

**Disfunções binoculares e acomodativas  
numa população universitária**  
(Versão final após defesa)

**Mariana Costa Cunha**

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em

**Optometria e Ciências da Visão**

(2º ciclo de estudos)

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Doutora Amélia Maria Monteiro Fernandes Nunes

**Janeiro 2022**

# Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

## **Dedicatória**

**Ao meu avô.**

**Onde quer que estejas eu sei que estás orgulhoso.**

# Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

## **Agradecimentos**

Este trabalho, para ser concretizado, teve necessariamente de envolver, na sua elaboração, a colaboração e/ou o apoio de outras pessoas, a quem não posso deixar de manifestar o meu reconhecimento.

À professora Doutora Amélia Nunes, que me orientou durante a elaboração deste estudo, pela sua disponibilidade, paciência e dedicação depositadas em mim. Por todas as críticas construtivas e pela partilha de conhecimentos. Obrigada, pois sem esse incentivo e apoio nada disto seria possível.

Aos meus pais, por me terem dado a oportunidade de viver esta experiência. Pela força, motivação e amor incondicional. Sem vocês não chegaria aqui. Só tenho a agradecer tudo o que me proporcionaram.

À minha avó Maria do Carmo pelo carinho e orgulho que sente por mim.

Ao meu namorado e melhor amigo, por me ter apoiado em todas as minhas decisões e escolhas. Pela paciência e por me fazer acreditar que eu era capaz. Obrigada, foste o meu pilar.

Ao meu cunhado por me compreender e incentivar nos momentos difíceis.

Aos meus Sogros que estiveram sempre disponíveis para ajudar.

Às minhas amigas de curso, Inês, Mónica, Maria, Jessica e Diana por me terem apoiado durante todos estes anos.

Ao Paco e ao Yuri pela companhia nos bons e nos maus momentos.



## Resumo

Com o aumento da realização de tarefas em visão próxima, o sistema visual tende a tornar-se menos eficaz e a desenvolver sinais e sintomas relacionados com disfunções binoculares e/ou acomodativas. A maioria dos estudos que abordam as prevalências de disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas analisam populações não randomizadas, o tamanho das amostras são reduzidos ou apresentam diversas faixas etárias, o que torna a comparação entre estudos limitada. Outro dos fatores são também os critérios de diagnóstico utilizados, uma vez que são bastante variáveis entre autores.

O objetivo principal deste estudo foi avaliar a prevalência de disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas numa população de estudantes universitários da Universidade da Beira Interior (UBI) e verificar as possíveis relações entre as disfunções visuais com diversos fatores sociodemográficos (género e faculdade de estudo) e clínicos (sintomatologia e compensação ótica).

**Metodologia:** A amostra final contou com a participação de 309 universitários com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos. Foram avaliados os dados sociodemográficos e clínicos, bem como a visão binocular não estrábica e a função acomodativa. Através de critérios de diagnóstico elaborados, os participantes foram divididos em dois grupos: sujeitos com visão binocular normal (VBN) e sujeitos com visão binocular alterada (VBA). Aplicou-se estatística inferencial não paramétrica (Kruskal-Wallis e Mann-Whitney) para se verificar se a visão binocular e a visão binocular alterada variavam segundo características sociodemográficas e clínicas.

**Resultados:** Ao nível da sintomatologia, cerca de 31,4% dos participantes foram considerados sintomáticos. Foram avaliadas as diferenças estatísticas entre a sintomatologia e as diversas características sociodemográficas (género e faculdade) e clínicas (compensação ótica), onde não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas. Cerca de 64,7% dos participantes foram caracterizados como VBA e 35,3% com VBN. As variáveis género e sintomatologia foram consideradas estatisticamente significativas para a visão binocular, apresentando valores de  $p$ -value=0,03 e  $p$ -value= 0,01, respetivamente. O excesso acomodativo (EAcc) e a insuficiência de convergência (IC) foram as disfunções acomodativas e vergênciais mais frequentes, com 13,6% e 8,7%, respetivamente. A disfunção binocular associada à disfunção acomodativa mais frequente foi a insuficiência de convergência associada à insuficiência acomodativa (IAcc) com 1,93%.

Conclusão: O presente estudo apresenta percentagens superiores a outros estudos de estudantes universitários encontrados na literatura. Constatou-se que os critérios de diagnóstico baseados na literatura científica apresentaram alguma diversidade na classificação das alterações binoculares e acomodativas. Verificou-se também que os estudos de prevalência deste tipo de disfunções omitem as características dos sujeitos normais.

## **Palavras-chave**

Disfunções visuais; visão binocular; acomodação; estudantes;

## **Abstract**

With the increase of tasks in close vision, the visual system tends to become less effective and develop signs and symptoms related to binocular and/or accommodative dysfunctions. Most studies about the prevalence of binocular and accommodative disorders analyze non-randomized populations, sample sizes are small or have different age groups, which makes that comparison between studies limited. Another fact is the diagnostic criteria used, which are very different among authors.

The main objective of this study was to evaluate the prevalence of binocular and accommodative disorders in a student population at the University of Beira Interior and to verify the possible relationships between visual disorders with various sociodemographic (gender and faculty of study) and clinical (symptomatology and optical compensation) factors.

**Methodology:** The final sample included the participation of 309 university students between 18 and 35 years. Sociodemographic and clinical data, such as binocular vision and accommodative function were evaluated. Through elaborated specific diagnostic criteria, the participants were divided into two groups: subjects with normal binocular vision and subjects with altered binocular vision. Nonparametric inferential statistics (Kruskal-Wallis and Mann-Whitney) were applied to verify if binocular vision or altered binocular vision vary according to sociodemographic and clinical characteristics.

**Results:** About 31,4% of the participants were considered symptomatic. Statistical differences between the level of symptoms and sociodemographic and clinical characteristics were evaluated, where no statistically significant differences were found. About 64,7% of the participants were characterized as altered binocular vision and 35,3% with normal binocular vision. The gender and level of symptomatology variables were considered statistically significant for the different categories of binocular vision (p-value= 0,03 and p-value=0,01, respectively). The accommodative excess and convergence insufficiency were the most accommodative and vergence dysfunctions found with 13,6% and 8,7%, respectively. The most common binocular dysfunction associated with accommodative dysfunction was convergence insufficiency associated with accommodative insufficiency with 1,93%.

Conclusion: The study has higher percentages than other studies of university students found in the literature, however some studies of children have identical prevalence. The diagnostic criteria based on the scientific literature showed some diversity in the classification of binocular and accommodative alterations. It was also found that studies on the prevalence of this type of dysfunction omit the characteristics of normal subjects.

## **Keywords**

Visual dysfunctions; binocular vision; accommodation; students;

# Índice

Resumo .....	vii
Palavras-chave .....	viii
Abstract .....	ix
Keywords .....	x
Lista de Figuras .....	xiii
Lista de Tabelas .....	xv
Lista de Acrónimos .....	xvii
Capítulo 1 .....	1
1. Introdução .....	1
1.1. Contextualização da temática .....	1
1.2. Objetivo do estudo .....	1
1.3. Estrutura da dissertação .....	2
Capítulo 2 .....	3
2. Revisão bibliográfica .....	3
2.1. Visão binocular não estrábica .....	3
2.2. Visão binocular não estrábica na rotina clínica .....	4
2.3. Prevalência de disfunções visuais .....	5
2.4. Relações sociodemográficas .....	7
2.4.1. Área geográfica .....	7
2.4.2. Género .....	8
2.4.3. Idade .....	8
2.4.4. Importância da sintomatologia .....	8
Capítulo 3 .....	11
3. Metodologia .....	11
3.1. Participantes .....	11
3.1.1. Critérios e inclusão e exclusão .....	11
3.2. Procedimentos .....	12
3.3. Tratamento de dados .....	14

## Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

3.3.1. Critérios de diagnóstico .....	14
3.4. Tratamento de dados- Análise estatística.....	16
Capítulo 4 .....	17
4. Resultados.....	17
4.1. Caracterização da amostra .....	17
4.1.1. Características sociodemográficas.....	17
4.1.2. Caracterização clínica .....	20
4.2. Estudo da sintomatologia com outros fatores .....	21
4.2.1. Sintomas e género .....	21
4.2.2. Sintomas e áreas de estudo.....	22
4.2.3. Sintomas e compensação ótica.....	23
4.3. Classificação da função visual .....	24
4.3.1. Estado da visão binocular .....	24
4.3.2. Efeitos com fatores sociodemográficos e clínicos .....	25
4.4. Visão binocular alterada.....	29
4.4.1. Visão binocular alterada e sintomas .....	31
Capítulo 5 .....	33
5. Discussão .....	33
Capítulo 6 .....	37
6. Considerações finais.....	37
6.1. Conclusão .....	37
6.2. Limitações.....	38
6.3. Estudos futuros.....	39
Bibliografia.....	41
Anexos .....	45
Anexo I.....	47
Anexo II .....	48
Anexo III .....	49
Anexo IV .....	50

## **Lista de Figuras**

Figura 1 – Distribuição dos participantes segundo o género.

Figura 2 – Distribuição dos participantes segundo a idade.

Figura 3 – Distribuição dos participantes segundo as faculdades de estudo.

Figura 4 – Distribuição dos participantes segundo o tipo de compensação ótica.

Figura 5 – Distribuição dos participantes segundo a sintomatologia.

Figura 6 – Diagrama de dispersão da pontuação do questionário CISS entre o sexo feminino e o masculino.

Figura 7 – Diagrama de dispersão da pontuação do questionário CISS entre a FCS e as “outras faculdades”.

Figura 8 - Diagrama de dispersão da pontuação do questionário CISS entre usuários e não usuários de compensação ótica.

Figura 9 – Distribuição dos participantes segundo a visão binocular normal e a visão binocular alterada.

Figura 10 – Frequência dos participantes com visão binocular normal e visão binocular alterada segundo o género.

Figura 11 – Frequência dos participantes com visão binocular normal e visão binocular alterada segundo as faculdades de estudo.

Figura 12 – Frequência dos participantes com visão binocular normal e visão binocular alterada segundo a compensação ótica.

Figura 13 – Diagrama de dispersão entre a visão binocular normal e a visão binocular alterada segundo a pontuação do questionário CISS.

Figura 14 – Diagrama de dispersão entre as disfunções visuais e a pontuação do questionário CISS.

# Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

## **Lista de Tabelas**

Tabela 1 – Valores normativos e respectivos métodos mais encontrados na literatura para adultos jovens nos respectivos testes binoculares e acomodativos.

Tabela 2- Sintomatologia mais reportada num estudo de revisão em algumas disfunções visuais.

Tabela 3 - Critérios de inclusão.

Tabela 4 - Critérios de exclusão.

Tabela 5 - Critérios de classificação para a visão binocular normal.

Tabela 6 - Critérios de classificação para as disfunções acomodativas.

Tabela 7 - Critérios de classificação para as disfunções vergênciais.

Tabela 8 - Frequência de disfunções vergênciais, acomodativas e outras alterações binoculares.

Tabela 9 - Frequência de disfunções vergênciais associadas a disfunções acomodativas.



## Lista de Acrónimos

AA	Amplitude Acomodativa
AC/A	Relação entre Acomodação e Convergência Acomodativa
ARN	Acomodação Relativa Negativa
ARP	Acomodação Relativa Positiva
AV	Acuidade Visual
BI	Base In
BO	Base Out
BP	Barra de Prismas
CISS	Convergence Insufficiency Symptom Survey
CT	Cover test
DVF	Disfunção da Vergência Fusional
EAcc	Excesso Acomodativo
EC	Excesso de Convergência
ED	Excesso de Divergência
EndoB	Endoforia Básica
ETDRS	Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study
ExoB	Exoforia Básica
FA	Flexibilidade Acomodativa
FAB	Flexibilidade Acomodativa Binocular
FAL	Faculdade de Artes e Letras
FAM	Flexibilidade Acomodativa Monocular
FC	Faculdade de Ciências
FCS	Faculdade de Ciências da Saúde
FCSH	Faculdade de Ciências Sociais e Humanas
FE	Faculdade de Engenharia
FV	Flexibilidade Vergencial
IAcc	Insuficiência Acomodativa
IC	Insuficiência de Convergência
InfAcc	Inflexibilidade Acomodativa
LC	Lentes de Contacto
MEM	Retinoscopia pelo Método de Estimativa Monocular
PPA	Ponto Próximo de Acomodação
PPC	Ponto Próximo de Convergência
PU	Push-Up
RAF	Royal Air Force
UBI	Universidade da Beira Interior
VBA	Visão Binocular Alterada
VBN	Visão Binocular Normal
VF	Vergências Fusionais
VFN	Vergências Fusionais Negativas
VFP	Vergências Fusionais Positivas
VL	Visão de Longe
VP	Visão de Perto



## **Capítulo 1**

### **1. Introdução**

#### **1.1. Contextualização da temática**

Atualmente o sistema visual tem de responder a exigências visuais em visão próxima, como por exemplo, a leitura e utilização de monitores, durante longos períodos de tempo. Por vezes verifica-se que o sistema visual se torna menos eficaz na realização deste tipo de atividades. Em presença de uma vergência ou habilidade acomodativa inapropriada, a visão de perto e as suas exigências podem desenvolver desconforto visual e fadiga ocular, reduzindo o desempenho visual. Indivíduos que realizem uma quantidade considerável de trabalho ao perto, estão mais propensos a desenvolver sinais e sintomas relacionados com disfunções binoculares não estrábicas e/ou acomodativas (1).

Na comunidade científica encontram-se estudos sobre a prevalência das disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas, em estudantes de vários ciclos de estudo e em diversas partes do mundo, sendo que é nos países desenvolvidos que mais se encontram, centrando-se fundamentalmente em populações adolescentes. (2–8) No entanto também se encontram alguns estudos em populações mais gerais (9) e também em estudantes universitários. (10,11)

Paralelamente à avaliação clínica e interpretação dos sinais que caracterizam cada disfunção, a sintomatologia tem assumido valor clínico, uma vez que as queixas de indivíduos portadores de disfunções visuais ajudam a complementar o diagnóstico e em muitos casos fundamentam a necessidade terapêutica. O tratamento e o controlo das anomalias vergências e acomodativas levam à eliminação de sinais clínicos e sintomas promovendo assim a qualidade de vida do paciente. (1)

#### **1.2. Objetivo do estudo**

O presente estudo teve como principal objetivo estimar a prevalência de disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas numa população de estudantes universitários, pertencentes à Universidade da Beira Interior (UBI) e verificar as possíveis relações entre as disfunções com fatores sociodemográficos (género e faculdade) e clínicos (compensação ótica e sintomatologia).

### **1.3. Estrutura da dissertação**

Este estudo encontra-se dividido em 6 capítulos.

O 1º capítulo é introdutório e aborda sucintamente o tema central do estudo. Informa de uma forma geral o impacto das disfunções visuais na vida diária e como estas podem desencadear sintomas. Aborda ainda diversos estudos normativos e de prevalências de disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas.

O 2º capítulo apresenta a revisão da literatura, onde se aborda a avaliação clínica da visão binocular, focando-se nos testes clínicos que são mais utilizados, bem como os seus valores normativos. Também são abordadas as prevalências binoculares e acomodativas, bem como as relações sociodemográficas. A importância da sintomatologia neste contexto também é abordada neste capítulo.

