, mas também foram detetados 4 (6,67%) casos de exoforia e 1 (1,67%) caso de esoforia. Entretanto foi detetado, também, 1 (1,67%) caso de exotropia intermitente.

Em relação ao CT pp sem correção (s/c), a exoforia foi que prevaleceu sendo detetados 25 (41,67%) casos, seguidos de 18 (30%) casos de ortoforia. Contudo, foram ainda detetados 3 (5%) casos de esoforia e 1 (1,67%) caso de exotropia intermitente.

Na avaliação c/c e s/c, a exoforia apresentou uma magnitude do desvio (mediana) pp de 6<sup>Δ</sup>, enquanto que, a esoforia apresentou uma magnitude de 4<sup>Δ</sup> na avaliação c/c e de 7<sup>Δ</sup> na avaliação s/c. Já em relação a exotropia intermitente, c/c apresentou uma magnitude de 10<sup>Δ</sup> e s/c apresentou uma magnitude de 20<sup>Δ</sup>.

Tabela 5: Resultados do Cover Teste pp

Cover Teste pp	c/c		s/c	
	n (%)	Magnitude– Mediana( $\Delta$ )	n (%)	Magnitude– Mediana( $\Delta$ )
<b>Ortoforia</b>	7 (11,67)		18 (30)	
<b>Esoforia</b>	1 (1,67)	4	3 (5)	7
<b>Exoforia</b>	4 (6,67)	6	25 (41,67)	6
<b>Exotropia intermitente</b>	1 (1,67)	10	1 (1,67)	30

Fonte: Elaboração própria

Em relação ao CT pl, tanto c/c como s/c, o que prevaleceu foi a ortoforia, sendo que c/c foram detetados 10 (16,67%) casos e s/c 44 (73,33%) casos.

Também, foram detetados 2 (3,33%) casos de exoforia e 1 (1,67%) caso de esoforia, tanto c/c como s/c.

Na avaliação pl c/c, a exoforia apresentou uma magnitude (mediana) de 6<sup>Δ</sup> enquanto a esoforia apresentou uma magnitude de 10<sup>Δ</sup>. Já na avaliação s/c a exoforia apresentou uma magnitude de 10<sup>Δ</sup> e a esoforia apresentou 4<sup>Δ</sup>.

Tabela 6: Resultados do Cover Teste pl

Cover Teste pl	c/c		s/c	
	n (%)	Magnitude– Mediana( $\Delta$ )	n (%)	Magnitude– Mediana( $\Delta$ )
<b>Ortoforia</b>	10 (16,67)		44 (73,33)	
<b>Esoforia</b>	1 (1,67)	10	1 (1,67)	4
<b>Exoforia</b>	2 (3,33)	6	2 (3,33)	10
<b>Exotropia intermitente</b>	0 (0)		0 (0)	

Fonte: Elaboração própria

### Movimentos Oculares

Em relação aos movimentos oculares, nenhum dos 60 indivíduos avaliados apresentou qualquer tipo de alteração aparente.

Tabela 7: Resultados dos movimentos oculares

<b>Movimentos Oculares</b>	<b>n (%)</b>
<b>Sem alterações</b>	60 (100%)
<b>Alterados</b>	0 (0%)

**Fonte:** Elaboração própria

### **Ponto Próximo de Convergência**

Os valores normais do PPC devem ser  $\leq 10$  cm. No presente estudo, os valores variaram entre 6 a 35 cm, sendo a média de 7,91 cm e o desvio padrão de 4,373 cm.

Tabela 8: Parâmetros descritivos do PPC

<b>Ponto Próximo de Convergência (cm)</b>			
<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
6	35	7,91	4,373

**Fonte:** Elaboração própria

Assim, foi constatado que 55 (91,67%) indivíduos apresentaram um PPC dentro dos parâmetros normais, ou seja  $\leq 10$  cm. Portanto, os restantes 5 (8,33%) indivíduos apresentaram um PPC alterado, logo com valores superiores a 10 cm.

Tabela 9: Alterações do PPC

<b>PPC</b>	<b>n (%)</b>
<b><math>\leq 10</math> cm</b>	55 (91,67%)
<b><math>&gt;10</math> cm</b>	5 (8,33%)

**Fonte:** Elaboração própria

### **Ponto Próximo de Acomodação**

A medição do PPA avalia a capacidade do sistema visual para variar foco consoante a distância e os resultados são expressos em termos de valores considerados normais mediante a idade de cada indivíduo.

Neste estudo os valores do PPA variaram entre 4 e 15 dioptrias (D), sendo a média de 11,87 D e o desvio padrão de 2,18 D.

Tabela 10: Parâmetros descritivos do PPA

<b>Ponto Próximo de Acomodação (D)</b>			
<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
4	15	11,87	2,18

Fonte: Elaboração própria

### **Amplitudes Fusionais**

Foram medidas somente as vergências horizontais, nomeadamente a convergência e a divergência para perto (33 cm) e para longe (6 m). O resultado do teste representa uma variável quantitativa medida em dioptrias prismáticas.

