



**UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR**  
**Ciências da Saúde**

**Relação entre o uso de novas tecnologias e o  
estado refractivo**

**(Versão Final Após Defesa)**

**Andresa Silva Fernandes**

**Dissertação para obtenção do grau de mestre em**

**Optometria e Ciências da Visão**

**(2.º ciclo de estudos)**

**Orientador: Prof. Doutora Amélia Nunes**

**Covilhã, julho 2018**



## Agradecimentos

Venho por este meio agradecer formalmente a todas as pessoas que direta ou indiretamente me ajudaram a concretizar esta etapa, pois este trabalho também é um bocadinho de todos vocês. Sem a vossa ajuda não teria sido possível chegar até ao fim deste percurso.

Um grande obrigada à minha Orientadora, Professora Doutora Amélia Nunes, por todo o empenho, determinação, apoio e paciência que me deu. Pela disponibilidade que demonstrou em ajudar-me ao longo deste desafio, por me motivar nos piores momentos e pela confiança que depositou em mim.

Agradeço também a todos os professores que me acompanharam durante todo o percurso académico, por permitirem que fosse possível obter o conhecimento necessário para abraçar este novo desafio.

À Cátia Almeida, a colega e amiga que me acompanha desde o início desta aventura, um grande obrigada por partilhar este desafio comigo, pela paciência, ajuda (na recolha de dados e não só), motivação e amizade. Não era possível sem ti e sem as tuas palavras de incentivo.

À Rita Tuna, a minha mais recente colega e amiga, pelas conversas de motivação e incentivo, pela paciência, pela ajuda que não tinha que me dar, pela amizade e pela ajuda na recolha de dados, um grande obrigada. És a prova que se encontra amigos onde menos se espera.

Ao Guilherme, por me aturar nos piores momentos, por me incentivar a seguir em frente e por me lembrar na altura certa que não se desiste de nada, um grande obrigada, tu sabes o que representas para mim.

Às minhas colegas de “trabalho” Joana e Márcia, pelos bons momentos e por me apoiarem e incentivarem na altura certa. Obrigada!

Agradeço também aos meus pais, pois sem eles nada disto seria possível. Obrigada pelo apoio, confiança e incentivo que depositaram em mim, dia após dia.

Um grande obrigada a todos os outros amigos que não referi, mas que foram importantes para eu ter chegado até aqui, sem a vossa amizade não seria possível.

E, por último, mas não menos importante, gostaria também de agradecer a todos os alunos que se disponibilizaram para me ajudar a recolher os dados necessários para este trabalho ser possível. Sem eles, não haveria trabalho.

Obrigada!



## Resumo

As novas tecnologias vieram alterar os estilos de vida, tendo-se associado ao seu uso excessivo, problemas visuo-posturais. Pretende-se comparar hábitos visuo-posturais associados ao uso de novas tecnologias, em estudantes de diferentes ciclos de estudo, bem como analisar as alterações ao nível da função visual, em especial os erros refrativos, tendo em conta a adoção de hábitos visuo-posturais menos saudáveis.

Participaram voluntariamente 379 estudantes, com idades compreendidas entre os 10 e os 30 anos. Dos participantes, 21,10% frequentam o 2º ciclo, 28,50% o 3º ciclo, 22,43% o ensino secundário e 27,97% o ensino superior. A recolha de dados foi efetuada mediante questionário e aquisição de medidas optométricas, no âmbito da avaliação do estado refrativo e da visão binocular e acomodação. O estudo das diferenças proporcionais foi inferido pelo teste do qui-quadrado e suas variantes.

Verificou-se que os dispositivos digitais mais utilizados são o computador e o *smartphone* em todos os grupos de ensino, com diferenças significativas nas frequências de uso, onde o computador é mais utilizado no ensino superior e o *smartphone* no 3º ciclo de estudos. Quanto à carga horária diária de uso, também se encontraram diferenças, constatando-se um maior uso à medida que o nível de ensino avança. Em relação ao uso contínuo também se reportam diferenças entre os ciclos de estudo, onde cerca de 50% do 2º ciclo refere efetuar uma pausa a cada hora de trabalho e apenas 19% dos estudantes do ensino superior se comporta da mesma forma. Observou-se que os sintomas visuais mais comuns são a dor de cabeça, olhos vermelhos, visão desfocada e ardor nos olhos. Verificou-se também que apesar de não serem encontradas diferenças estatisticamente significativas, existe uma tendência para a presença de miopia em jovens com piores hábitos visuo-posturais.

Registam-se hábitos pouco saudáveis associados ao uso de dispositivos digitais, em todos os ciclos de estudo, observando-se um aumento acentuado à medida que a idade e o nível de ensino avança. Estes comportamentos podem relacionar-se com o desenvolvimento e progressão da miopia, nestas faixas etárias, sugerindo que a implementação de estratégias de educação para a saúde visual, devem ser postas em prática o mais precocemente possível.