O 3º capítulo descreve a metodologia utilizada no decorrer do trabalho prático. Neste capítulo são descritas as características da amostra, os critérios de inclusão e exclusão, os procedimentos, critérios de diagnósticos aplicados e por último o tratamento estatístico dos dados.

O 4º capítulo expõe os resultados, onde se avaliaram as características sociodemográficas (idade, género e faculdade de estudo) e as características clínicas (compensação ótica e sintomatologia) da amostra em estudo. Posteriormente, a análise da função visual é analisada em função daquelas características.

O 5º capítulo apresenta a discussão dos resultados, onde compara achados obtidos no estudo com a literatura anteriormente referida.

O 6º capítulo apresenta as considerações finais, referindo algumas das limitações do estudo e efetuando algumas sugestões para investigações futuras.

Por fim encontra-se a bibliografia consultada e os anexos que vão sendo referenciados ao longo do trabalho.

## Capítulo 2

### 2. Revisão bibliográfica

#### 2.1. Visão binocular não estrábica

A avaliação da visão binocular envolve várias etapas. A primeira fase passa pela medição da magnitude e da direção da foria ao perto e ao longe, juntamente com o cálculo da relação entre acomodação e convergência acomodativa (AC/A). A segunda etapa consiste na avaliação da vergência fusional positiva e/ou negativa (VFP e VFN) utilizando medidas diretas e indiretas. As medidas diretas incluem a medição das vergências fusionais (VF), sendo que uma distinção importante entre os métodos de medição destas é a avaliação da amplitude e da flexibilidade. As medidas indiretas incluem a medição da acomodação relativa positiva e negativa (ARP e ARN), medição da resposta acomodativa e da flexibilidade acomodativa binocular (FAB). Os testes utilizados em medidas indiretas são também considerados testes de função acomodativa. A terceira área que deve ser avaliada é a amplitude de convergência, mais conhecido como ponto próximo de convergência (PPC). Adicionalmente também pode ser considerada a avaliação do estado sensorial, nomeadamente a supressão e a estereopsia. A avaliação da função acomodativa inclui fundamentalmente a medição da amplitude acomodativa (AA), flexibilidade acomodativa (FA) e resposta acomodativa. (12)

Clínicos e investigadores recorrem a valores normativos dos testes clínicos aplicados e critérios de diagnóstico específicos, para distinguir entre condições normais e anómalas. A classificação da função visual é primordial para a gestão clínica (diagnóstico e tratamento) e para o conhecimento de dados epidemiológicos (prevalências e incidências). (13) Os valores normativos encontrados na literatura científica, apresentam resultados algo variáveis, dependendo tanto da técnica e do procedimento utilizado como do tipo de população estudada, variando para crianças, adolescentes e jovens adultos. (12–19) A tabela 1 apresenta os valores normativos encontrados na literatura para jovens adultos. Informa também quais os métodos mais utilizados para os diferentes testes binoculares e acomodativos para a mesma população.

## Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

Tabela 1: Valores normativos e respetivos métodos mais encontrados na literatura para adultos jovens nos respetivos testes binoculares e acomodativos. (12,14) (VF- Vergência Fusional, AC/A- Relação entre Acomodação e Convergência Acomodativa, PPC- Ponto Próximo de convergência, FV- Flexibilidade Vergencial, FA- Flexibilidade Acomodativa, AA- Amplitude Acomodativa, CT- Cover Test, BP- Barra de Prismas, PU- Push-Up, Δ- Dioptria Prismática, BO- Base Out, BI- Base In, VP- Visão de Perto, VL-Visão de Longe, Exo- Exoforia, Orto- Ortoforia, Endo- Endoforia, VFN- Vergência Fusional Negativa, VFP- Vergência Fusional Positiva, FAB- Flexibilidade Acomodativa Binocular, FAM- Flexibilidade Acomodativa Monocular, cpm- ciclo por minuto.)

Teste	Método	Valores normativos			
Foria	CT	VP		VL	
		[9,76 exo – orto] Δ		[3,19 exo – 1 endo] Δ	
VF	BP	VP			
		VFN		VFP	
		Rotura	Recuperação	Rotura	Recuperação
		[7-23,62] Δ	[5-17,76] Δ	[10-38,17] Δ	[7-28,89] Δ
AC/A	Calculado	[2 -6,25] Δ			
PPC	PU	Rotura		Recuperação	
		[0-8,87] cm		[1,5-7,5] cm	
FV	Flippers 12 Δ BO /3 BI Δ	[12-18] cpm			
FA	Flippers de ±2,00 D	FAB		FAM	
		[4,37-15] cpm		[5,75-16,91] cpm	
AA	Fórmulas de <i>Hofstetter</i>	Amplitude média (18,5-1/3*Idade ± 2.00)		Amplitude mínima (15-1/4*Idade)	

### 2.2. Visão binocular não estrábica na rotina clínica

Uma revisão sobre o tema, para além da variedade de critérios de diagnóstico encontrados, revelou as coincidências e as diferenças entre sinais clínicos e pontos de corte utilizados por cada autor. De uma forma geral, para a identificação de disfunções binoculares vergênciais, os testes clínicos mais frequentemente mencionados são a medição da foria (longe e perto), VF e AC/A. Outros testes binoculares também são utilizados, embora referidos com menos frequência, como é o caso da FAB, retinoscopia pelo método de estimativa monocular (MEM), ARP e ARN. Por exemplo, para o diagnóstico da insuficiência de convergência (IC), considera-se a exoforia ao perto como sinal principal e os testes clínicos complementares mais utilizados são a VFP e o PPC. Para as disfunções acomodativas a AA é o teste mais utilizado para diagnóstico da insuficiência acomodativa (IAcc). Os restantes testes clínicos, geralmente usados de forma complementar, são a retinoscopia de MEM, a FAB e a ARP. (20)

Estudos sobre prevalências de disfunções visuais não estrábicas em jovens adultos, mostram que os testes de função acomodativa mais utilizados são a AA, a FAB, a FAM e a retinoscopia de MEM. (9–11) Para o diagnóstico de disfunções binoculares vergênciais não estrábicas, os testes mais encontrados são a medição da foria, a VF e o PPC. (9–11) Alguns estudos incluem ainda a FV, ARP e ARN para o diagnóstico destas condições. (11)

De autor para autor, encontram-se critérios de diagnóstico para as diversas disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas com algumas diferenças. (20) As disfunções mais frequentemente analisadas na literatura são a IC e a IAcc, pelo que também são nestas onde se encontra uma maior disparidade de critérios, entre os estudos disponíveis. (4–6,8,21) O anexo I resume alguns dos critérios de diagnóstico encontrados na literatura científica para as diferentes disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas, numa população que inclui jovens adultos. Existem outros critérios que são frequentemente mencionados na literatura científica, quer em populações com crianças, adolescentes ou até mesmo populações mais gerais, como é o caso da falha no critério de *Sheard*.(2,4–7)

### **2.3. Prevalência de disfunções visuais**

Os dados disponíveis na literatura científica mostram uma grande disparidade nas taxas de prevalência para as diferentes condições. Para justificar estas diferenças, o principal problema apontado por alguns autores está relacionado com as características do recrutamento dos participantes e com o tamanho da amostra. Quando se desenha um estudo de prevalência, deve-se considerar a utilização de uma amostra aleatória com um número de sujeitos suficiente para ser representativo da população, no entanto nem sempre este pressuposto é verificado. (22) Outro aspeto que contribui para esta variabilidade prende-se com a idade dos participantes. Em geral uma população que abrange crianças e adolescentes apresenta taxas de prevalência de disfunções binoculares não estrábicas e/ou acomodativas superiores a uma população de jovens adultos. (3,7,10,11)

As disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas mais frequentes em crianças são a IC e a IAcc com prevalências que variam de 10,3 a 20,2% e 5,3 a 13,2%, respetivamente. (3,7)

Existem poucos estudos sobre a prevalência destas disfunções em adolescentes, no entanto Hassan et al, utilizou no seu estudo uma amostra de estudantes do ensino secundário, com idades compreendidas entre os 13 e os 18 anos, verificando que 7,8% da população apresentava IC. (8) Um outro estudo onde se incluiu uma população de crianças e adolescente, com idades compreendidas entre os 6 e os 18 anos, a disfunção acomodativa mais comum foi a IAcc com 2,3% e a disfunção vergêncial mais comum foi o EC com 8,2% dos casos. (2)

Num estudo que aborda a prevalência de disfunções binoculares vergênciais não estrábicas e disfunções acomodativas na população universitária, o EAcc foi a disfunção mais frequente (10,8%), e a disfunção vergêncial mais frequente foi a ExoB (3,1%), no

entanto, refira-se que este estudo contou apenas com 65 estudantes. (10) Outro estudo mais recente, onde se utilizou uma amostra aleatória de 175 estudantes universitários com idades compreendidas entre os 18 e 35 anos, o EAcc foi a única disfunção acomodativa encontrada (2,29%) e a disfunção vergêncial mais comum foi a IC (3,43%). (11) Num outro estudo foi determinada uma prevalência de 4,07% de IAcc numa população de 713 estudantes, com idades entre os 18 e os 25 anos. (21) Também há registo de uma percentagem significativa de anomalias acomodativas e vergênciais associadas, sendo a associação da IC com EAcc uma das mais frequentes, com 7,7% (10) e a IC com IAcc com 1,14% (11).

O anexo II apresenta algumas das características amostrais e as prevalências de diferentes disfunções vergênciais e acomodativas, encontradas em estudos realizados em populações de crianças, adolescentes e de jovens adultos.

Num estudo, onde se avaliou uma amostra da população geral, com 265 pacientes sintomáticos entre os 10 e os 35 anos verificou-se que cerca de 22,3% dos participantes apresentaram algum tipo de disfunção visual. A disfunção acomodativa mais comum foi o EAcc (6,4%) e a disfunção vergêncial mais comum foi o EC (4,5%). Para este estudo, as disfunções acomodativas foram as mais frequentes, com uma taxa de 9,4%, seguindo-se as disfunções vergênciais associadas a disfunções acomodativas com 7,2% e por fim as disfunções vergências com uma taxa de 5,7% de ocorrência. (9) Comparando este estudo com os demais, percebemos que existem registos de taxas diferentes no que diz respeito à prevalência de diferentes disfunções visuais, no entanto salienta-se o facto do recrutamento de voluntários neste estudo ser efetuado em ambiente clínico.

Alguns estudos apontam para uma maior prevalência de disfunções vergênciais (2,3,11) enquanto outros para uma maior prevalência de disfunções acomodativas (7,9,10). Um dos motivos poderá estar na base da discrepância das idades dos sujeitos envolvidos, visto que a população dos estudos varia entre crianças, adolescentes e jovens adultos. Estudos com crianças e adolescentes tendem a apresentar taxas prevalências de IC e EC superiores a estudos com jovens adultos. (2,3,7) No entanto, para disfunções acomodativas, estudos com crianças e adolescentes tendem a apresentar taxas de prevalência superiores na IAcc enquanto que em jovens adultos apresentam no EAcc. (2,3,7,9–11)

Um aspeto que pode contribuir para estas discrepâncias está relacionado com a subjetividade dos diferentes testes realizados em crianças, que podem não ser tão confiáveis quando comparados com as respostas obtidas em adultos. A maioria dos testes binoculares e acomodativos utilizados para diagnóstico de anomalias visuais são

baseados em respostas subjetivas, como na FAB, FAM, PPC, VF, etc. (22) Outro fator que também pode explicar a diversidade de resultados prende-se com a origem da base populacional dos estudos. A maioria dos estudos examina populações em ambiente clínico, existindo poucos estudos que avaliam uma população totalmente aleatória. (11) Os resultados de estudos realizados em clínica podem levar a um aumento do valor da prevalência, visto que os pacientes que normalmente visitam uma clínica são mais propensos a possuírem complicações oculares. (22)

## **2.4. Relações sociodemográficas**

### **2.4.1. Área geográfica**

Dos estudos apresentados anteriormente, que abordam visão binocular alterada, encontram-se estudos realizados em diferentes áreas geográficas, sendo alguns realizados na América, na Ásia, no Médio Oriente e na Europa.

Em estudos europeus, numa população de jovens adultos a prevalência de disfunções vergências varia entre 6,1% a 8,0% (10,11), atingindo os 5,7% numa população geral (9). Para disfunções acomodativas, quer numa população geral ou só de jovens adultos, a prevalência varia entre 2,29% a 17%. (9–11) As prevalências europeias em jovens adultos, para a IC, apresentam valores de 3,43% (11) e para a IAcc a taxa é de 6,2% (10).

Em estudos americanos com crianças, a prevalência da IC varia entre 21,2% até 50,4%. (5,6)

Em estudos asiáticos realizados em crianças, as prevalências binoculares e acomodativas são superiores às registadas na europa, variando entre 13,2% a 24,6% e 9,0% a 25,4%, respetivamente. (3,7) A prevalência da IC em crianças asiáticas é bastante inferior ao reportado em estudos americanos, compreendendo valores entre os 10,3% e os 20,2%. (3,7) Um dos estudos europeu, realizado em Portugal, (4) apresentou valores inferiores a estudos americanos quando realizado com metodologias semelhantes. (5,6)

Existem vários fatores para além da área geográfica que podem influenciar a variabilidade destes valores, nomeadamente idade dos participantes, género e também se os participantes pertenciam a uma área rural ou urbana. A IC tende a ser associada ao trabalho próximo escolar, assim é de esperar que áreas citadinas ou países desenvolvidos, onde há um maior recurso à visão próxima, apresentem prevalências superiores, quando comparadas com áreas rurais ou países em desenvolvimento. (4)

### **2.4.2. Género**

Quanto ao género, as opiniões dos investigadores nem sempre confluem para as mesmas. Alguns autores sugerem que existe diferença na prevalência de disfunções binoculares não estrábicas ou acomodativas entre géneros, onde disfunções acomodativas (IAcc e EAcc) são as que apresentam maior diferença e a maior prevalência é no sexo feminino. (2,21) Para outros autores, os resultados dos seus estudos não mostraram evidências de taxas de prevalências de disfunções visuais diferentes entre géneros. (5,6,8)

### **2.4.3. Idade**

Scheiman e seus coautores, verificaram que a IC, EC, IAcc e EAcc foram as disfunções visuais que apresentaram maior diferença entre as idades, aumentando a sua prevalência com a mesma. (2)

Num estudo realizado por Hassan e sua equipa, a percentagem IC para o ensino secundário foi de 7,81% (aproximadamente 3,54%, 2,28% e 1,99% para o 1º, 2º e 3º ano do ensino secundário). Existe uma maior prevalência no primeiro ano que vai diminuindo com o aumento da idade. Os autores concluem que a razão para este acontecimento não é evidente. (8)

No estudo de Hashemi e seus co-autores, numa pesquisa numa população de adultos jovens, partiram do princípio de que a IAcc diminuísse com a idade, mas o resultado encontrado não foi ao encontro do que se esperava. Os autores explicam que isso pode ter acontecido devido às idades serem bastante próximas umas as outras, já que o seu trabalho abrangeu o intervalo de idades ente 18-25 anos. (21)

### **2.4.4. Importância da sintomatologia**

Indivíduos portadores de disfunções binoculares não estrábicas e/ou acomodativas podem apresentar sintomas e a quantificação da sintomatologia, usualmente inferida por questionário, funciona como um complemento ao diagnóstico e à implementação de diretivas terapêuticas. (12)

Num estudo recente, numa população universitária, onde se estudaram disfunções vergênciais, os sintomas mais reportados foram fotofobia (apenas encontrada na IC), fadiga visual, olho seco, dores de cabeça, dores oculares e olhos

doridos que foram encontrados em mais de uma disfunção visual. Em disfunções acomodativas o sintoma mais reportado foi a fadiga ocular. (11)

No estudo de Porcar et al. os três sintomas mais reportados foram: astenopia e fadiga ocular, dores de cabeça e visão desfocada intermitente ao longe com dificuldade em focar quando olham de perto para longe. No entanto não se consegue associar os sintomas a uma disfunção específica, visto que o desenho do estudo não permitiu distinguir os sintomas entre as disfunções. (10)

Um estudo de revisão sobre sintomas visuais selecionou 56 estudos e revelou que vários autores utilizavam diferentes expressões para nomear os sintomas. Dos sintomas apresentados em cada uma das disfunções visuais, o mais frequente foi a dor de cabeça que surgiu na maioria dos estudos (23). A tabela 2 apresenta um resumo dos sintomas mais referenciados no estudo de revisão.