### **Convergência para perto (C')**

Os valores normais da convergência para perto devem estar entre 30<sup>Δ</sup> e 40<sup>Δ</sup>. Neste estudo os valores da convergência para perto variaram entre 2<sup>Δ</sup> e 40<sup>Δ</sup>, sendo a média de 24,32<sup>Δ</sup> e o desvio padrão de 10,14<sup>Δ</sup>.

Tabela 11: Parâmetros descritivos da convergência para perto

<b>Convergência para perto (Δ)</b>			
<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
2	40	24,38	10,09

Fonte: Elaboração própria

Portanto, em conformidade com a tabela abaixo 20 (33,33%) indivíduos apresentaram valores de convergência para perto dentro dos parâmetros considerados normais, 26 (43,33%) apresentaram uma convergência moderada e 14 (23,33%) apresentaram níveis de convergência baixa.

Tabela 12: Resultados da avaliação da convergência para perto

<b>C'</b>	<b>n (%)</b>
<b>Baixa (<math>\leq 16^{\Delta}</math>)</b>	14 (23,33%)
<b>Moderada (18/25<sup>Δ</sup>)</b>	26 (43,33%)
<b>Normal (30/40<sup>Δ</sup>)</b>	20 (33,33%)

Fonte: Elaboração própria

### **Divergência para perto (D')**

Os valores da divergência para perto são considerados normais entre 12<sup>Δ</sup> e 16<sup>Δ</sup>. No presente estudo, os valores da divergência para perto variaram entre 1<sup>Δ</sup> e 16<sup>Δ</sup>, sendo a média de 10,78<sup>Δ</sup> e o desvio padrão de 3,58<sup>Δ</sup>.

Tabela 13: Parâmetros descritivos da divergência para perto

<b>Divergência para perto (Δ)</b>			
<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
1	16	10,78	3,58

Fonte: Elaboração própria

Os dados resultantes da avaliação da divergência para perto apontaram que 27 (45%) indivíduos apresentaram níveis de divergência dentro dos parâmetros considerados normais, 29 (48,33%) apresentaram uma divergência moderada e 4 (6,67%) apresentaram níveis de divergência baixa.

Tabela 14: Resultados da avaliação da divergência para perto

<b>D'</b>	<b>n (%)</b>
<b>Baixa (≤6<sup>Δ</sup>)</b>	4 (6,67%)
<b>Moderada (8/10<sup>Δ</sup>)</b>	29 (48,33%)
<b>Normal (12/16<sup>Δ</sup>)</b>	27 (45%)

Fonte: Elaboração própria

### **Convergência para longe (C)**

Os valores considerados normais para a convergência para longe estão entre 20<sup>Δ</sup> e 25<sup>Δ</sup>. No que se refere a convergência para longe, a sua amplitude variou entre 1<sup>Δ</sup> e 25<sup>Δ</sup>, sendo a média de 16,33<sup>Δ</sup> e o desvio padrão de 5,55<sup>Δ</sup>.

Tabela 15: Parâmetros descritivos da convergência para longe

<b>Convergência para longe (Δ)</b>			
<b>Mínimo</b>	<b>Máximo</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>
1	25	16,33	5,55

Fonte: Elaboração própria

Os dados resultantes da avaliação da convergência para longe apontaram que 21 (35%) indivíduos apresentaram níveis de convergência dentro dos parâmetros considerados normais, 26 (43,33%) apresentaram uma convergência moderada e 13 (21,67%) apresentaram níveis de convergência baixa.

Tabela 16: Resultados da avaliação da convergência para longe

C	n (%)
<b>Baixa (<math>\leq 12^{\Delta}</math>)</b>	13 (21,67%)
<b>Moderada (14/18<sup>Δ</sup>)</b>	26 (43,33%)
<b>Normal (20/25<sup>Δ</sup>)</b>	21 (35%)

Fonte: Elaboração própria.

### Divergência para longe (D)

Os valores considerados normais para a divergência para longe estão entre  $4^{\Delta}$  e  $8^{\Delta}$ . A amplitude de divergência para longe variou entre  $1^{\Delta}$  e  $8^{\Delta}$ , sendo a média de  $4,78^{\Delta}$  e o desvio padrão de  $2,56^{\Delta}$ .

Tabela 17: Parâmetros descritivos da divergência para longe

Divergência para longe ( $\Delta$ )			
Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
1	8	4,78	2,56

Fonte: Elaboração própria

Em conformidade com a tabela abaixo, 43 (71,67%) indivíduos apresentaram níveis de divergência dentro dos parâmetros considerados normais, e 17 (28,33%) apresentaram níveis de divergência baixa.

Tabela 18: Resultados da avaliação da divergência para longe

D'	n (%)
<b>Baixa (<math>\leq 2^{\Delta}</math>)</b>	17 (28,33%)
<b>Normal (4/8<sup>Δ</sup>)</b>	43 (71,67%)

Fonte: Elaboração própria

## Estereopsia

A estereopsia foi medida utilizando o teste de Titmus, de referir ainda que os valores normais devem ser  $\leq 40''$ .