# Palavras-Chave

Dispositivos Digitais, Hábitos Visuo-posturais, Erro Refrativo, Ensino Básico, Ensino Secundário, Ensino Superior

## Abstract

Technology has changed lifestyles and visuo-postural problems have been associated with their excessive use. The goals are to assess the visuo-postural habits associated with the use of technological devices, in students from different school grades and realize that changes may exist at the level of refractive errors, taking into account lifestyles.

379 students were inquired, with ages from 10 to 30 years old. From the participants, 21,10% attended the 2<sup>nd</sup> studies cycle, 28,50% the 3<sup>rd</sup> studies cycle, 22,43% high school and 27,97% university. Data was collected from applied questionnaires and the performance of optometric tests in the context of the evaluation of the refractive state, binocular vision and accommodation. The study of the differences in proportions were tested with the chi-squared and its variants.

It was concluded that, in every age group, the most used technologic devices were the computer and the smartphone, with significant differences in use frequencies, with the computer being mostly used in the university and the smartphone in the 3<sup>rd</sup> studies cycle. There were also differences in the number of hours of daily use, with the amount of time increasing along the increase in school grade. Regarding the continuous use, there were also significant statistical differences, with 50% of 2<sup>nd</sup> studies cycle students stating that they have a break from work every hour, while only 19% of university students do the same. Most common visual symptoms were found to be headaches, bloodshot eyes, blurred vision and burning in the eyes. Also, despite no significant statistical differences were found, there is a slight tendency for the development of myopia in the younger age groups with worse visuo-postural habits.

There were registered unhealthy habits associated with the use of technologic devices in every school grade, with an increase in gravity that matches the increase in school grade. These behaviors can be related with the development and progression of myopia in these age groups, becoming necessary to promote visual health education.

## Keywords

Digital devices, Visuo-postural habits, Refractive error, Middle school, High school, University students



# Índice

Lista de Tabelas.....	xi
Lista de Figuras.....	xiii
Lista de Acrónimos.....	xv
1. Introdução .....	1
2. Enquadramento Teórico .....	3
2.1 Síndrome da Visão do utilizador de Computador (SVC) .....	3
2.2 Erros Refrativos .....	6
3. Objetivos .....	15
3.1 Objetivo geral .....	15
3.2 Objetivos específicos .....	15
4. Metodologia.....	17
4.1 Participantes .....	17
4.2 Instrumentos de recolha de dados.....	18
4.3 Procedimentos .....	19
4.4 Tratamento de dados .....	24
5. Resultados.....	25
5.1 Estilos de vida associados às novas tecnologias.....	25
5.2 Sintomas Visuais associados ao uso de dispositivos digitais.....	29
5.3 Relação entre hábitos e sintomas .....	34
5.4 Função Visual.....	35
6. Discussão .....	45
7. Conclusão .....	51
8. Referências .....	53
Anexos .....	57



## Lista de Tabelas

Tabela 1: Tabela resumo da amostra estudada. ....	18
Tabela 2: Relação entre os testes optométricos realizados e o material necessário. ....	19
Tabela 3: Resultados da comparação múltipla das ordens de Dunn. ....	26
Tabela 4: Resultados do teste Kruskal-Wallis e das comparações múltiplas das ordens de Dunn. ....	28
Tabela 5: Teste Qui-Quadrado relativo aos sintomas visuo-posturais. ....	31
Tabela 6: Comparações múltiplas de médias, das ordens de Dunn. ....	34
Tabela 7: Teste Kruskal-Wallis, para as três categorias da função visual da amostra total. ....	36
Tabela 8: Caracterização da nova amostra. ....	42
Tabela 9: Dimensão de cada categoria estabelecida para o parâmetro dos erros refrativos. .	43