Tabela 2: Sintomatologia mais reportada num estudo de revisão em algumas disfunções visuais. (23) (IC- Insuficiência de Convergência; EC- Excesso de Convergência; ExoB- Exoforia Básica; IAcc- Insuficiência Acomodativa; EAcc- Excesso Acomodativo; InfAcc- Inflexibilidade Acomodativa.)

<b>Condição</b>	<b>Sintomas</b>	<b>Nº de estudos</b>
<b>IC</b>	Dores de cabeça	31
	Sensação de palavras a mover ou a saltar durante a leitura e diplopia	29
	Fraca concentração e fadiga ocular	26
	Perda do lugar quando lê, problemas em ler e visão desfocada	26
	Olhos doridos	25
	Dificuldade em realizar tarefas escolares e dor ocular	24
	Sonolência e desconforto visual	23
	Sensação de tensão ocular	22
<b>EC</b>	Dores de cabeça	3
	Visão desfocada	3
	Astenopia	2
<b>ExoB</b>	Astenopia e visão desfocada	1
<b>IAcc</b>	Visão desfocada	10
	Dor de cabeça	9
	Desconforto visual e fadiga ocular	5
<b>EAcc</b>	Dores de cabeça, fadiga ocular e visão desfocada	3
<b>InfAcc</b>	Astenopia, dificuldade em focar de uma distância para outra e visão desfocada	1

Os resultados obtidos num outro estudo de revisão, mostram a existência de uma disparidade de sintomas associados a disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas e que essas são fundamentalmente associadas a tarefas de visão próxima. Não existe consenso de que sintomas devem ser considerados para o diagnóstico dessas anomalias. A revisão também revelou que não existe um questionário específico para a maioria das disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas com exceção da IC. Os autores afirmam também que os sintomas mais comuns associados à IC são

Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária precisamente aqueles que coincidem com as questões no questionário de sintomas para a insuficiência de convergência (CISS). (24)

O questionário CISS foi desenvolvido para quantificar a gravidade dos sintomas associados à IC através da interpretação de uma pontuação que varia entre 0 e 60, sendo que 0 é considerado totalmente assintomático e 60 totalmente sintomático. (25) O ponto de corte utilizado para sinalizar adultos sintomáticos é igual ou superior a 21 pontos. (26)

## Capítulo 3

### 3. Metodologia

Este é um estudo epidemiológico, observacional, analítico e transversal, que analisa dados da função visual, recolhidos entre 2016 e 2019, no âmbito do projeto VER+ - Valorizar, educar e responsabilizar para a saúde visual. O projeto foi aprovado pela comissão de ética da Universidade da Beira Interior, com a referência CE-FSC-2015-040 (Anexo III).

Considerou-se que a população universitária em 2019 era constituída por cerca de 7500 alunos. Para um nível de confiança de 95%, com 5% de margem de erro, e atendendo que a prevalência das condições em estudos semelhantes não é superior a 25%, considerou-se um desvio padrão de 0,25. Será necessária uma participação mínima de 278 voluntários para uma análise estatística com qualidade.

#### 3.1. Participantes

Participaram neste estudo alunos do ensino universitário, pertencentes às várias faculdades que compõem a universidade onde o estudo foi conduzido. Todos os dados foram recolhidos em ambiente de rastreio visual, em sala de aula previamente preparada para este fim, em termos de distâncias e iluminação. Foi utilizado material portátil, cedido pelo Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão da UBI e pelo laboratório de ciências da Visão do Ubimedical. A recolha de dados garantiu os pressupostos da declaração de Helsínquia e todos os voluntários deram o seu consentimento informado por escrito, de acordo com o documento aprovado pela comissão de ética. Para a análise dos dados foi garantido o anonimato e proteção de dados de cada voluntário, dado que as bases de dados em análise se encontraram codificadas e sem possibilidade de identificar os voluntários.

##### 3.1.1. Critérios e inclusão e exclusão

Os critérios de inclusão integraram os seguintes pressupostos:

Tabela 3: Critérios de inclusão.

Ser estudante da Universidade da Beira Interior.
Ter idade compreendida entre os 18 e os 35.
Documento de consentimento livre informado e esclarecido, devidamente assinado pelo voluntário.

Foram excluídos da análise, dados de participantes que apresentavam pelo menos uma das seguintes condições:

Tabela 4: Critérios de exclusão. (AV- Acuidade Visual)

Ser portadores de patologias oculares como por exemplo conjuntivite ou queratocone no momento da avaliação.
Ser portadores de doença cognitiva, tais como défice de atenção e hiperatividade, autismo ou outra doença de carácter neurológico que interfira com a colaboração do paciente.
Toma farmacológica que interferisse com a refração.
Fraca colaboração, tais como respostas duvidosas em testes subjetivos.
Recolha de dados incompleta.
Alteração recente na graduação ótica (inferior a 2 semanas), a efetuar treino visual, ou que tenha terminado o plano de treino visual nos últimos 3 meses.
AV, medida com a compensação habitual, menor ou igual a 0,8 (escala decimal) em pelo menos um dos olhos, ou diferença interocular igual ou superior a 2 linhas de AV.
Refração significativa por corrigir: <ul style="list-style-type: none"><li>• Miopia maior que -0,50</li><li>• Astigmatismo maior que -1.00</li><li>• Hipermetropia maior que +1.00</li></ul>
Presença de estrabismo, nistagmo à oclusão ou ausência de estereopsia.

### **3.2. Procedimentos**

Os procedimentos de aquisição de dados não são objeto deste estudo, dado que apenas foram trabalhadas as bases de dados recolhidas em anos anteriores. As bases de dados apresentam dados sociodemográficos e dados de vários campos da função visual, desde sintomas, estado refrativo, visão binocular e função acomodativa. Segue-se uma breve descrição do conteúdo de cada um destes campos.

#### **Questionários**

Foram analisados os resultados de dois questionários, um com questões para caracterizar a amostra em vários aspetos de interesse e outro sobre sintomas de desconforto visual.

O questionário genérico permitiu trabalhar informações sobre o historial médico e ocular (doenças diagnosticadas, toma medicamentosa, última consulta

Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária optométrica e tratamentos oculares anteriormente realizados) além de permitir identificar o género, a idade e a área de estudos de cada voluntário.

O questionário de sintomas de desconforto visual utilizado foi o CISS na versão portuguesa. (27)

### **Refracção**

Os dados refrativos registados eram constituídos pela refração habitual dos participantes, medida através de um Frontofocómetro; a refração objetiva, obtida através do autorefratometro *PlusOptix* e a acuidade visual (AV) habitual monocular medida com cartas *Early Treatment of Diabetic Retinopathy Study* (ETDRS).

### **Binocularidade**

Foram analisados dados relativos à foria ao longe e ao perto, medida pelo cover test, utilizando a barra de prismas (BP) e uma letra de *Sloan* com tamanho de 20/30 a 4 metros e 40 centímetros.

Foram analisados dados acerca das VFP e VFN, PPC e FV. Estes foram medidos utilizando uma barra de prismas horizontal e uma coluna de letras de *Sloan* (40 centímetros); uma régua *Royal Air Force* (RAF) (técnica push-up); um flipper de prisma de 12  $\Delta$  BO/ 3  $\Delta$  BI e com uma coluna de letras de *Sloan* (40 centímetros), respetivamente.

Foram, ainda, analisados dados relativos à presença de estereopsia, inferida através do *Random dot test*.

### **Acomodação**

A função acomodativa foi caracterizada pela análise dos dados da AA do olho direito e pela FAB e FAM (olho direito):

- A AA do olho direito foi calculada pelo ponto próximo de acomodação (PPA) medido através de uma régua RAF com a técnica do PU. O estímulo utilizado foi uma linha de letras de tamanho 20/30. A fim de comparar o valor da AA obtida com a esperada para a idade do participante, foi utilizada a fórmula de *Hoffstetter*, para o seu valor mínimo.

- A FAB e a FAM (apenas olho direito), foram avaliadas com flippers de  $\pm 2.00$  D e com uma carta uma carta de leitura MNREAD de 0,3 logMAR como estímulo visual.

### 3.3. Tratamento de dados

#### 3.3.1. Critérios de diagnóstico

Foram elaborados critérios de diagnóstico para a visão binocular normal (VBN) e visão binocular alterada (VBA), com base na literatura previamente descrita no capítulo anterior. Os critérios foram divididos em sinais fundamentais e sinais complementares. Para pertencerem ao grupo de VBN, os participantes teriam de cumprir os 10 sinais fundamentais listados na tabela 5. Os participantes que não cumpriram aqueles requisitos foram novamente submetidos a análise de dados clínicos e agrupados na disfunção que melhor os caracterizava, tendo em conta os critérios apresentados para cada disfunção (tabela 6 e tabela 7).

Tabela 5: Critérios de classificação para a visão binocular normal. (12,14) (VBN-Visão Binocular Normal; exo- exoforia; endo- endoforia;  $\Delta/D$ - dioptrias prismáticas; VFN- Vergências Fusionais Negativas; VFP- Vergências Fusionais Positivas; FV- Flexibilidade Vergencial; PPC- Ponto Próximo de Convergência; AA- Amplitude Acomodativa; FAM- Flexibilidade Acomodativa Monocular; FAB- Flexibilidade Acomodativa Binocular; AC/A- relação entre Acomodação e Convergência Acomodativa).

Condição	Critérios
	Todos os seguintes sinais fundamentais
VBN	Foria ao longe entre 3 $\Delta$ exo e 1 $\Delta$ endo
	Foria ao perto entre 6 $\Delta$ exo e orto
	VFN perto $\geq 12 \Delta$ (rotura)
	VFP perto $\geq 15 \Delta$ (rotura)
	FV $\geq 12$ cpm
	PPC $\leq 8$ cm (rotura)
	AA $\geq (15-0,25 \cdot \text{idade})$ (Fórmula de <i>Hofstetter</i> )
	FAM $\geq 5,5$ cpm
	FAB $\geq 4,5$ cpm
	AC/A entre 2 e 6 $\Delta/D$

## Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

Tabela 6: Critérios de classificação para as disfunções acomodativas. (11) (IAcc- Insuficiência Acomodativa; EAcc- Excesso Acomodativo; InfAcc- Inflexibilidade Acomodativa; AA- Amplitude Acomodativa; FAM- Flexibilidade Acomodativa Monocular; FAB- Flexibilidade Acomodativa Binocular).

Condição	Critérios Para Disfunções Acomodativas		
	Sinais fundamentais	Sinais complementares	Critérios de Diagnóstico
<b>IAcc</b>	AA < Fórmula de <i>Hofstetter</i>	FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes negativas)	1 sinal fundamental + 1 sinal complementar
		FAM < 6 cpm (dificuldade com lentes negativas)	
<b>EAcc</b>	FAM < 6 cpm (dificuldade com lentes positivas)	AA ≥ Fórmula de <i>Hofstetter</i>	1 sinal fundamental + 1 sinal complementar
		FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes positivas)	
<b>InfAcc</b>	FAM < 6 cpm (dificuldade com lentes positivas e negativas)	FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes positivas e negativas)	1 sinal fundamental

Tabela 7: Critérios de classificação para as disfunções vergências. (11) (IC- Insuficiência de Convergência; EC- Excesso de Convergência; ExoB- Exoforia Básica; EndoB- Endoforia Básica; DVF- Disfunção da Vergência Fusional; exo- exoforia; endo- endoforia; AC/A- relação entre Acomodação e Convergência Acomodativa; VFN- Vergência Fusional Negativa; VFP- Vergência Fusional Positiva; Δ/D – dioptrias prismáticas; PPC- Ponto Próximo de Convergência; FV- Flexibilidade Vergencial; FAB- Flexibilidade Acomodativa Binocular; cpm- ciclos por minutos; BI- Base In; BO- Base Out).

Condição	Critérios Para Disfunções Vergenciais		
	Sinais fundamentais	Sinais complementares	Critérios de Diagnóstico
<b>IC</b>	Foria (perto) ≥ 6 exo	VFP perto ≤ 11/14/3 (Δ) (pelo menos um dos três) ou falha critério de <i>Sheard</i>	2 sinais fundamentais + 1 sinal complementar
	AC/A ≤ 4 Δ/D	PPC ≥ 6 cm	
		FV ≤ 13 cpm (dificuldade com BO) FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes +)	
<b>EC</b>	Foria (perto) ≥ 1 endo	VFN perto ≤ 8/16/7 (pelo menos 3) ou falha critério de <i>Sheard</i>	2 sinais fundamentais + 1 sinal complementar
	AC/A > 6	FV ≤ 13 cpm (dificuldade com BI) FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes -)	
<b>ExoB</b>	Exo (longe e perto)	VFP perto ≤ 11/14/3 (pelo menos um dos três) ou falha critério de <i>Sheard</i>	2 sinais fundamentais + 1 sinal complementar
	AC/A < 6 e > 2 Δ/D	FV ≤ 13 cpm (dificuldade com BO) FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes +)	
<b>EndoB</b>	Endo (longe e perto)	VFN perto ≤ 8/16/7 (pelo menos um dos três) ou falha critério de <i>Sheard</i>	2 sinais fundamentais + 1 sinal complementar
	AC/A < 6 e > 2 Δ/D	FV ≤ 13 cpm (dificuldade com BI) FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes -)	
<b>DVF</b>	VFP e VFN (perto) reduzidas	FAB < 3 cpm (dificuldade com lentes ±)	2 sinais fundamentais + 1 sinal complementar
	AC/A < 6 e > 2 Δ/D	FV ≤ 13 cpm (dificuldade com BI/BO)	

### **3.4. Tratamento de dados- Análise estatística**

Para análise estatística dos dados foram utilizados o software Excel e o programa *SPPSS IBM Statistics* na versão 27.