No presente estudo, os valores da estereopsia para perto variaram entre  $400''$  e  $20''$ , com uma média de  $56,15''$  e um desvio padrão de  $36,45''$ .

Tabela 19: Parâmetros descritivos da estereopsia para perto

Estereopsia para perto			
Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
$400''$	$20''$	56,15	36,45

Fonte: Elaboração própria

A estereopsia considerada quantitativamente normal ( $\leq 40''$ ) foi observada em 35 (58,33%) indivíduos e os restantes 25 (41,67%) apresentaram uma estereopsia baixa.

Tabela 20: Resultados da avaliação da estereopsia

Estereopsia PP	n (%)
Normal ( $\leq 40''$ )	35 (58,33%)
Baixa ( $>40''$ )	25 (41,67%)

Fonte: Elaboração própria

### 3.2 Discussão dos resultados

A amostra do estudo é constituída por 60 estudantes sendo a maioria do sexo feminino. A faixa etária predominante situa-se entre os 18 e os 24 anos, correspondendo a 73,34% do total da amostra.

Subjacente ao objetivo geral: identificar e analisar alterações na AV, EO e estereopsia na população estudantil da UM, constatou-se que dos 60 alunos avaliados 22 (36,67%) apresentavam alterações a nível da AV, tanto em um único olho como em ambos.

Quanto ao estado do EO observaram-se alterações em diferentes campos/testes, verificando a existência de disfunções binoculares estrábicas, nomeadamente exotropias intermitentes, e não estrábicas, como é o caso das insuficiências de convergência e de divergência, com uma maior prevalência das não estrábicas. O que vai ao encontro do referido por Castagno, (2014) de que existem evidências que as disfunções não estrábicas são alterações muito comuns na prática clínica e bastante prevalentes na população estudantil.

Em relação ao estado da estereopsia, verificou-se que dos 60 alunos observados 25 apresentavam um valor de estereopsia considerado abaixo dos padrões normais, portanto  $>40''$ .

De seguida procede-se à análise de cada um dos objetivos específicos.

- ✓ Conhecer o valor da AV média na população em estudo.

Convém realçar que ao avaliar a AV foram encontrados uma variabilidade de resultados, apesar disso 82 dos olhos avaliados apresentaram uma AV normal. Assim, de acordo com os dados obtidos o valor da AV média foi de 0,81, um valor que pode ser considerado alto para ambos olhos, melhor dizendo que está entre os valores de AV considerados normais.

Em conformidade com os critérios de classificação da AV propostos pela OMS, os valores de AV acima dos 7/10 são considerados normais (Figueiredo e os outros, 2015).

✓ Identificar casos de desequilíbrio oculomotor e caracterizar os mesmos na população em estudo.

Os distúrbios oculomotores encontram-se presentes em um pouco menos que  $\frac{1}{4}$  da amostra avaliada, mais precisamente a prevalência neste estudo foi de 20%, sendo observados 2 (3,33%) casos de exotropia intermitente do tipo insuficiência de convergência e 10 (16,67%) casos de disfunções binoculares não estrábicas.

Quanto aos casos de disfunções não estrábicas, 9 (15%) correspondiam a casos de insuficiência de convergência, o que a torna o distúrbio mais prevalente, e 1 (1,67%) correspondia a insuficiência de divergência.

✓ Avaliar alterações no estado da estereopsia.

De acordo com a bibliografia consultada, os valores normais para a estereopsia encontram-se compreendidos entre 40" e 20", pelo que ao analisar o 3º objetivo constatou-se que foi a função visual onde se detetaram mais alterações, sendo observados 25 (41,67%) indivíduos com valores de estereopsia abaixo do normal.

✓ Investigar a relação entre a AV e o EO e estereopsia.

Dependendo das circunstâncias poderá ou não existir uma relação direta entre a AV e o EO, pois na presença de um estrabismo manifesto poderá ocorrer uma ambliopia que por definição é uma redução da AV, em um ou ambos os olhos, causada pela interação binocular anómala, logo o EO influenciará de forma direta a AV, provocando uma redução da mesma.

No presente estudo foram observados 2 indivíduos com exotropia intermitente do tipo insuficiência de convergência. Neste contexto acresce que 1 dos indivíduos utilizava correção óptica, apresentando, desta forma, uma AV normal e levando isso em consideração pode-se afirmar que neste caso a ambliopia não se encontrava presente.

Já o segundo indivíduo apresentou uma redução da AV, contudo não foi realizado um estudo refrativo, logo não se pode afirmar se a baixa de AV se deve a um erro refrativo não corrigido ou se é provocada por uma ambliopia.

De acordo com González (2014) a ambliopia é uma redução da AV unilateral que não pode ser atribuído a um defeito anatômico do olho ou a uma alteração da via visual e que não melhora após a correção do erro refrativo, sendo o estrabismo uma das causas dessa alteração. Portanto, é considerada uma síndrome que possui um conjunto de manifestações anómalas tanto a nível binocular como monocular tal como alterações da função visual que inclui a AV, sensibilidade ao contraste, acomodação, estereopsia.

No caso da presença de um erro refrativo não corrigido após a avaliação e correção do mesmo o sistema visual evolui para o estado de emetropização (Zuasnábar, 2017).