## Lista de Figuras

Figura 1: Comparação da localização do ponto focal entre um olho míope e um olho normal. .8	
Figura 2: Dispositivo digital mais utilizado, em cada ciclo de estudos..... 25	
Figura 3: Distribuição da frequência de hábitos relacionados com o uso de dispositivos digitais..... 27	
Figura 4: Sintomas manifestados durante a utilização de dispositivos digitais. .... 31	
Figura 5: Sintomas que mais incomodam os participantes durante a utilização de dispositivos digitais..... 32	
Figura 6: Tempo de uso dos dispositivos digitais até serem manifestados sintomas, para cada ciclo de estudos. .... 33	
Figura 7: Percentagem de voluntários que necessitam de compensação refrativa (Rx), que apresentam alterações na visão binocular ou na acomodação (VBA) e que não apresentam qualquer alteração visual (VBN)..... 35	
Figura 8: Representação dos hábitos visuo-posturais (quanto maior é a pontuação, melhores são os hábitos adotados) em função dos grupos da função visual (VBN,VBA e Rx). .... 36	
Figura 9: Representação da frequência de começo de uso de compensação ótica em função da idade. .... 37	
Figura 10: Percentagem de estudantes tendo em conta o tipo de ametropia apresentado na sua compensação habitual em função do nível de escolaridade. .... 38	
Figura 11: Percentagem de estudantes tendo em conta o tipo de astigmatismo apresentado na sua compensação habitual, em função do nível de escolaridade. .... 39	
Figura 12: Percentagem de estudantes tendo em conta o tipo de miopia apresentado na sua compensação habitual, em função do nível de escolaridade. .... 40	
Figura 13: Hábitos visuo-posturais em função dos valores da compensação habitual ..... 41	
Figura 14: Relação entre hábitos visuo-posturais e o erro refrativo, onde mostra uma tendência para a miopia quando se manifestam piores hábitos..... 43	



## Lista de Acrónimos

$\Delta$	Dioptria Prismática
AA	Amplitude de Acomodação
AV	Acuidade Visual
cm	Centímetros
cpm	Ciclos por minuto
D	Dioptrias
ES	Equivalente Esférico
ETDRS	Early-Treatment Diabetic Retinopathy Study
FAB	Flexibilidade Acomodativa Binocular
FAM	Flexibilidade Acomodativa Monocular
logMAR	Logaritmo do ângulo mínimo de resolução
MNREAD	Minnesota Low Vision Reading Chart
N	Dimensão da amostra
<i>P</i>	Nível de significância (p-value)
PPC	Ponto Próximo de Convergência
RAF	Régua Royal Air Force
Rx	Refração
SPSS	Statistical Package for the Social Sciences
SVC	Síndrome da visão do usuário de computadores
VAR	Visual Acuity Rating (índice de acuidade visual)
VBA	Visão Binocular Alterada
VBN	Visão Binocular Normal
VFN	Vergências Fusionais Negativas
VFP	Vergências Fusionais Positivas



# 1. Introdução

O estudo da relação que as novas tecnologias têm com a presença de erros refrativos, surgiu devido ao crescente desenvolvimento da miopia nos jovens que se tem verificado um pouco por todo o mundo.

Para além do comprometimento da saúde visual, devido ao uso de dispositivos digitais, esta prática também pode estar associada a problemas económicos, sociais e educacionais.

Sendo a era em que se vive, uma era em que cada vez mais cedo, se faz uso dos aparelhos digitais, a promoção da saúde visual torna-se um assunto cada vez mais importante. Neste sentido, torna-se relevante averiguar quais os hábitos visuo-posturais dos jovens de hoje em dia, associados ao uso das novas tecnologias.

Atualmente a complicação ocular mais frequente, associada à era digital, é a síndrome visual do utilizador de computador (SVC), é uma condição que tende a manifestar sintomas visuais. Estes sintomas vão causar desconforto visual, o que irá originar uma diminuição do rendimento escolar. Também se associa à prática de outros hábitos menos saudáveis, tais como passar mais de 1 hora sem realizar uma pausa e olhar para objetos distantes e adotar uma postura e distância de trabalho que não sejam as mais indicadas. No nosso quotidiano cada vez mais se privilegiam as tarefas em visão próxima e nem sempre estas são realizadas com a postura mais correta. Todos estes fatores contribuem para o aparecimento de sintomas visuais, tais como dor de cabeça derivada de alterações visuais, olhos vermelhos, sensação de areia nos olhos, fotofobia, visão desfocada; e sintomas posturais tais como dores de pescoço, costas e ombros.

Os sintomas visuais acima referidos, como por exemplo, a dor de cabeça derivada de alterações visuais e a visão desfocada, podem não ser apenas sintomas derivados do uso excessivo de dispositivos digitais, mas também sintomas de outros problemas visuais, nomeadamente a presença de erros refrativos e alterações da visão binocular.

Sendo a miopia um dos erros refrativos mais comuns, esta tem sido frequentemente associada aos atuais estilos de vida e à adoção de hábitos visuo-posturais menos saudáveis. É importante perceber qual a relação entre a presença de erros refrativos e os hábitos visuo-posturais associados ao uso de dispositivos digitais.