As variáveis de estudo, nomeadamente a sintomatologia, visão binocular (normal e alterada) e visão binocular alterada foram analisadas segundo variáveis sociodemográficas (género e faculdade de estudos) e clínicas (sintomatologia e compensação ótica). A amostra caracterizada não assegurou uma distribuição normal pelo que se recorreu à utilização de testes não paramétricos. Como testes não paramétricos foram utilizados o Mann-Whitney quando a amostra era fragmentada em dois grupos e o Kruskal-Wallis quando a amostra era fragmentada em mais de dois grupos.

Todos os resultados dos testes de inferência estatística foram interpretados com um grau de confiança de 95%, utilizando-se assim um valor de significância de 0,05.

## Capítulo 4

### 4. Resultados

#### 4.1. Caracterização da amostra

A amostra usada neste trabalho foi extraída de uma base de dados composta por sujeitos, estudantes universitários, com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos. Após aplicação dos critérios de exclusão foram excluídos 46 participantes, tendo assim contado com uma amostra final de 309 estudantes do ensino superior. A idade média e o desvio padrão da amostra em análise foi de  $21,52 \pm 2,714$ .

Para melhor conhecer as características da amostra, a mesma foi analisada segundo vários fatores que se revelaram ser de interesse para este estudo. Neste sentido, descrevem-se as características da amostra em função de aspetos sociodemográficos e em função de aspetos clínicos genéricos, relativos à história ocular.

##### 4.1.1. Características sociodemográficas

Quanto a variáveis sociodemográficas, a distribuição da amostra foi analisada em função do género, da idade e da faculdade que cada participante frequentava.

##### Género

A estratificação da amostra segundo o género está representada graficamente na figura 1. A amostra contou com 34,6% participantes do género masculino (107) e 65,4% do género feminino (202). Como se pode constatar, existe uma maior representação do género feminino.

## Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

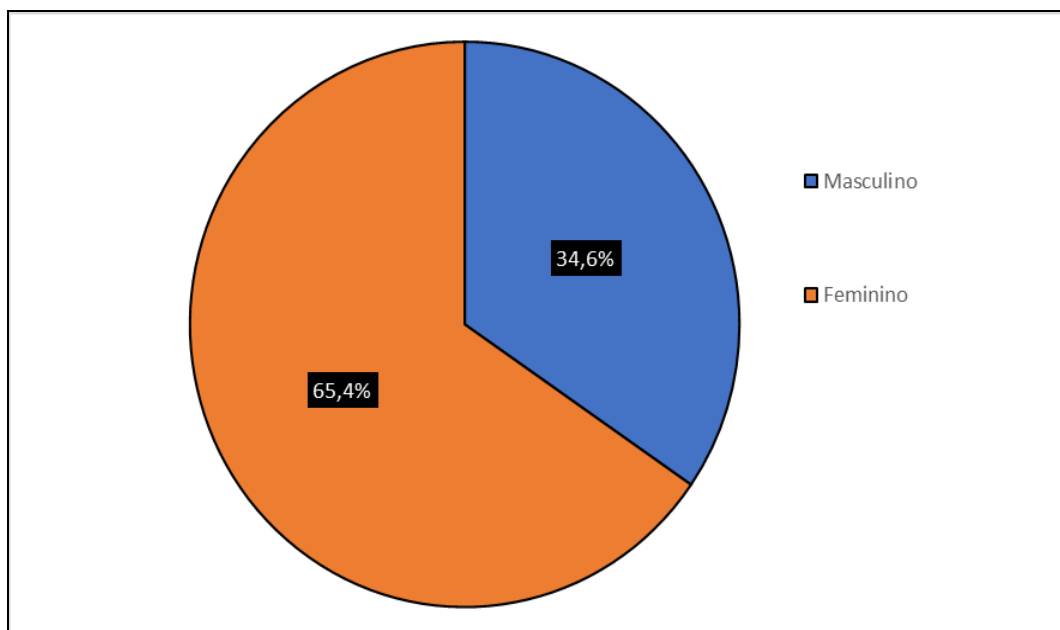


Figura 1: Distribuição dos participantes segundo o género (M-Masculino; F- Feminino).

### Idade

A distribuição da amostra segundo a idade pode ser observada na figura 2. Observa-se uma participação mais concentrada em sujeitos mais jovens. À medida que a idade aumenta o número de participantes diminuiu e a partir dos 27 anos a participação é muito reduzida.

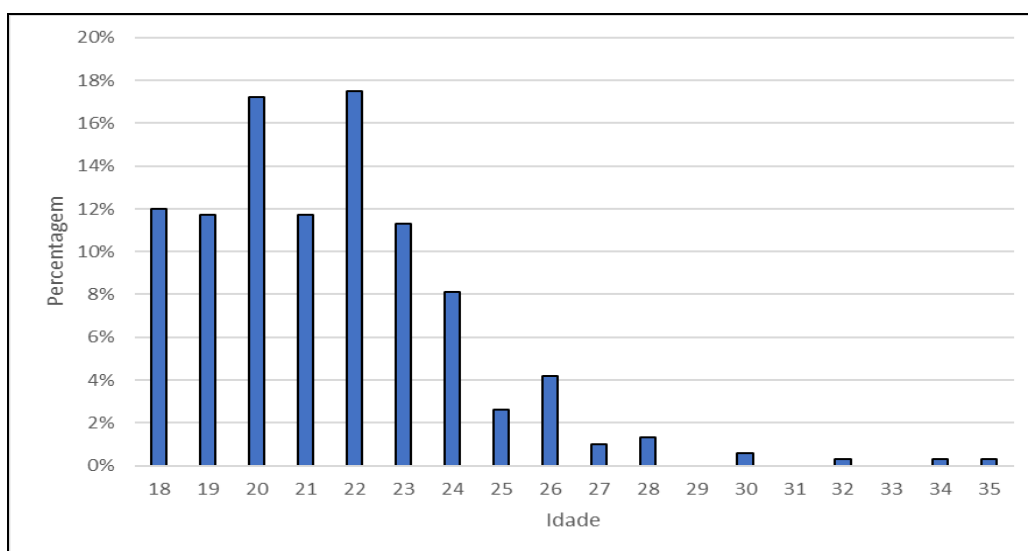


Figura 2: Distribuição dos participantes segundo a idade.

### Área de estudo

A amostra em análise contou com a participação de estudantes das 5 faculdades que constituem a universidade onde o estudo decorreu, e esta distribuição pode ser visualizada no gráfico da figura 3. A maior percentagem de participantes frequentava a Faculdade de Ciências da Saúde (FCS) (249 participantes), seguindo-se a Faculdade de Engenharia (FE) (45 participantes), Faculdade de Ciências (FC) (4 participantes), Faculdade de Artes e Letras (FAL) (5 participantes) e Faculdade de Ciências Sociais e Humanas (FCSH) (4 participantes). Existem ainda 2 casos de omissões, relativos a participantes que não forneceram dados quanto à faculdade que frequentavam, no entanto estes foram considerados para análise.

Como é possível verificar, a percentagem de estudantes da FCS é a mais representativa, pelo que em análises futuras, onde seja necessário verificar se a faculdade que o estudante frequenta pode estar associada a alguma das variáveis em estudo, serão utilizadas apenas duas categorias: “FCS” e “outras faculdades”.

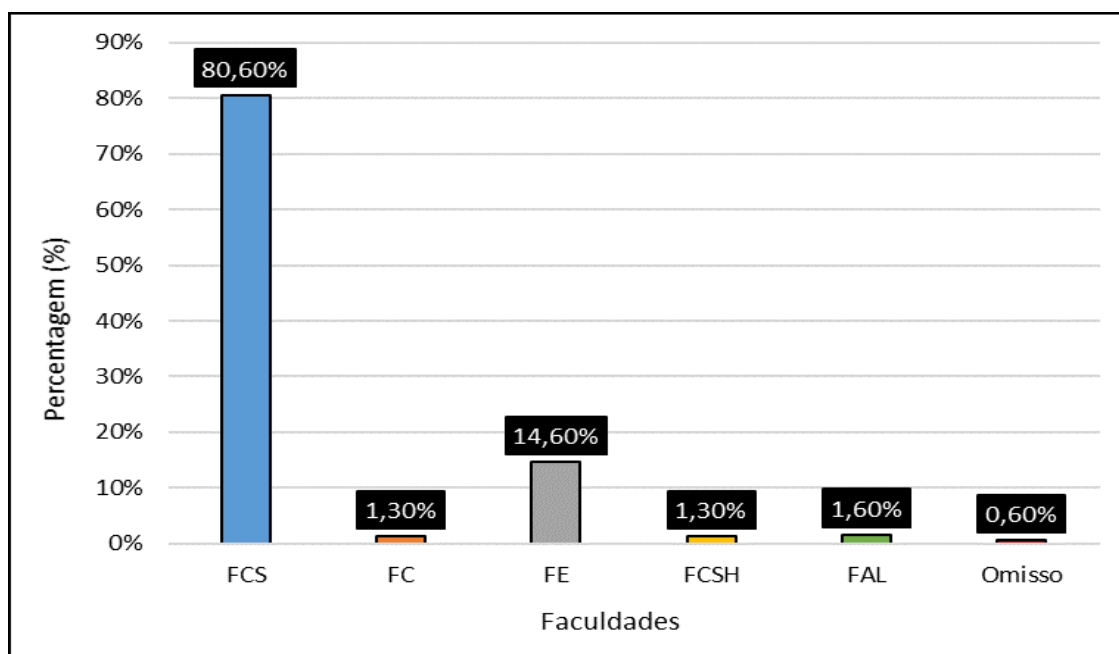


Figura 3: Distribuição dos participantes segundo as faculdades de estudo (FCS- Faculdade de Ciências da Saúde; FC- Faculdade de Ciências; FE- Faculdade de Engenharia; FCSH- Faculdade de Ciências Sociais e Humanas; FAL- Faculdade de Artes e Letras).

#### 4.1.2. Caracterização clínica

Quanto às características clínicas, a distribuição da amostra foi analisada quanto ao uso de compensação ótica habitual do participante no momento da avaliação e quanto à sintomatologia, atendendo ao registo de queixas associada a tarefas de perto, segundo o questionário CISS.

##### Compensação ótica

Tendo em conta o uso de compensação ótica os participantes foram agrupados em 4 grupos distintos: não usuário; usuário de óculos; usuário de lentes de contacto (LC) e usuários dos dois tipos de compensação ótica (óculos e LC). Esta representação pode ser observada na figura 4. Deve-se assinalar que a amostra em estudo contempla apenas estudantes sem erro refrativo significativo por compensar, pelo que os sujeitos que não usam qualquer tipo de compensação ótica são também sujeitos sem erro refrativo significativo.

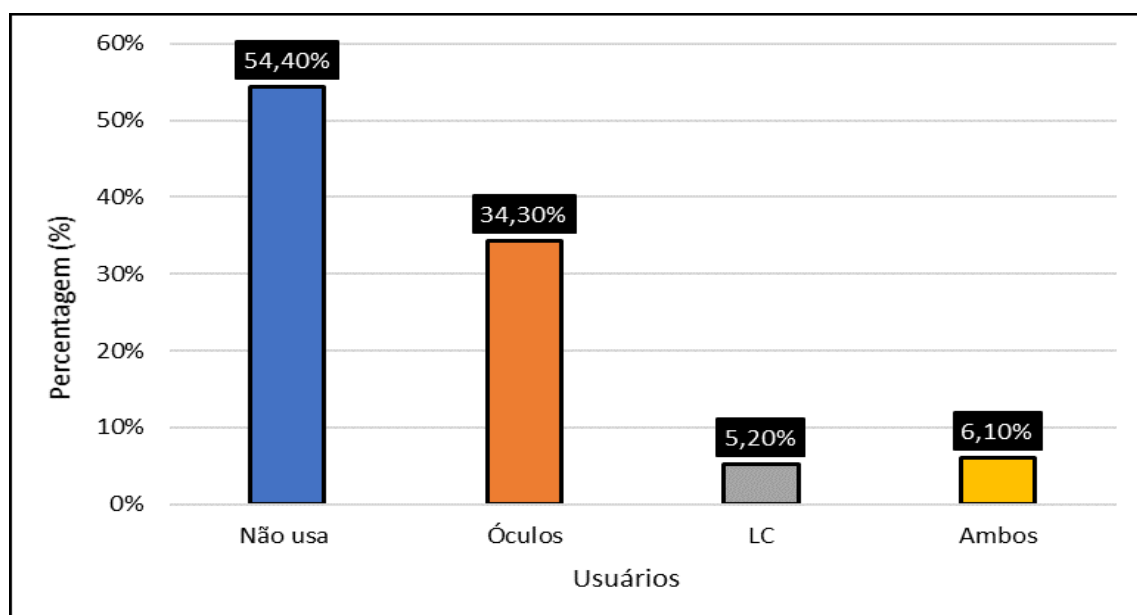


Figura 4: Distribuição dos participantes segundo o tipo de compensação ótica (LC- lentes de contacto).

Interpretando a figura 4, pode-se observar que mais de metade dos participantes não é usuário de óculos nem de lentes de contacto (168 participantes, que corresponde a 54,4% da população estudada). Dos participantes que usam algum tipo de compensação ótica (45,6%) verifica-se que a maioria é usuária de óculos (106, que corresponde a 34,3% da população estudada). Atendendo à baixa representatividade de usuários de LC e usuários de LC e óculos, em análises futuras, serão apenas considerados dois grupos: “não usuário” (54,4%) e “usuário” (45,6%)

### **Sintomatologia**

Para caracterizar a amostra segundo a sintomatologia foi calculada a pontuação do questionário CISS para cada um dos participantes e para a sua análise utilizou-se o ponto de corte de 21, que é o ponto de corte referido na literatura para a classificação de adultos sintomáticos. (26) Sujeitos com pontuação inferior a 21 foram considerados assintomáticos e sujeitos com pontuação igual ou superior a 21 foram considerados sintomáticos. A figura 5 apresenta graficamente a distribuição dos sujeitos, segundo a sintomatologia de desconforto visual, inferida pelo questionário CISS.

Como se pode constatar a maior percentagem de sujeitos é assintomática (212), no entanto, a taxa de sujeitos sintomáticos é alta (mais de 30%).