Em relação as disfunções não estrábicas, uma AV normal não descarta a possibilidade de haver algum tipo de disfunção (Mata, 2017).

No presente estudo, dos 10 indivíduos que apresentaram algum tipo de disfunção não estrábica, 5 apresentaram uma AV normal, levando a afirmar também que na presença dessas disfunções não significa que haja necessariamente uma redução da AV. Porém a AV pode estar comprometida quando essas disfunções se encontram associadas a erros refrativos não corrigidos.

Mata (2017) realizou um estudo cuja finalidade foi evidenciar a incidência de disfunções binoculares não estrábicas em indivíduos com uma AV normal, sendo que nesta óptica afirmou que possuir um problema visual não implica ter uma baixa AV, ou seja a presença de um distúrbio visual, no caso das disfunções não estrábicas, não significa que tem de haver uma redução da AV. Por outras palavras, estas disfunções podem estar presentes em indivíduos que possuam uma AV standard.

Assim sendo, pode ser afirmado que não existe uma relação direta entre a AV e as disfunções não estrábicas.

Relativamente a relação existente entre a AV e a estereopsia constatou-se que dos 22 alunos com baixa AV uni ou bilateral, 15 apresentaram uma redução da estereopsia, facto que traduz uma relação de estreita ligação entre estas duas funções visuais.

De acordo com Herranz e Antolínez (2011) a estereopsia pode estar reduzida mesmo na presença de uma redução da AV que não seja provocada por uma ambliopia ou por um estrabismo, devido a existência de uma imagem retiniana desfocada. Acrescentando ainda

que para cada nível de estereopsia existe um nível de AV correspondente, o que significa que a presença de uma AV normal é fundamental para a obtenção de uma boa estereopsia.

✓ Investigar o impacto entre o EO e a estereopsia

A estereopsia é uma propriedade da VB, mais precisamente é o 3º grau da VB, que pode estar reduzida devido a disfunções binoculares, pois a baixa estereopsia implica uma alta probabilidade de existir algum tipo de disfunção binocular (Mata, 2017).

No estudo realizado por Mata (2017), 80 dos pacientes avaliados apresentavam uma baixa estereopsia, sendo que destes 80 pacientes 62 revelou ter alguma disfunção binocular não estrábica associada.

Portanto, os aspetos descritos na literatura sustentam que o EO tem de estar presente para haja uma boa estereopsia, pois o correto alinhamento dos eixos visuais é indispensável para a aquisição desta característica.

No presente estudo foi constatado a presença de 25 indivíduos que apresentavam níveis de estereopsia reduzida, dos quais 6 encontravam-se relacionados com alterações a nível do EO, mais concretamente 4 casos encontravam-se associados a insuficiência de convergência, 1 caso a insuficiência de divergência e 1 caso associado a exotropia intermitente.

## **Conclusão**

O ambiente que envolve os estudantes da UM requer níveis de exigência no que se refere à Acuidade Visual, Equilíbrio Oculomotor e Estereopsia dadas as características do desempenho a que estão sujeitos. Porém, sem detetar as anomalias da função visual não há diagnóstico e sem diagnóstico não há tratamento.

Procurar aprofundar os conhecimentos acerca deste fenómeno constitui uma mais valia, um enriquecimento do repertório do ortoptista como pessoa em si e como profissional da saúde na medida em que permite proporcionar um cuidado diferenciado para cada situação.

Apesar da amostra não ser representativa da população estudantil da UM constata-se que foi possível identificar que 22 indivíduos apresentavam alterações na AV, 25 casos de redução da estereopsia e que as alterações no EO se encontravam em menor prevalência, uma vez que foram identificados apenas 12 casos. Contudo, evidencia-se que alguns casos de alterações na estereopsia se encontravam relacionados com alterações da AV ou a nível do EO, na linha do já afirmado anteriormente.

Também foi constatado que 21 dos estudantes avaliados nunca haviam feito uma avaliação de foro oftalmológico anteriormente, o que demonstra que muitas vezes o primeiro contato com os cuidados de saúde a nível da visão é feito tardiamente. Portanto, existe uma necessidade de realizar exames sistemáticos à população estudantil com vista à prevenção das disfunções mono e binoculares para garantir a qualidade da visão, sem queixas o que pode facilitar o rendimento escolar.

É fundamental desenvolver ações de educação e promoção da saúde visual em que participem os Ortoptistas que atuam na UM, levando os estudantes ao Centro Clínico e Experimental das Ciências da Visão existente, recurso de ponta no contexto de Cabo Verde.

Uma vez que a visão tem um importante significado social e que no Sistema Nacional de Saúde Cabo-Verdiano os cuidados de saúde visuais são prestados basicamente pelos médicos oftalmologistas, sendo que a primeira observação a este nível, geralmente, é feita tardiamente e no âmbito hospitalar convém realçar a importância do papel que pode ser desempenhado pelo ortoptista.

O ortoptista com os seus saberes e competências adquiridas na Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão deveria integrar os serviços de saúde ao nível dos cuidados primários e ser o primeiro profissional da saúde visual a avaliar os cidadãos cabo-verdianos, atuando numa lógica de complementaridade com os poucos oftalmologistas existentes, resolvendo e acompanhando localmente, os problemas visuais das populações nas diferentes faixas etárias, facilitando o acesso aos cuidados de saúde e rentabilizando os poucos recursos existentes. Neste âmbito cabe realçar a importância da educação e da promoção da saúde visual, identificando as alterações da função visual através de programação de rastreio, que devem ser efetuados em articulação com os serviços de oftalmologia existentes.

Neste âmbito devem ser igualmente implementadas as ações adequadas com vista à reabilitação das disfunções visuais que são da responsabilidade direta dos ortoptistas, como são o tratamento das ambliopias, das insuficiências de convergência e de acomodação, etc., não descurando o papel que este profissional pode desenvolver com vista à correção refrativa das diferentes ametropias.

Afinal, o fundamental é preservar a visão dos cidadãos, prevenir a deficiência visual irreversível e resolver a deficiência visual reversível garantindo a qualidade de vida dos indivíduos. As boas práticas podem começar na UM, dado possuir o Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão dotado de condições técnicas e humanas para funcionar como farol em matéria de educação, promoção, prevenção, diagnóstico, tratamento e reabilitação das alterações da função visual.

## **Limitações e Sugestões**

Como limitação do estudo foi identificada a seguinte:

- ✓ As conclusões não podem ser generalizadas pelo fato a amostra ser não probabilística por conveniência;

Tendo por base resultados identificados, fazem-se as seguintes sugestões:

- ✓ Criar círculos de debates entre os estudantes da UM acerca da saúde visual, para que estes sejam agentes da educação e promoção visual junto das suas famílias e dos grupos populacionais onde se inserem;
- ✓ Disponibilizar palestras e os outros meios adequados aos estudantes, para que estes disponham de ferramentas que possam utilizar como agentes;
- ✓ Promover programas de rastreios direcionados aos estudantes universitários e para a comunidade em geral, aproveitando os recursos da Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão e do Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão da UM.

Com estas propostas, pretende-se dar visibilidade a Ortóptica, ao papel do ortoptista na comunidade académica e na sociedade e dar ênfase à importância da saúde visual.

## Referências Bibliográficas

1. Abdulameer, A. J. e os outros (2018). Prevalence and Possible Attributes of Decreased Visual Acuity among Primary Schoolchildren in Kufa City, Al-Najaf Governorate. *Medical Journal of Babylon*, 15, 57-62. [https://www.researchgate.net/publication/323860086\\_Prevalence\\_and\\_possible\\_attributes\\_of\\_decreased\\_visual\\_acuity\\_among\\_primary\\_schoolchildren\\_in\\_Kufa\\_City\\_Al-Najaf\\_Governorate](https://www.researchgate.net/publication/323860086_Prevalence_and_possible_attributes_of_decreased_visual_acuity_among_primary_schoolchildren_in_Kufa_City_Al-Najaf_Governorate), 20/08/2019, 18:52.
2. Ansons, A. M., Davis, H. (2001). *Diagnosis and Management of Ocular Motility Disorders* (3ª ed.). Oxford: Blackwell Science.
3. Bonete, S. C. (2014). *Prevalencia y sintomatologia de las disfunciones acomodativas y binoculares en la población universitária* (Tese de Doutoramento). Universidad de Alicante, Alicante, Espanha. <https://pdfs.semanticscholar.org/64cb/c74b1cba7fe58e1c827e7413fc2fd56d991d.pdf>, 23/08/2019, 22:42.
4. Castagno, V. D, (2014). *Função visual em escolares do ensino fundamental* (Tese de Doutoramento). Universidade Federal de Pelotas, Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. <http://www.epidemiologia-ufpel.org.br/uploads/teses/tese%20victor.pdf> ,15/02/2019, 17:33.
5. Colenbrander, A. (2010). Assessment of functional vision and its rehabilitation: Review Article. *Acta Ophthalmology*, 88(2) 163-173. [https://www.researchgate.net/publication/40811676\\_Assessment\\_of\\_functional\\_vision\\_and\\_its\\_rehabilitation\\_Review\\_Article](https://www.researchgate.net/publication/40811676_Assessment_of_functional_vision_and_its_rehabilitation_Review_Article), 28/09/2019, 20:32.
6. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. (2015). *As Condições de Saúde Ocular no Brasil* (1ª Ed.). São Paulo: Autor [http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Condicoes\\_saude\\_ocular\\_IV.pdf](http://www.cbo.net.br/novo/publicacoes/Condicoes_saude_ocular_IV.pdf), 21/08/2019, 15:15.
7. Conselho Brasileiro de Oftalmologia. (2019). *As Condições de Saúde Ocular no Brasil* (1ªEd.). São Paulo: Autor [http://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes\\_saude\\_ocular\\_brasil2019.pdf](http://www.cbo.com.br/novo/publicacoes/condicoes_saude_ocular_brasil2019.pdf), 21/08/2019, 15:17.