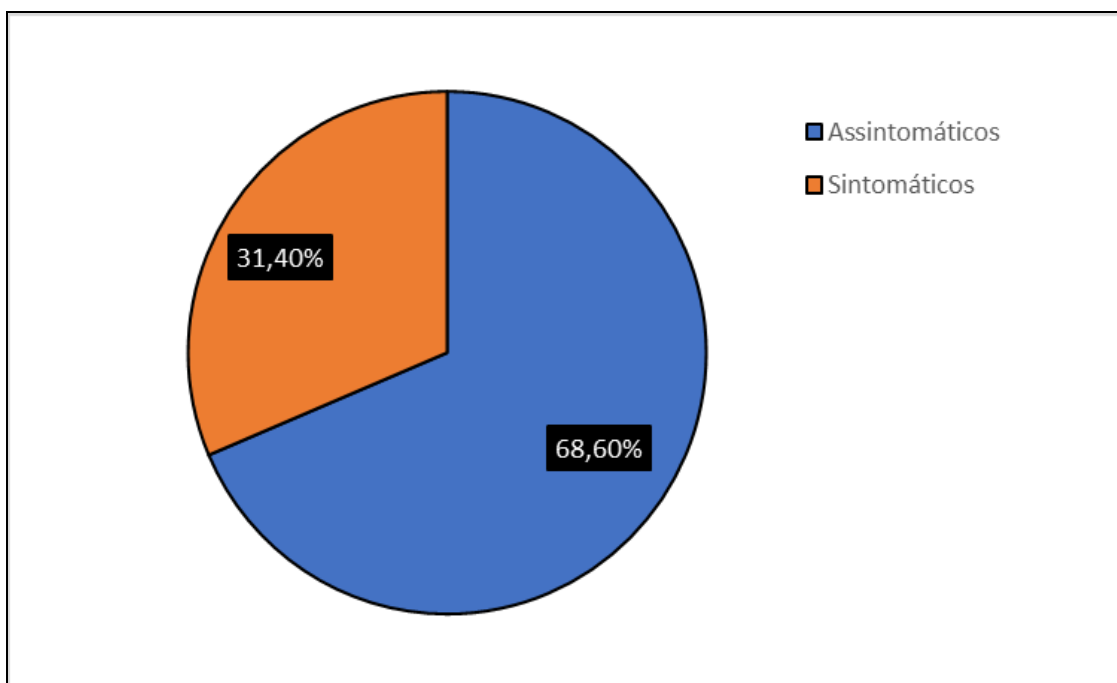


Figura 5: Distribuição dos participantes segundo a sintomatologia.

## **4.2. Estudo da sintomatologia com outros fatores**

### **4.2.1. Sintomas e género**

A figura 6 mostra a dispersão da pontuação CISS entre rapazes e raparigas. Pode-se observar na figura 6 uma maior amplitude de dispersão e uma mediana de pontuação superior no sexo masculino. No entanto, a nível estatístico, para averiguar se o nível de sintomas inferido pelo questionário CISS é semelhante entre o sexo masculino e o feminino, efetuou-se o estudo das diferenças através do teste estatístico

de *Mann Whitney* onde não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas entre os dois géneros (p value= 0,662).

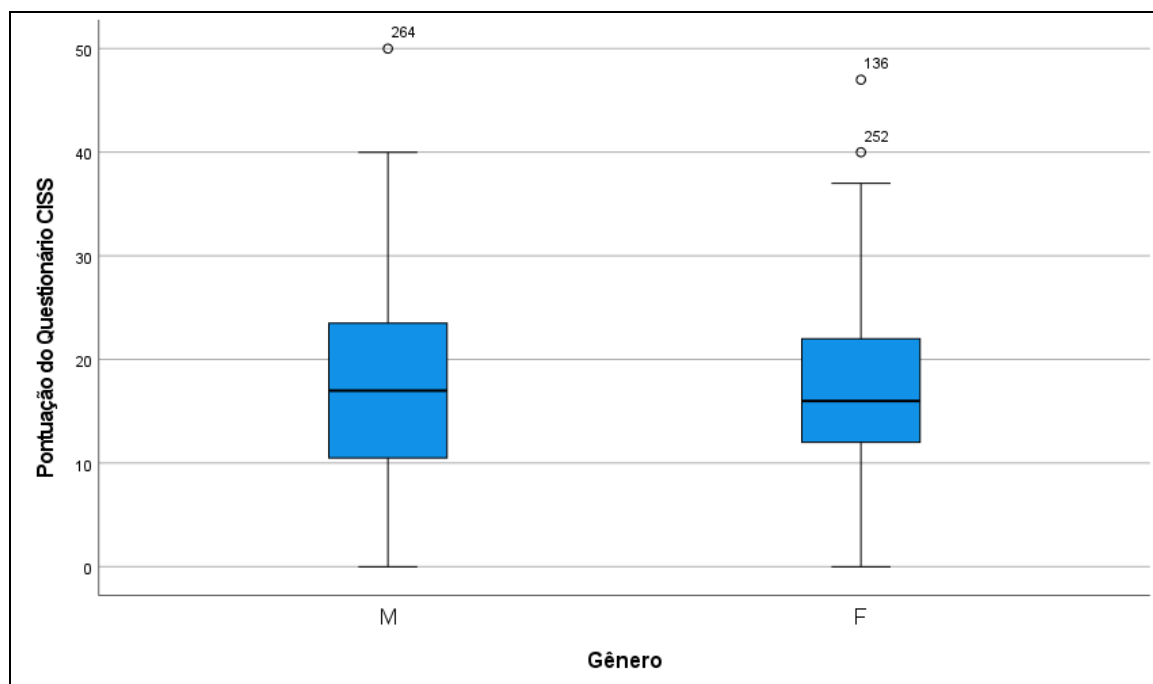


Figura 6: Diagrama de dispersão da pontuação do questionário CISS entre o sexo feminino e o masculino (M- masculino; F- feminino).

#### 4.2.2. Sintomas e áreas de estudo

A figura 7 apresenta o diagrama de dispersão da pontuação de sintomas (pelo questionário CISS), entre os alunos da FSC e das outras faculdades. Observa-se uma mediana de pontuação superior entre alunos das “outras faculdades”. No entanto, a análise estatística inferencial, através do teste de Mann-Whitney, revelou que as diferenças entre as variáveis não são estatisticamente significativas (p-value= 0,072).

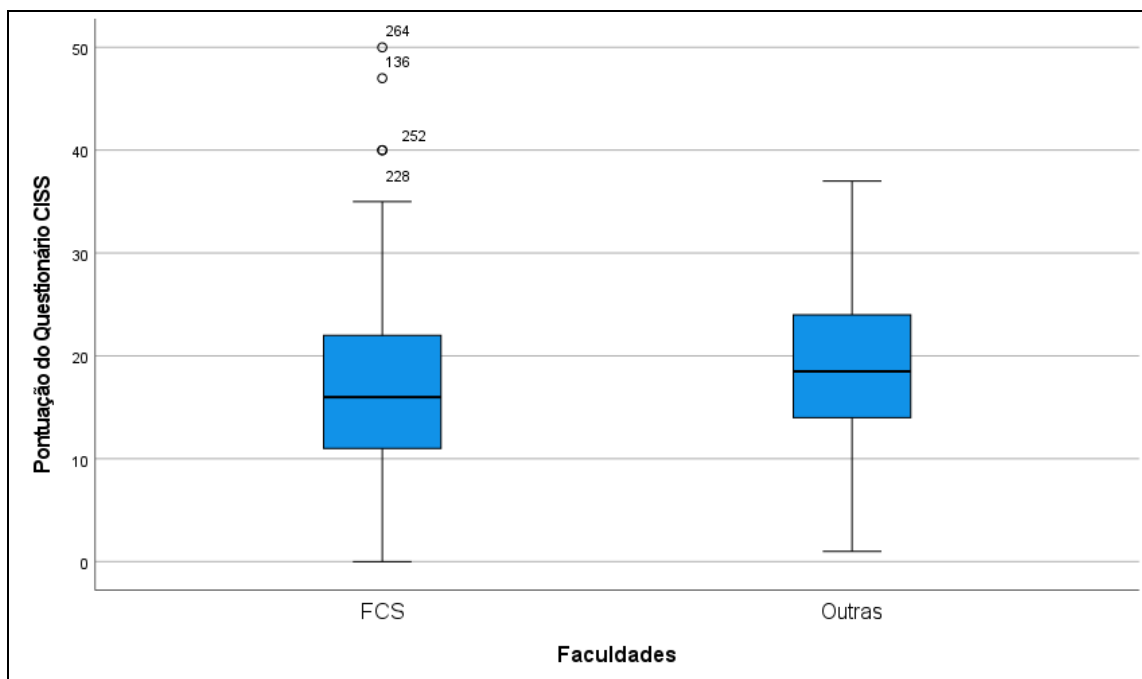


Figura 7: Diagrama de dispersão da pontuação do questionário CISS entre a FCS e as "outras" faculdades (FCS- Faculdade de ciências da saúde).

#### 4.2.3. Sintomas e compensação ótica

A figura 8 apresenta o diagrama de dispersão da pontuação CISS, entre os sujeitos que usam compensação ótica e os que não usam. A dispersão da pontuação entre os dois grupos de sujeitos também revela uma maior amplitude e mediana no grupo que usa correção ótica. A análise estatística inferencial, utilizando o teste de Mann-Whitney, revelou que as diferenças na pontuação CISS entre sujeitos que usavam algum tipo de correção ótica e sujeitos que não usavam não são estatisticamente significativas ( $p\text{-value} = 0,051$ ), embora este valor possa ser considerado *borderline*.

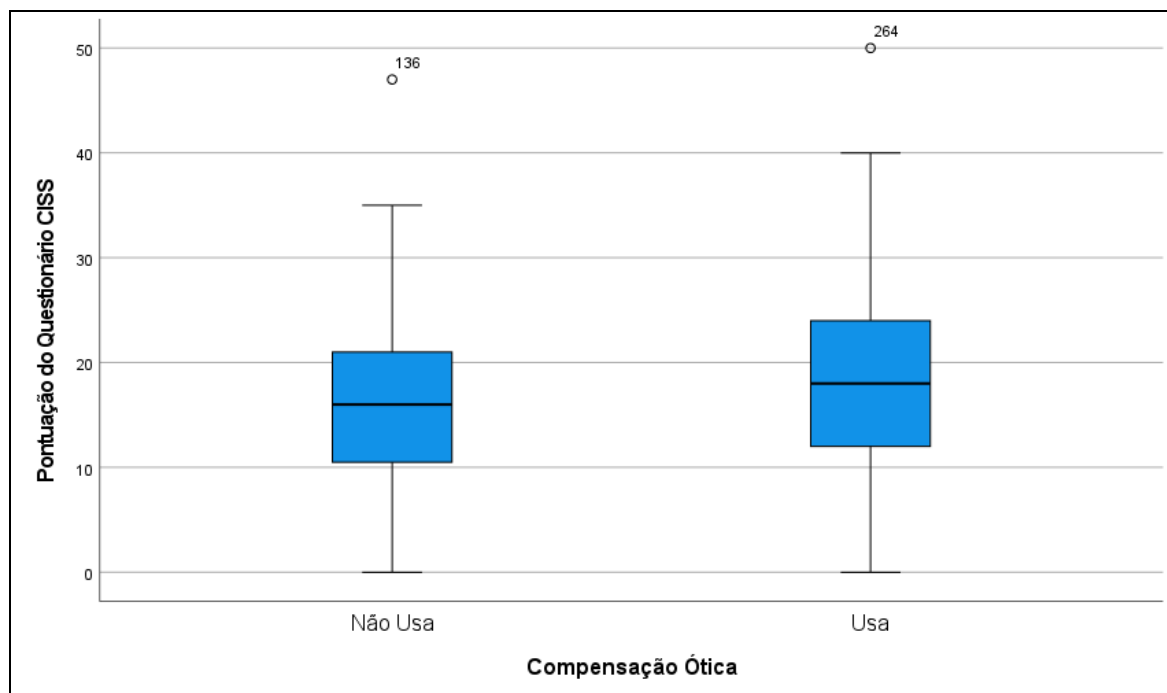


Figura 8: Diagrama da dispersão da pontuação do questionário CISS entre usuários e não usuários de compensação ótica.

### 4.3. Classificação da função visual

Caracterizou-se a amostra da população universitária, segundo o estado da visão binocular. Para se efetuar esta classificação foram analisados os dados clínicos e aplicados os critérios de classificação de cada disfunção, segundo o exposto na metodologia. Começou-se por sinalizar os sujeitos com VBN e sujeitos com alterações em algum parâmetro da visão binocular ou da função acomodativa.

#### 4.3.1. Estado da visão binocular

Aplicando os critérios de classificação da visão binocular descritos na tabela 5 no capítulo da metodologia, começou-se por separar a amostra em dois grandes grupos: sujeitos que apresentavam VBN, quando se cumpriram todos os critérios para esta categoria e sujeitos com VBA quando algum daqueles critérios não foi observado. O resultado desta divisão está representado na figura 9.

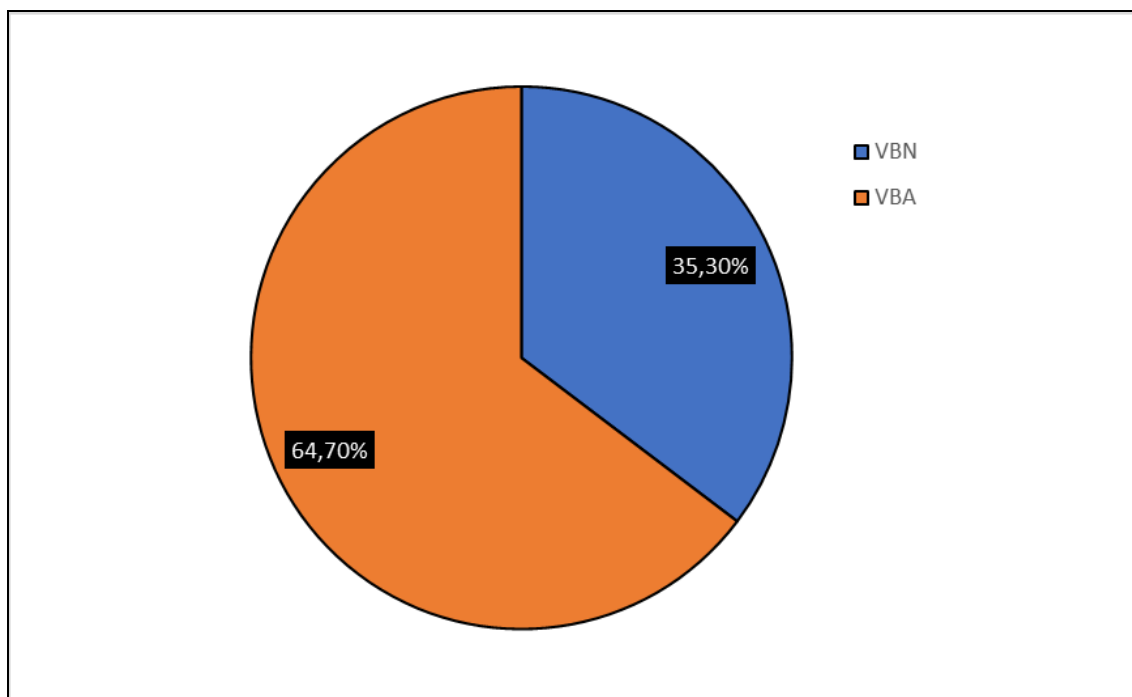


Figura 9: Distribuição dos participantes segundo a visão binocular normal e visão binocular alterada (VBN- Visão binocular normal; VBA- Visão binocular alterada).

Como se pode constatar, na amostra em estudo, os sujeitos com VBA apresentam maior percentagem (64,7%, que corresponde a 200 estudantes) e os sujeitos com VBN representam 35,3% (109 estudantes) da amostra.

#### **4.3.2. Efeitos com fatores sociodemográficos e clínicos**

Foi avaliado a frequência de cada categoria do estado da visão binocular (VBN e VBA) em função de vários fatores, nomeadamente o género e a faculdade de estudos que cada participante frequenta, bem como a sintomatologia e o uso de compensação ótica.

##### **Visão binocular e Género**

A figura 10 apresenta a frequência de sujeitos com VBN e VBA distribuídas segundo o género.