8. Evans, B., Doshi, S. (2001). *Binocular Vision and Orthoptics: Investigation and Management*. Oxford: Optician.
9. Fajardo, F. S., Avendaño, T. J., Vásquez, K. V. (2018). *Correlación de las anomalías binoculares no estrábicas con el rendimiento académico en los estudiantes de décimo y undécimo grado del Instituto Nacional Héroes y Mártires de la Reforma, Masaya en el periodo de julio a diciembre del 2017* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, Managua, Nicaragua. <http://repositorio.unan.edu.ni/10494/1/99390.pdf>, 27/08/2019, 17:43.
10. Figueiredo, S. O. e os outros (2015). Detecção precoce e resolução de deficiência visual em escolares da Cidade de Patos de Minas. *Revista Médica Minas Gerais*, 25(2), 18-21. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/lil-771274>, 06/08/2019, 18:25.
11. Franco-Gutiérrez, V., Pérez-Vásquez, P. (2018). EXPLORACIÓN OCULOMOTORA. *Revista Otorrinolaringología*, 9(3), 169-192. <http://revistas.usal.es/index.php/2444-7986/article/download/orl.17697/18101>, 15/05/2019, 12:00.
12. Gilá, L., Villanueva, A., Cabeza, R. (2009). Fisiopatología y técnicas de registro de los movimientos oculares. *Anales del Sistema Sanitario de Navarra*, 32(3), 9-26. [http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1137-66272009000600002](http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1137-66272009000600002), 15/05/2019. 11:47.
13. González, M. P. G. (2014). *Prevalencia de Ambliopia y Factores Asociados en Población Escolar de Pereira, 2014* (Dissertação de Mestrado). Universidad Del Valle, Santiago de Cali, Colômbia. <http://bibliotecadigital.uinvalle.edu.co:8080/bitstream/10893/12424/1/CB-0520944.pdf>, 26/08/2019, 20:50.
14. Herranz, R. M., Antolínez, G. V. (2011). *Manual de Optometria*. Madrid: Editorial Medica Panamericana.
15. Hulley, S. B. e os outros (2008). *Delineando a Pesquisa Clínica: Uma abordagem epidemiológica* (3ª Ed.). Artmed: Porto Alegre.

16. Laignier, M. R., Castro, M. A., Sá, P. S. C. (2010). De Olhos Bem Abertos: Investigando acuidade visual em alunos de uma Escola Municipal de Vitória. *Escola Anna Nery*, 14(1), 113-119.  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1414-81452010000100017](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1414-81452010000100017), 15/02/2019, 11:40.
17. Lança, C. R. S. C. (2014). *Função visual e desempenho na leitura em crianças do 1º ciclo de ensino básico do Concelho de Lisboa* (Tese de Doutoramento). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. <https://run.unl.pt/handle/10362/13608>, 02/04/2019, 13:30.
18. Legarda, A. N. P., Villa, M. G. S., Vélez, M. J. P. (2014). *Fatores de riesgo asociados a la disminución de la agudeza visual en niños del séptimo de educación básica de la escuela “Aurelio Aguilar”* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidad de Cuenca, Cuenca, Equador.  
<https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/20226/1/TESIS.pdf>, 23/08/2019, 22:26.
19. Lopes, M. C. B. (2014). *Relação entre o Questionário de Função Visual Infantil e as medidas psicofísicas de acuidade visual e visão de cores em crianças com deficiência visual* (Tese de Doutoramento). Universidade de São Paulo, São Paulo, Brasil.  
<https://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/47/47135/tde-17032015-121437/pt-br.php>, 06/04/2019, 16:56.
20. Marques, G. (2012). *Alterações da Função Visual e da Qualidade de Vida Relacionada com a Saúde em Indivíduos Idosos* (Dissertação de Mestrado). Universidade Nova de Lisboa, Lisboa, Portugal. <https://run.unl.pt/handle/10362/8400>, 01/02/2019, 21:50.
21. Mata, E. T. (2017). *Más allá de la unidad* (Dissertação de Mestrado). Escuela de Formación Superior SAERA, Espanha. [http://www.saera.eu/wp-content/uploads/2018/03/TFM\\_Esther-Trujillo.pdf](http://www.saera.eu/wp-content/uploads/2018/03/TFM_Esther-Trujillo.pdf), 26/08/2019, 14:26.
22. Mendes, E. R. M. S. (2012). *Função Visual medida com diferentes métodos e sob diferentes condições de iluminação* (Dissertação de Mestrado). Universidade do Minho, Braga, Portugal.