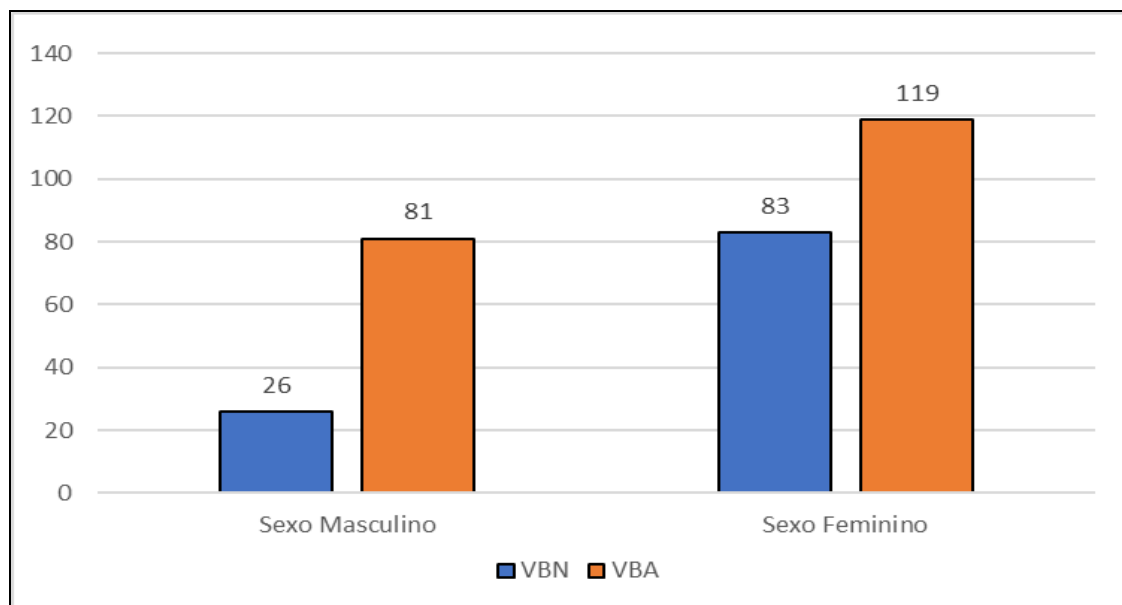


Figura 10: Frequência dos participantes com visão binocular normal e visão binocular alterada segundo o gênero (VBN- visão binocular normal; VBA- visão binocular alterada).

A proporção de VBA é superior no sexo masculino quando comparada com o feminino. Utilizando o teste de Mann Whitney, a diferença entre a tipologia da visão binocular entre gêneros foi considerada significativa, apresentando um p-value de 0,03.

### **Visão binocular e faculdades de estudo**

A figura 11 apresenta graficamente a frequência de sujeitos com VBN e VBA distribuídos segundo a faculdade de estudos.

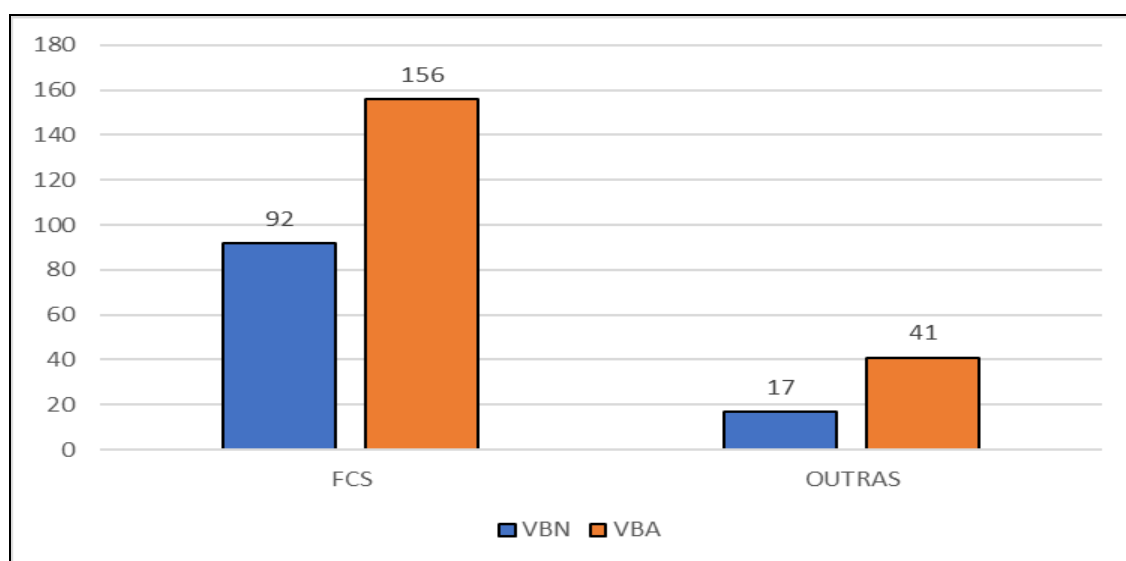


Figura 11: Frequência dos participantes com visão binocular normal e visão binocular alterada segundo as faculdades de estudo (VBN- visão binocular normal; VBA- visão binocular alterada; FCS- Faculdade de ciências da saúde).

A proporção da VBA foi idêntica em ambos os grupos de faculdades de estudo. Através do teste Mann-Whitney a diferença entre a tipologia da visão binocular entre faculdades de estudo não foi considerada estatisticamente significativa, uma vez que o valor de  $p\text{-value} = 0,266$ .

### **Visão Binocular e compensação ótica**

Verificou-se a frequência de sujeitos com VBN e VBA segundo a compensação ótica.

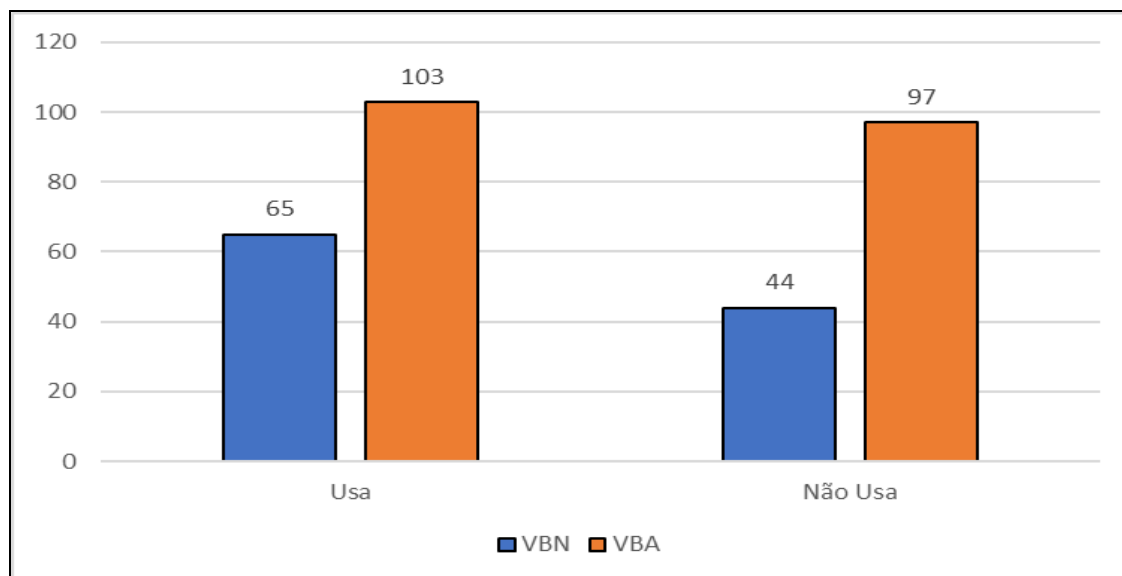


Figura 12: Frequência dos participantes com visão binocular normal e visão binocular alterada segundo a compensação ótica. (VBN- visão binocular normal; VBA- visão binocular alterada).

A proporção da VBA foi semelhante em ambos os grupos de compensação ótica. Utilizando o teste Mann-Whitney, a diferença entre a tipologia da visão binocular entre usuários e não usuários de compensação ótica não foi considerada estatisticamente significativa, apresentando um p-value de 0,171.

### **Visão binocular e sintomatologia**

Averiguou-se também se a pontuação de sintomas de desconforto visual era superior em algum dos grupos de visão binocular. A média da pontuação obtida pelo questionário CISS para sujeitos com VBN foi de  $14,92 \pm 7,607$  e para sujeitos com VBA foi de  $18,45 \pm 8,815$ . A figura 13 apresenta os grupos de VBN e VBA, segundo a pontuação do questionário CISS.

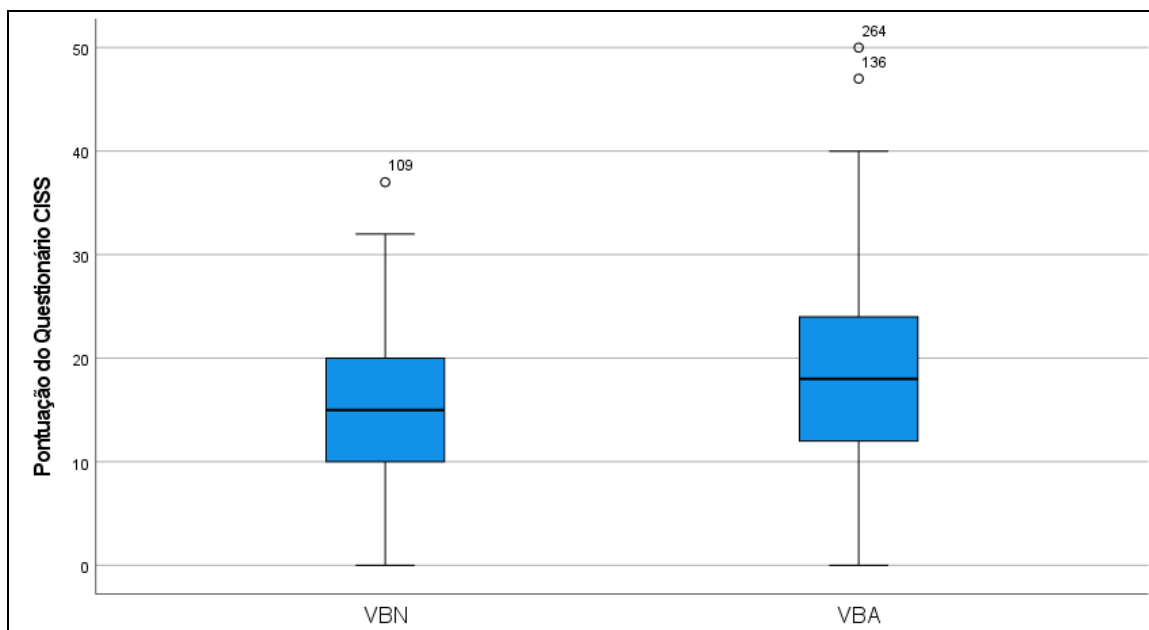


Figura 13: Diagrama de dispersão entre a visão binocular normal e a visão binocular alterada segundo a pontuação do questionário CISS (VBN- Visão binocular normal; VBA- Visão binocular alterada).

A interpretação gráfica revela que a mediana da pontuação é mais elevada no grupo de VBA e que a amplitude de dispersão é também maior neste grupo de sujeitos. No sentido de analisar se a diferença na pontuação sintomática difere entre sujeitos com VBN e sujeitos com VBA foi efetuado o teste Mann-Whitney, onde o valor do p-value foi de 0,01. Como era de esperar, verificaram-se diferenças estatisticamente significativas no nível de sintomas entre sujeitos com VBN e VBA.

#### 4.4. Visão binocular alterada

Os sujeitos caracterizados com VBA foram classificados segundo o tipo de disfunção que apresentavam, em função dos critérios de análise descritos no capítulo da metodologia. Encontraram-se sujeitos com alterações na função vergêncial, na função acomodativa e ainda uma percentagem de sujeitos, que não apresentando VBN, também não foi possível identificar uma disfunção específica. A tabela 8 apresenta os resultados desta caracterização.

Considerando as disfunções acomodativas, a alteração mais comum foi o EAcc com uma frequência de 13,6% (42 casos), seguindo-se a IAcc com 9,1% (28 casos) e a InfAcc com 7,1% (22 casos).

## Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

Das disfunções vergências, a mais frequente foi a IC com 8,7% (27 casos), seguindo o EC com 5,8% (18 casos). A EndoB, DVF e ExoB apresentaram a mesma percentagem de ocorrência 3,9% (12 casos) em cada uma.

Tabela 8: Frequência de disfunções vergências, acomodativas e outras alterações binoculares.

<b>Classificação Visual (VBA)</b>		<b>Nº de casos</b>	<b>Percentagem (%)</b>
<b>Disfunções Acomodativas</b>	Insuficiência Acomodativa	28	9,1
	Excesso Acomodativo	42	13,6
	Inflexibilidade Acomodativa	22	7,1
	Total	92	29,8
<b>Disfunções Vergências</b>	Insuficiência de convergência	27	8,7
	Excesso de convergência	18	5,8
	Exoforia Básica	12	3,9
	Endoforia Básica	12	3,9
	Disfunção da Vergência Fusional	12	3,9
	Total	81	26,2
<b>Outras Alterações Binoculares</b>		27	8,7

Regista-se ainda que 8,7% (27 casos) apresentaram alterações na visão binocular, mas não foi possível identificar um padrão específico para essas alterações. É provável que uma parcela destes casos apresente alterações na capacidade de divergência, já que este tipo de disfunções não foi considerado neste estudo.

À semelhança do que se encontra descrito na literatura científica, nesta amostra também se encontraram disfunções na função vergêncial associadas com disfunções na função acomodativa. Como se pode verificar nas disfunções binoculares não estrábicas associadas a disfunções acomodativas, a maior co-morbidade encontra-se entre a IC e a IAcc. A tabela 9 demonstra as percentagens e os casos das diversas associações encontradas.

Tabela 9: Frequência de disfunções vergências associadas a disfunções acomodativas.

<b>Disfunção vergêncial</b>	<b>Disfunção Acomodativa associada</b>	<b>Nº de casos</b>	<b>Percentagem (%)</b>
Disfunção da Vergência Fusional	Excesso Acomodativo	2	0,65
Exoforia Básica	Excesso Acomodativo	1	0,33
Endoforia Básica	Insuficiência Acomodativa	1	0,33
Insuficiência de convergência	Insuficiência Acomodativa	6	1,93
	Excesso Acomodativo	2	0,64
Excesso de convergência	Excesso Acomodativo	2	0,64
	Inflexibilidade Acomodativa	1	0,32
Total		15	4,8

#### 4.4.1. Visão binocular alterada e sintomas

A figura 14 mostra a variação sintomática para as diferentes disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas, tendo em conta as pontuações do questionário CISS através de um gráfico de dispersão. A análise da mediana, no caso da “exoforia básica”, das “outras alterações binoculares” e da “Insuficiência acomodativa” foram as que apresentaram maiores pontuações. A maior amplitude de dispersão foi encontrada na DVF. Utilizando o teste Kruskal-Wallis, diferenças na pontuação sintomática não apresenta diferenças estatisticamente significativas entre as diversas categorias da visão binocular alterada, uma vez que o valor do p-Value foi de 0,1.

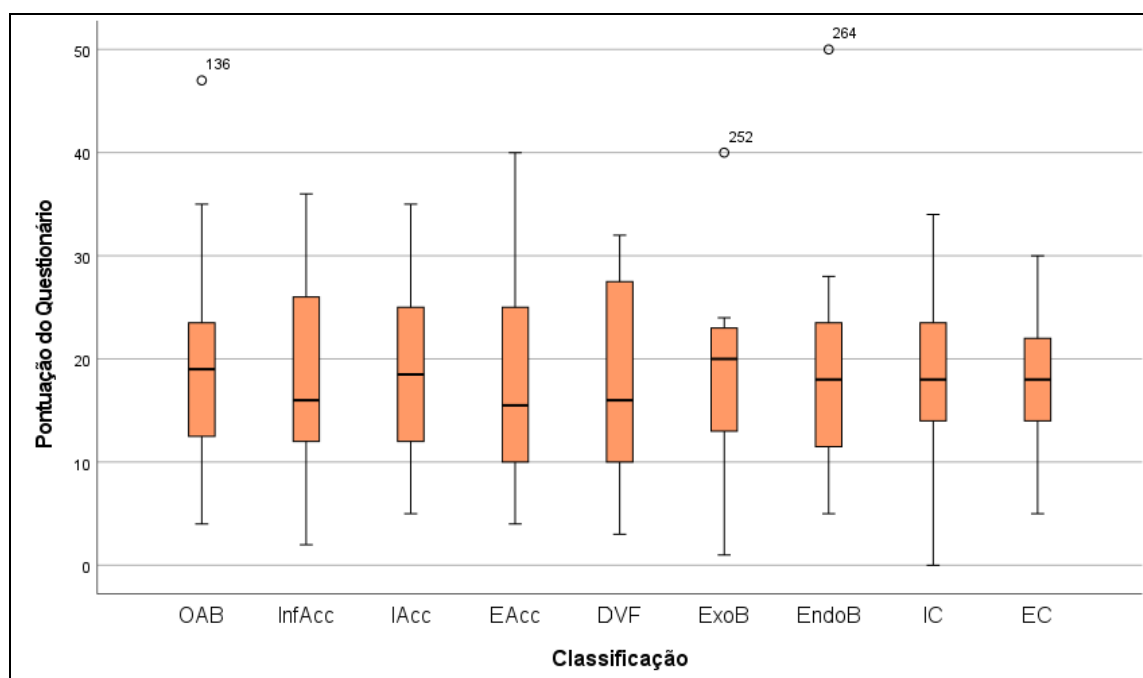


Figura 14: Diagrama de dispersão entre as disfunções visuais e a pontuação do questionário CISS. (OAB- outras alterações binoculares; InfAcc- Inflexibilidade Acomodativa; IAcc- Insuficiência Acomodativa; EAcc- Excesso Acomodativo; DVF- Disfunção da Vergência Fusional; ExoB- Exoforia Básica; EndoB- Endoforia Básica; IC- Insuficiência de Convergência; EC- Excesso de Convergência).



## Capítulo 5

### 5. Discussão

A amostra populacional representada neste estudo contou com um total de 309 participantes, onde 202 (65,4%) eram do sexo feminino e 107 (34,6%) do sexo masculino. A amostra é constituída por estudantes da Universidade da Beira Interior com idades compreendidas entre os 18 e os 35 anos. Contou-se com a participação de 5 faculdades de estudo que compõem a universidade, onde 249 pertenciam a FCS (80,6%), e estudou-se a proporção entre a FCS e as “outras faculdades”. Relativamente ao tipo de compensação habitualmente utilizada, concluiu-se que poucos indivíduos eram usuários de lentes de contacto (5,2%) ou de lentes de contacto e óculos (6,1%). Criaram-se então dois grupos principais: usuários e não usuários, onde cerca de 45,6% usavam algum tipo de compensação ótica e 54,4% não usavam.

No presente estudo não foram incluídos participantes com erro refrativo por corrigir superior a 0,50 de miopia ou 1.00 de hipermetropia e/ou astigmatismo, utilizando a sua compensação habitual. Os participantes tiveram que atingir a linha de AV de 0,8 monocularmente. Assim, não foram consideradas erros refrativos por corrigir, na análise dos dados. Esta decisão partiu da teoria defendida por outros autores e discutida em bibliografia de referência da área da visão binocular, onde se refere que a correção ótica por si só pode compensar anomalias binoculares, recomendando um período de adaptação refrativa de cerca de 4 semanas antes de classificar a função binocular e acomodativa. (12)

Encontram-se na literatura estudos com objetivos idênticos ao deste trabalho, mas com algumas diferenças metodológicas. Garcia et al. incluiu no seu estudo sujeitos com erros refrativos por corrigir, que por sinal representam uma parcela bastante grande da sua amostra (45,14%), considerando que certos indivíduos podiam apresentar erro refrativo por corrigir associado a uma disfunção. (11) Lara et al. agrupou os participantes que apresentavam sintomas e achados clínicos normativos, no grupo de erros refrativos por corrigir, justificando que a sintomatologia era corrigida com a compensação ótica. (9) Porcar et al. excluiu da sua amostra sujeitos assintomáticos com achados clínicos anormais e sujeitos sintomáticos com achados clínicos normais, considerando-os como sendo um grupo “normal”. (10)

Para caracterizar a sintomatologia da amostra calculou-se a pontuação do questionário CISS para cada um dos participantes. Para a sua análise utilizou-se um

ponto de corte de 21 que é o indicado na literatura, onde sujeitos com pontuação inferior a 21 foram considerados assintomáticos e com pontuação superior a 21 sintomáticos. (25,26) A maioria dos participantes apresentou valores assintomáticos (68,6%). Avaliou-se a dispersão da pontuação do questionário CISS segundo vários fatores, nomeadamente o género, faculdade de estudos que frequentavam e tipo de compensação ótica que usavam. Não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas nas variáveis género (p-value=0,662), faculdade de estudos (p-value=0,072) e compensação ótica (p-value=0,051).

Neste estudo foram apenas abordadas disfunções acomodativas e vergências ligadas à convergência. Disfunções vergências ligadas à divergência não foram avaliados devido à insuficiência dos testes de visão de longe. Na literatura a maioria dos estudos não apresentam disfunções associadas à capacidade de divergência. (3,7,9,10) Apenas um estudo encontrou excesso de divergência (ED) e com uma percentagem bastante reduzida (0,57%). (11) Apesar de não se esperar uma elevada quantidade de sujeitos com esse tipo de disfunções, é provável que existam sujeitos com alterações na capacidade de divergência noutra categoria de alterações binoculares, podendo indicar algumas variações de resultados, apesar de pouco significativas.

Avaliou-se a frequência da VBN e da VBA segundo várias variáveis, nomeadamente género, faculdade de estudo, compensação ótica e sintomatologia de desconforto visual. As proporções da VBA foram semelhantes no grupo de faculdades de estudo e no grupo de usuários e não usuários de compensação ótica. A VBA apresentou proporções superiores no sexo masculino quando comparada com o feminino, apresentando uma diferença estatisticamente significativa entre a tipologia da visão binocular entre géneros (p-value=0,03). A VBA apresentou uma pontuação no questionário CISS superior ao da VBN com um valor médio de  $18,45 \pm 8,815$  comparado com  $14,92 \pm 7,607$  e do ponto de vista estatístico, existem evidências para afirmar que os sujeitos com VBA são mais sintomáticos do que os sujeitos com VBN (p-value= 0,01).

Estudos de prevalências geralmente apresentam apenas valores para VBA (disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas), pelo que a VBN não é comentada, nem são designados os critérios de diagnóstico para a VBN. Neste estudo definiram-se critérios para a classificação da VBN com base nos resultados normativos dos testes clínicos usados, definidos na literatura científica. Cerca de 200 (64,7%) estudantes apresentaram VBA, valor superior ao encontrado na literatura para estudos que incluem uma população universitária, uma vez que os valores encontrados estão

compreendidos, aproximadamente 13% e 32%. (10,11) Estes valores podem ser explicados pelo tipo de exclusões que os estudos apresentaram e por alguns estudos já terem mais de 20 anos. (10,11)

Num estudo de crianças realizado por Shin et al. a percentagem da VBA foi mais semelhante (50%), o que pode ser explicado pela semelhança dos critérios de diagnóstico entre os estudos. (7)

Dentro da VBA avaliaram-se as prevalências das disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas. O desenho metodológico do estudo tem fortes similaridades com o estudo de Garcia et al. (11), no entanto com taxas de prevalência bastante superiores. Uma possível justificação para esta discrepância, poderá estar relacionado ao facto de Garcia et al. não ter utilizado um sistema de exclusão de participantes com erros refrativos por corrigir, agrupando erros refrativos por corrigir (esfera ou cilindro de 0,50 D com aumento de uma linha de AV) com disfunções visuais, podendo subestimar as prevalências das disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas. No presente estudo também se verificou uma maior prevalência de disfunções acomodativas (29,8%), ligeiramente superior às disfunções binoculares não estrábicas (26,2%). Estes resultados também diferem dos resultados obtidos por alguns estudos de jovens adultos e de crianças, onde Garcia et al. e Jang et al. encontraram uma taxa superior de disfunções binoculares não estrábicas do que de disfunções acomodativas. (3,11) Por outro lado, a literatura também apresenta estudos com uma percentagem superior nas disfunções acomodativas em estudos que apresentem na sua amostra jovens adultos, indo ao encontro do que se observou neste trabalho. (9,10)

Em trabalhos com estudantes mais novos, como é o caso do estudo de Shin et al. encontram-se taxas de prevalência na mesma ordem de grandezas das encontradas no presente trabalho, ou seja, esse estudo apresenta percentagens semelhantes (24,6% e 25,4%) para disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas, respetivamente. (7)

No que diz respeito à disfunção binocular mais frequente neste estudo, foi a IC que se registou em 27 estudantes (8,7% da amostra). A IC é das disfunções com prevalências mais díspares, podendo variar entre 0,8% a 50,4% para uma população em geral. (2-7,9,11) Outros estudos afirmam ter como disfunção binocular mais comum o EC (4,5%) ou a ExoB (3,1%), como é o caso de Lara et al. e Porcar et al., respetivamente, no entanto estes são estudos mais antigos e que apresentam critérios de diagnóstico menos claros. (9,10)

A disfunção acomodativa mais comum neste estudo foi o EAcc observando-se em 42 estudantes (13,6% da amostra). Esta disfunção também foi a mais encontrada na literatura em estudos de população universitária, encontrando-se taxas de ocorrência

Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária que variam entre os 2% e os 11%. (10,11) Estudos com crianças referem que a disfunção acomodativa mais frequente é a IAcc com valores taxas de prevalência de 5% a 13%.

As associações entre duas disfunções são frequentemente relatadas na literatura, onde a IC com a IAcc é das condições mais encontradas. (3,4,7,11) No presente estudo a IC associada a IAcc também foi a condição associada mais frequente, com uma prevalência de 1,93%. No trabalho de Garcia os seus achados quanto a esta associação são semelhantes, com uma prevalência de 1,14%. (11)

Analisou-se a relação entre o estado de VBA e a sintomatologia de desconforto visual através da mediana, e percebeu-se que a exoforia básica”, as “outras alterações binoculares” e a “Insuficiência acomodativa” foram as que apresentaram maiores pontuações.

## Capítulo 6

### 6. Considerações finais

#### 6.1. Conclusão

Esta dissertação teve como objetivo estimar a prevalência das disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas, numa população universitária pertencente à Universidade da Beira Interior. Inicialmente procedeu-se à definição de critérios de diagnóstico, baseados na literatura científica encontrada, tendo-se constatado alguma heterogeneidade na classificação das alterações binoculares e acomodativas. Verificou-se também que os estudos de prevalência deste tipo de disfunções não apresentam características de sujeitos com VBN, apresentando apenas características para a VBA. Para além de se analisar a ocorrência das diversas disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas e quais as disfunções mais frequentes, teve-se como objetivo procurar associações das alterações na visão binocular com fatores sociodemográficos (género e faculdade de estudo) e clínicos (sintomas e compensação ótica). Considera-se que o trabalho foi executado e concluído com sucesso, onde os objetivos propostos foram atingidos.

Cerca de 64,7% da população apresentou VBA e 31,4% foram considerados sintomáticos, segundo o questionário CISS. Segundo a avaliação da visão binocular (normal e alterada) de acordo com os fatores sociodemográficos e clínicos, o género e a faculdade de estudo apresentaram diferenças estatisticamente significativas. Na VBA segundo fatores sociodemográficos e clínicos, apenas foram avaliados os sintomas de desconforto visual que foram considerados estatisticamente significativos.

As disfunções binoculares não estrábicas apresentaram uma prevalência de 26,2% e as acomodativas 29,8%. Cerca de 8,7% da população apresentada não revelou uma alteração binocular específica, no entanto também não apresentou todos os testes clínicos com valores normais. As disfunções visuais mais frequentes neste estudo foram o EAcc (13,6%), a IAcc (9,1%) e a IC (8,7%).

Os resultados deste estudo foram divulgados na forma de comunicação oral, aceite e aprovado pelo comité científico do 2º congresso Internacional de Intervenção em Saúde e Bem-estar (Anexo IV).

## **6.2. Limitações**

Em geral esta dissertação apresentou um balanço positivo e não apresentou muitas limitações e/ou dificuldades. No entanto, como em qualquer trabalho científico, há aspetos que merecem ser referidos.

Na literatura os testes clínicos e os pontos de corte para a classificação da VBA não são padronizados, visto apresentarem valores bastante dispares entre autores. Outro aspeto, algo importante, refere-se aos estudos de prevalências de disfunções visuais por não apresentarem critérios de diagnóstico para a VBN, sendo necessário recorrer a estudos normativos, que são estudos específicos para um determinado teste clínico isolado. Estes estudos normativos apresentam também valores algo dispares, potenciando assim a dificuldade na realização de critérios de diagnóstico e que por sua vez contribui para variações nas taxas de prevalência encontradas. Outro aspeto a refletir é quanto ao uso do questionário CISS e na forma como se identificam sujeitos sintomáticos. O CISS é uma ferramenta que apresenta apenas relação com a IC, não sendo possível verificar se alguma disfunção é mais sintomática que outra e se o ponto de corte a usar deva ser o mesmo para todas as disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas.

Outros tipos de limitações que podem ser apontadas neste trabalho, estão mais relacionadas com o estudo propriamente dito. Um aspeto a referir diz respeito à estratificação da amostra segundo as faculdades de estudo, visto esta ter-se apresentado muito desequilibrada, provocando assim uma fragilidade no estudo, uma vez que não permitiu tirar conclusões sobre se a área de estudos dos estudantes pode estar associada à uma maior ocorrência de alterações binoculares ou acomodativas. Outra limitação é referente ao desenho metodológico associado à recolha de dados, que diz respeito aos testes realizados, visto não se terem realizado alguns testes que a literatura considera importantes para o diagnóstico, como é o caso da retinoscopia de MEM. Devido ao estudo avaliar valores obtidos através de testes clínicos realizados em âmbito de rastreio, também se apresenta uma limitação na heterogeneidade dos valores de cada teste, visto não ser possível que a recolha de dados fosse sempre realizada pelo mesmo sujeito. Outra questão que merece destaque refere-se a não terem sido especificadas as disfunções que afetam a visão de longe, relacionadas com a divergência. Estas apenas foram incluídas no grupo “alterações da visão binocular”.