- <https://repositorium.sdum.uminho.pt/bitstream/1822/23002/1/Tese%20de%20Mestrado%20de%20Etelvina%20Mendes%20FINAL.pdf>, 14/02/2019, 20:32.
23. Ministério da Educação (2017). *Anuário Estatístico do Ensino Superior 2014/15*. Praia. <https://www.dgesc.gov.cv/index.php/ensino-superior-de-cv/dados-sobre-ensino-superior-de-cv/category/13-dados-do-ensino-superior-em-cv>, 14/11/2019, 21:00.
24. Moreno, A. M. P., Verdú, F. M. M. (2004). *Fundamentos de visión binocular*. Universitat de València: Espanha.
25. Prodanov, C. C., Freitas, E. C. (2013). *Metodologia do trabalho científico: métodos e técnicas da pesquisa e do trabalho acadêmico* (2ª Ed). Universidade FEEVALE: Rio Grande do Sul.
26. Pérez, M. I. S. (2014). *Caracterización Global de la Medida Clínica de la Estereoaquidez* (Tese de Doutoramento). Universidad Complutense de Madrid, Madrid, Espanha. <https://eprints.ucm.es/27701/1/T35512.pdf>, 17/04/2019, 16:58.
27. Rivera, S. B. J. e os outros (2018). *Prevalencia de disminución de la agudeza visual en estudiantes universitarios y factores predisponentes* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. <http://www.repositorio.usac.edu.gt/9916/1/Silvia%20Beatriz%20Ju%C3%A1rez%20Rivera.pdf>, 23/08/2019, 22:21.
28. Rocha, M. N. A. M. (2016). *Propostas de Algoritmos e Fórmulas para Planejamento Cirúrgico dos Estrabismos Horizontais* (Tese de Doutoramento). Universidade Federal de Goiás, Goiânia, Brasil. <https://repositorio.bc.ufg.br/tede/handle/tede/6249>, 17/02/2019, 15:45.
29. Rowe, F. J. (2012). *Clinical Orthoptics* (3ª ed.). Nova Jersey: Wiley-Blackwell.
30. Simão, M., Marchiori, J. (2017). Correção cirúrgica monocular em exotropias de grande ângulo: estudo de casos. *Revista da AMRIGS*, 61 (1), 56-61. <https://pesquisa.bvsalud.org/portal/resource/pt/biblio-849245>, 21/08/2019, 15:00.
31. Sologaitoa, K. E. H., Morales, W. G. (2009). *Factores de Riesgo Asociados a la Disminución de la Agudeza Visual en Niños Escolares* (Trabalho de Conclusão de

- Curso). Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala.  
[http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05\\_8540.pdf](http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/05/05_8540.pdf), 23/08/2019, 23:37.
32. Tirador, D. M., Fernández, L. V., Mirás, O. V. (2010). *Valoración de la visión estereoscópica con Test Lang I y Lang II en espectadores de películas 3D en el IMAX de Madrid*. Centro Optometría Internacional, Madrid, España.  
<http://archivos.fundacionvisioncoi.es/TRABAJOS%20INVESTIGACION%20COI/9/4w%20estereo%20en%20IMAX.pdf>, 18/09/2019, 11:20.
33. Toledo, C. C. e os outros (2010). Early detection of visual impairment and its relation to academic performance. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 56(4), 415-419.  
[https://www.researchgate.net/publication/46221147\\_Early\\_detection\\_of\\_visual\\_impairment\\_and\\_its\\_relation\\_to\\_academic\\_performance](https://www.researchgate.net/publication/46221147_Early_detection_of_visual_impairment_and_its_relation_to_academic_performance), 22/08/2019, 14:58.
34. Villanueva, E. C. (2014). *Valores Normales de la Visión Cromática y de la Estereopsis en Función del Test Utilizado en su Exploración* (Trabalho de Conclusão de Curso). Universidad de Zaragoza, Saragoça, España.  
<https://zaguan.unizar.es/record/15233/files/TAZ-TFG-2014-999.pdf>, 17/04/2019, 16:58.
35. Von Noorden, G. K., Campos, E. C. (2002). *Binocular Vision and Ocular Motility: Theory and Management of Strabismus* (6ª ed.). St. Louis: Mosby.
36. Zuasnábar, G. M. (2017). *Anomalías refractivas, disfunciones binoculares y rendimiento académico en estudiantes de la Escuela Académico Profesional de Enfermería de la Universidad Nacional del Callao* (Dissertação de Mestrado). Universidade César Vallego, Perú.  
[http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/21896/M%C3%A1rquez\\_ZG.pdf?sequence=1&isAllowed=y](http://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/UCV/21896/M%C3%A1rquez_ZG.pdf?sequence=1&isAllowed=y), 23/08/2019, 23:40.

## Apêndices

### Apêndice I – Protocolo de Avaliação da Função Visual



UNIVERSIDADE DO MINDELO

*Sapientia Ars Vivendi*

16 ANOS A FORMAR CABO VERDE



#### PROTOCOLO DE AVALIAÇÃO DA FUNÇÃO VISUAL

Data da Avaliação: ___/___/_____
Nome Completo: _____
Sexo: M <input type="checkbox"/> F <input type="checkbox"/>
Data de Nascimento: ___/___/_____
Profissão: _____

ANAMNESE	Não	Sim
Antecedentes Oftalmológicos:		
Antecedentes Sistémicos:		
CORREÇÃO ÓPTICA		
Usa compensação óptica	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Tipo compensação: Óculos <input type="checkbox"/>	Lentes de Contato <input type="checkbox"/>	Ambos <input type="checkbox"/>
Data da última atualização da refração:		
Avaliação realizada	c/c <input type="checkbox"/>	s/c <input type="checkbox"/>
ESTUDO REFRACTIVO		
OD:		
OE:		

<b>ACUIDADE VISUAL</b>			
Acuidade visual PL	OD	OE	OU
Escala: _____	_____	_____	_____
<b>EQUILÍBRIO OCULOMOTOR</b>		Normal	Alterada
Hirschberg	_____		
Cover Test PP	_____		
Tipo de movimento:	_____		
Cover Test PL	_____		
Tipo de movimento:	_____		
Cover Test <sup>Δ</sup> PP	_____		
Cover Test <sup>Δ</sup> PL	_____		
Movimentos Oculares	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	
PPC	_____ cm		
Rompe por _____	Diverge olho _____		
PPA	_____ D		
Amplitudes Fusionais:	C' _____	D' _____	
	C _____	D _____	
<b>AVALIAÇÃO SENSORIAL</b>			
Vidros Estriados de Bagolini:	PP _____		
	PL _____		
<b>ESTEROPSIA</b>			
Estereopsia (Titmus)	_____		

## Apêndice II – Solicitação Autorização para Recolha de Dados



**UNIVERSIDADE DO MINDELO**

*Sapientia Ars Vivendi*

---

**Exmo. Senhor Magnífico  
Reitor da Universidade do Mindelo  
Prof. Doutor Albertino Graça**

**Assunto:** Autorização para recolha de dados

Sandra Cristina da Cruz Fortes, estudante nº 3816 do 4º ano do curso de Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão, vem por esta via informar que neste momento encontra-se a desenvolver o seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**Avaliação da Acuidade Visual, Estereopsia e Equilíbrio Oculomotor nos alunos da Universidade do Mindelo**”, cujo objetivo é identificar e analisar alterações na acuidade visual, equilíbrio oculomotor e estereopsia na população estudantil da Universidade do Mindelo.

Para a elaboração do referido trabalho é necessário realizar avaliações ortópticas aos estudantes da referida instituição, pelo que vem mui respeitosamente solicitar ao Magnífico Reitor da Universidade do Mindelo autorização para proceder a recolha dos dados pertinentes à investigação.

Contando com a autorização desta instituição, a discente coloca-se à disposição para qualquer esclarecimento.

Mindelo, 8 de Novembro de 2019

---

/Sandra Cristina da Cruz Fortes/

## Apêndice III – Requerimento



**UNIVERSIDADE DO MINDELO**

*Sapientia Ars Vivendi*

---

**Direção dos Serviços  
Académicos e Administrativos**

**Assunto:** Disponibilização do número de estudantes inscritos no ano letivo 2018/2019

Sandra Cristina da Cruz Fortes, estudante nº 3816 do 4º ano do curso de Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão, vem por esta via informar que neste momento encontra-se a desenvolver o seu Trabalho de Conclusão de Curso intitulado “**Avaliação da Acuidade Visual, Estereopsia e Equilíbrio Oculomotor nos alunos da Universidade do Mindelo**”, cujo objetivo é identificar e analisar alterações na acuidade visual, equilíbrio oculomotor e estereopsia na população estudantil da Universidade do Mindelo.

Neste sentido, vem mui respeitosamente solicitar a disponibilização do número total de estudantes inscritos no ano letivo 2018/2019, cujo objetivo é fazer a caracterização da amostra do referido trabalho.

Informa-se ainda que sendo facultados os referidos dados, estes serão utilizados única e exclusivamente no desenvolvimento do referido trabalho monográfico.

Pede deferimento,

Mindelo, 8 de Novembro de 2019

---

/Sandra Cristina da Cruz Fortes/

## Apêndice IV – Termo de Consentimento Livre e Informado



**UNIVERSIDADE DO MINDELO**

*Sapientia Ars Vivendi*



**16 ANOS A FORMAR CABO VERDE**

### Termo de Consentimento Informado

**Prezado(a) senhor(a).**

Sandra Cristina da Cruz Fortes, estudante nº 3816 do 4º do Curso de Licenciatura em Ortóptica e Ciências da Visão, vem por este meio mui respeitosamente convidá-lo(a) a participar num trabalho de investigação intitulado «*Avaliação da Acuidade Visual, Estereopsia e Equilíbrio Oculomotor nos alunos da Universidade do Mindelo*». O objetivo deste estudo é identificar e analisar alterações na acuidade visual, equilíbrio oculomotor e estereopsia na população estudantil da Universidade do Mindelo.

Informa-se ainda que os teste a efetuar são indolores, não invasivos e sem riscos, exceptuando um possível cansaço ligeiro e passageiro (dor de cabeça e/ou ocular). As informações serão recolhidas através da realização de uma avaliação ortóptica.

É importante esclarecer que a sua participação neste estudo é totalmente voluntária, podendo o (a) Sr. (a) recusar-se ou mesmo desistir a qualquer momento, sempre que julgar estar desconfortável ou por qualquer outro motivo, sem que isto lhe acarrete prejuízo.

Informa-se ainda que qualquer informação será confidencial e não sera revelada a terceiros.

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do participante)

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do pesquisador)