### **6.3. Estudos futuros**

Para chegar a resultados mais precisos seria valoroso a realização do estudo com uma amostra mais uniforme nas variáveis sociodemográficas. Seria também de extremo interesse a realização de estudos que apresentassem na sua constituição todos os tipos de disfunções binoculares não estrábicas e acomodativas, referentes a convergência, divergência e acomodação, visto que o presente estudo não avaliou disfunções referentes à divergência. Para além disso, também seria relevante avaliar quais os sintomas mais frequentes em cada uma das disfunções.

## Disfunções binoculares e acomodativas numa população universitária

## Bibliografia

1. Cooper JS, Burns CR, Cotter SA, Daum KM, Griffin JR, Scheiman MM. Accommodative and Vergence Dysfunction. Prevention. 2010;
2. Scheiman M, Gallaway M, Coulter R, Reinstein F, Ciner E, Herzberg C, et al. Prevalence of vision and ocular disease conditions in a clinical pediatric population. *J Am Optom Assoc.* 1996;67(4):193-202
3. Jang JU, Park IJ. Prevalence of general binocular dysfunctions among rural schoolchildren in South Korea. *Taiwan J Ophthalmol.* 2015;5(4):177-181
4. Nunes AF, Monteiro PML, Ferreira FBP, Nunes AS. Convergence insufficiency and accommodative insufficiency in children. *BMC Ophthalmol.* 2019;19(1):58
5. Rouse MW, Hyman L, Hussein M, Solan H. Frequency of convergence insufficiency in optometry clinic settings. *Optom Vis Sci.* 1998;75(2):88-96
6. Rouse MW, Borsting E, Hyman L, Hussein M, Cotter SA, Flynn M, et al. Frequency of convergence insufficiency among fifth and sixth graders. *Optom Vis Sci.* 1999;76(9):643-9
7. Shin HS, Park SC, Park CM. Relationship between accommodative and vergence dysfunctions and academic achievement for primary school children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2009;29(6):615-24
8. Hassan LI, Ibrahim SM, Abdu M, Mohamedsharif A. Prevalence of convergence insufficiency among secondary school students in Khartoum, Sudan. *Oman J Ophthalmol.* 2018;11(2):129-133
9. Lara F, Cacho P, García Á, Megías R. General binocular disorders: prevalence in a clinic population. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2001;21(1):70-4
10. Porcar E, Martinez-Palomera A. Prevalence of general binocular dysfunctions in a population of university students. *Optom Vis Sci.* 1997;74(2):111-3
11. García-Muñoz Á, Carbonell-Bonete S, Cantó-Cerdán M, Cacho-Martínez P. Accommodative and binocular dysfunctions: prevalence in a randomised sample of university students. *Clin Exp Optom.* 2016;99(4):313-21
12. Scheiman M, Wick B. Clinical management of binocular vision: Heterophoric, accommodative, and eye movement disorders: Fourth edition. *Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye*

Movement Disorders: Fourth Edition. 2013.

13. Wajuihian SO. Normative values for clinical measures used to classify accommodative and vergence anomalies in a sample of high school children in South Africa. *J Optom.* 2019;12(3):143-160
14. Yekta AA, Khabazkhoob M, Hashemi H, Ostadimoghaddam H, Ghasemi-Moghaddam S, Heravian J, et al. Binocular and Accommodative Characteristics in a Normal Population. *Strabismus.* 2017;25(1):5-11
15. Costa Lança C, Rowe FJ. Variability of fusion vergence measurements in heterophoria. *Strabismus.* 2016;24(2):63-9
16. Hussaindeen JR, Rakshit A, Singh NK, Swaminathan M, George R, Kapur S, et al. Binocular vision anomalies and normative data (BAND) in Tamil Nadu: report 1. *Clin Exp Optom.* 2017;100(3):278-284
17. Wesson MD. Normalization of prism bar vergences. *Optom Vis Sci.* 1982;59(8):628-34.
18. Scheiman M, Herzberg H, Frantz K, Margolies M. A normative study of step vergence in elementary schoolchildren. *J Am Optom Assoc.* 1989;60(4).
19. Jiménez R, Pérez MA, García JA, González MD. Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2004;24(6):528-42
20. Cacho-Martínez P, García-Muñoz Á, Ruiz-Cantero MT. Is there any evidence for the validity of diagnostic criteria used for accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions? *Journal of Optometry.* 2014;7(1):2-21
21. Hashemi H, Khabazkhoob M, Nabovati P, Shahraki FA, Ostadimoghaddam H, Faghihi M, et al. Accommodative insufficiency in a student population in Iran. *J Optom.* 2019;12(3):2-21
22. Cacho-Martínez P, García-Muñoz Á, Ruiz-Cantero MT. Do we really know the prevalence of accommodative and nonstrabismic binocular dysfunctions? *Journal of Optometry.* 2010;3(4):185-197
23. García-Muñoz Á, Carbonell-Bonete S, Cacho-Martínez P. Symptomatology associated with accommodative and binocular vision anomalies. *Journal of Optometry.* 2014;7(4):178-92
24. Cacho-Martínez P, Cantó-Cerdán M, Carbonell-Bonete S, García-Muñoz Á. Characterization of visual symptomatology associated with refractive,

accommodative, and binocular anomalies. *J Ophthalmol.* 2015;2015:895803

25. Rouse M, Borsting E, Mitchell GL, Cotter SA, Kulp M, Scheiman M, et al. Validity of the convergence insufficiency symptom survey: A confirmatory study. *Optom Vis Sci.* 2009;86(4):357-63
26. Rouse MW, Borsting EJ, Mitchell GL, Scheiman M, Cotter SA, Cooper J, et al. Validity and reliability of the revised convergence insufficiency symptom survey in adults. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2004;24(5):384-90
27. Tavares C, Nunes AMMF, Nunes AJS, Pato MV, Monteiro PML. Translation and validation of Convergence Insufficiency Symptom Survey (CISS) to Portuguese - psychometric results. *Arq Bras Oftalmol.* 2014;77(1):21-4



## **Anexos**

Anexo I – Tabela com os critérios de diagnóstico de vários estudos com jovens adultos encontrados na literatura.

Anexo II - Prevalências das disfunções visuais nos diferentes estudos encontrados na literatura.

Anexo III- Parecer.

Anexo IV – Certificado de apresentação da comunicação oral “Visual Dysfunctions in university students” no 2º Congresso Internacional de “Health and Weel-being Intervention”, pertencente ao Instituto Piaget, da Universidade de Viseu.



## Anexo I

Anexo 1: Critérios de diagnóstico de vários estudos com jovens adultos encontrados na literatura. (IC-Insuficiência de Convergência, EC- Excesso de Convergência, ExoB- Exoforia Básica, EndoB- Endoforia Básica, DVF- Disfunção da Vergência Fusional, IAcc- Insuficiência Acomodativa, EAcc- Excesso Acomodativo, InfAcc- Inflexibilidade Acomodativa, VP- Visão de Perto, VL- Visão de Longe, Exo- Exoforia, Endo- Endoforia VFN- Vergências Fusionais Negativas, VFP- Vergências Fusionais Positivas, BI- Base In, BO- Base Out, AC/A- relação entre Acomodação e Convergência Acomodativa, PPC- Ponto Próximo de Convergência, FV- Flexibilidade Vergencial, FAB- Flexibilidade Acomodativa Binocular, FAM- Flexibilidade Acomodativa Monocular, AA- Amplitude Acomodativa, dif- dificuldade, FH- Fórmula de *Hofstetter*).

Autor ano	Disfunção	Sinais clínicos												
		Foria ( $\Delta$ )		Vergências ( $\Delta$ )				AC/A	PPC (cm)	FV (cpm)	FAB (cpm)	FAM (cpm)	AA	
				VFN (BI)		VFP (BO)								
		P	L	VP	VL	VP	VL							
Porcar 1997 (10)	IC	Exo >6	-	-	-	Reduzida	-	<3/1	Reduzido	-	-	-	-	
	EC	Endo >2	-	Reduzida	-	-	-	>7/1	-	-	-	-	-	
	ExoB	Semelhante	-	-	-	Reduzidas	-	4/1 $\pm$ 2	-	-	-	-	-	
	EndoB	Semelhante	-	-	-	Reduzidas	-	4/1 $\pm$ 2	-	-	-	-	-	
	DVF	Ortoforia/(baixa) endoforia ou exoforia	-	-	-	-	Reduzidas	-	4/1 $\pm$ 2	-	-	-	-	
	IAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 3$ (dif lentes -)	$\leq 6$ (dif lentes -)	FH
	EAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 3$ (dif lentes +)	$\leq 6$ (dif lentes +)	-
InfAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 3$ (dif lentes + e -)	$\leq 6$ (dif lentes + e -)	-	
Lara 2001 (9)	IC	Exo > 6	-	-	-	$\leq 11/14/3$ (1 dos 3)	-	<3/1	>10/17,50	-	$\leq 3$ (dif lentes +)	-	-	
	EC	Endo >2	-	$\leq 8/16/7$ (1 dos 3)	-	-	-	>7/1	-	-	$\leq 3$ (dif lentes +)	-	-	
	ExoB	semelhante (Até 5 $\Delta$ )	-	-	-	$\leq 11/14/3$	$\leq 4/8/5$	Normal	-	-	$\leq 3$ (dif lentes +)	-	-	
	IAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 3$ (dif lentes -)	$\leq 6$ (dif lentes -)	FH	
	EAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 3$ (dif lentes +)	$\leq 6$ (dif lentes +)	-	
	InfAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 3$ (dif lentes + e -)	$\leq 6$ (dif lentes + e -)	-	
Garcia 2016 (11)	IC	Exo $\geq 6$	-	-	-	$\leq 11/14/3$ (1 dos 3)	-	-	$\geq 6$	$\leq 13$ (dif 12 $\Delta$ BO)	< 3 (dif lentes +)	-	-	
	EC	Endo $\geq 1$	-	$\leq 8/16/7$	-	-	-	-	-	$\leq 13$ (dif 3 $\Delta$ BI)	< 3 (dif lentes -)	-	-	
	ExoB	semelhante (Até 5 $\Delta$ )	-	-	-	$\leq 11/14/3$ (1 dos 3)	$\leq 4/10/5$ (1 dos 3)	-	$\geq 6$	$\leq 13$ (dif 12 $\Delta$ BO)	< 3 (dif lentes +)	-	-	
	EndoB	semelhante (Até 5 $\Delta$ )	-	$\leq 8/16/7$ (1 dos 3)	$\leq x/3/1$ (1 dos 3)	-	-	-	-	$\leq 13$ (dif 3 $\Delta$ BI)	< 3 (dif lentes -)	-	-	
	DVF	-	-	-	-	-	-	-	-	$\leq 13$ (dif 3 $\Delta$ BI e 12 $\Delta$ BO)	< 3 (dif lentes + e -)	-	-	
	IAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 3 (dif lentes -)	< 6 (dif lentes -)	FH	
	EAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 3 (dif lentes +)	< 6 (dif lentes +)	-	
InfAcc	-	-	-	-	-	-	-	-	-	< 3 (dif lentes +e -)	< 6 (dif lentes + e -)	-		

## Anexo II

Anexo 2: Prevalências das disfunções nos diferentes estudos. (DR- Disfunção Refrativa, DB- Disfunção Binocular, IC-Insuficiência de Convergência, EC- Excesso de Convergência, ExoB-Exoforia Básica, EndoB- Endoforia Básica, DVF- Disfunção da Vergência Fusional, DA- Disfunção Acomodativa, IAcc- Insuficiência Acomodativa, EAcc- Excesso Acomodativo, InfAcc- Inflexibilidade Acomodativa, EUA- Estados Unidos da América; ES- Espanha, PT- Portugal; CL- Clínica; UNI- Universidade; E- Escola

	<b>Scheiman (2) 1996</b>	<b>Porcar (10) 1997</b>	<b>Rouse (5) 1998</b>	<b>Rouse (6) 1999</b>	<b>Lara (9) 2001</b>	<b>Shin (7) 2009</b>	<b>Jang (3) 2015</b>	<b>Garcia (11) 2016</b>	<b>Hashemi (21) 2018</b>	<b>Nunes (4) 2019</b>
<b>Pais</b>	EUA	ES	EUA	EUA	ES	Ásia	Ásia	ES	Arábia	PT
<b>Faixa Etária</b>	6-18	22±3	8-12	9-13	10-35	9-13	8-13	18-35	18-25	10-14
<b>Amostra</b>	1650	65	415	684	265	114	589	175	713	292
<b>População</b>	CL	UNI	CL	E	CL	E	E	UNI	UNI	E
<b>DR</b>	-	-	-	-	77,7	-	22,4	45,14	-	-
<b>DB</b>	16,0	6,1	-	-	5,7	24,6	13,2	8,0	-	-
<b>IC</b>	5,3	-	50,4	21,2	0,8	20,2	10,3	3,43	-	14,0
<b>EC</b>	8,2	-	-	-	4,5	1,8	1,9	2,29	-	-
<b>EXOB</b>	0,3	3,1	-	-	0,4	2,6	1,0	0,57	-	-
<b>ENDOB</b>	0,7	1,5	-	-	-	-	-	1,14	-	-
<b>DVF</b>	0,6	1,5	-	-	-	-	-	-	-	-
<b>DB+DA</b>	0	9,2	0	0	7,2	22,1	6,3	2,85	0	3,1
<b>IC+IAcc</b>	-	-	-	-	0,4	21,1	3,9	1,14	-	3,1
<b>IC+EAcc</b>	-	7,7	-	-	1,9	0,9	1,0	0,57	-	-
<b>IC+InfAcc</b>	-	-	-	-	0,4	-	-	-	-	-
<b>EC+IAcc</b>	-	1,5	-	-	1,9	-	1,4	0,57	-	-
<b>EC+EAcc</b>	-	-	-	-	2,6	-	-	-	-	-
<b>DVF+IAcc</b>	-	-	-	-	-	-	-	0,57	-	-
<b>DA</b>	6,0	17,0	-	-	9,4	25,4	9,0	2,29	-	-
<b>IACC</b>	2,3	6,2	-	-	3,0	13,2	5,3	-	4,07	6,8
<b>EACC</b>	2,2	10,8	-	-	6,4	2,6	1,2	2,29	-	-
<b>INFACC</b>	1,5	-	-	-	-	9,6	2,5	-	-	-



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE

**PARECER**

Processo: CE-FCS-2015-040

*Tema Projecto/Proponente: "Promoção da qualidade de vida visual nos adolescentes" –  
Exma. Senhora Dra. Cristiana Filipa Rodrigues Ferreira*

Exmo. Sr. Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde

Apreciado o pedido referente ao processo acima mencionado esta Comissão não detetou matéria que ofenda os princípios éticos.

Coinh. 15 de Dezembro de 2015

  
O Presidente do Conselho de Ética  
Prof. Doutor José Márcio de Oliveira

## Anexo IV