## 2. Enquadramento Teórico

No final do século passado assistiu-se a um grande desenvolvimento a nível tecnológico, onde grande parte das empresas começaram a fazer uso do computador. De uma maneira geral, a sociedade passou a ter mais acesso a dispositivos digitais. (1,2)

Já no século XXI, a tecnologia desenvolveu-se de forma rápida, e em consequência de tal, a população dos países mais desenvolvidos começou a depender cada vez mais de dispositivos digitais. O seu uso tomou proporções de tamanha dimensão, que entre 2003 e 2010 verificou-se que o número de dispositivos digitais conectados à internet era superior ao número de pessoas existentes a nível mundial. (2,3)

Hoje, a população tem acesso desde muito cedo a um computador, *tablet* ou *smartphone*. Associado ao uso excessivo das novas tecnologias, têm-se descrito alguns problemas relacionadas com a saúde dos seus utilizadores. Os mais reportados na literatura são os problemas a nível cognitivo em crianças e jovens adultos. Problemas sociais, educacionais, económicos, visuais e posturais também têm sido associados a esta temática. (4,5)

No âmbito dos problemas posturais, existem diversos relatos de pessoas que sentem dores de costas, ombros e pescoço devidos a uma má postura quando estão ao computador. No que diz respeito à visão, existem evidências de que podem ser desenvolvidos problemas acomodativos, vergênciais e refrativos. Além dos problemas descritos anteriormente, também existe a Síndrome da Visão do utilizador de Computadores, que consiste num problema dos tempos modernos, característico de pessoas que utilizam muitas horas seguidas os dispositivos digitais. (4,6,7)

Sendo a miopia o mais comum dos erros refrativos, ela tem sido frequentemente associada aos estilos de vida que se praticam nos dias que correm. Neste sentido, é importante perceber se existe associação entre a presença de erros refrativos e o uso de dispositivos digitais. Vários estudos têm sido desenhados para melhor compreender esta relação, tendo sido consensuais, pois referem que a relação entre estilos de vida e a predisposição para o aparecimento de erros refrativos, principalmente a miopia, existe. (6,8-10)

### 2.1 Síndrome da Visão do utilizador de Computador (SVC)

A Síndrome da Visão do utilizador de Computador é uma condição que, na sua grande maioria, está presente em pessoas que fazem uma utilização diária deste dispositivo digital. Condição esta que na sociedade moderna se torna muito comum, devido ao aumento do tempo a utilizar dispositivos digitais. Estudos recentes registam uma prevalência desta condição, entre os 64 e 90%, em utilizadores de computadores (4).

### 2.1.1 Sintomas e sinais visuais relacionados com a SVC

Os sintomas e sinais relacionados com a SVC podem-se subdividir em 4 categorias que vão ser apresentadas a seguir. (4,5,11-13)

**a) Astenópicos:** Dentro do grupo de sintomas astenópicos descrevem-se queixas de tensão visual, fadiga ocular e olhos irritados.

A fadiga ocular traduz-se num desconforto que provoca irritação ocular. Representa todas as manifestações oculares que podem ser causadas por diversas condições visuais e do meio ambiente. São exemplos desta condição sintomas de dores de cabeça, dificuldade de focagem, visão turva, olhos irritados, tensão visual, olhos cansados, olho seco, diplopia, fotofobia, dor de pescoço ou ombros, alterações da percepção das cores e dor nos olhos ou à volta deles. (4,11,13)

As dores de cabeça são o sintoma mais incómodo para quem apresenta a SVC. As dores de cabeça reportadas por pessoas que utilizam de forma contínua os dispositivos digitais, manifestam-se na zona frontal da cabeça ou de um dos lados da mesma e ocorre a meio ou no final do dia. A tensão e o *stress*, condições de trabalho inadequadas como, fraca iluminação e disposição incorreta do ecrã de um computador são responsáveis por causar este sintoma. (4,11,13)

**b) Relativamente à superfície ocular:** lacrimejo, hiperémia e secura ocular

A secreção constante de lágrima tem como função cobrir toda a superfície ocular, mantendo a função normal do olho. A lágrima mantém as propriedades óticas do sistema visual e serve também de barreira protetora do olho. O aparecimento de secura ocular e hiperémia associa-se à utilização do computador, através da diminuição da frequência de pestanejo, devido à elevada concentração numa determinada tarefa e aos movimentos oculares que também se tornam reduzidos. Além deste facto, existe uma tendência para, quando se está a utilizar um dispositivo digital, se abrirem mais os olhos e se realizarem mais pestanejos incompletos, o que causa uma maior evaporação da lágrima. (4,11,13,14)

**c) Visuais:** visão turva, focagem lenta e diplopia

A visão turva em indivíduos que são utilizadores constantes de dispositivos digitais, pode ser causada por vários fatores, como por exemplo, erros refrativos por compensar, prescrições incorretas, presbiopia, monitores de fraca qualidade, ângulo de visão incorreto e grande espalhamento de luz (*glare*) no ecrã. (11,13)

A visão dupla acontece quando se perde a habilidade de manter o alinhamento dos dois olhos, a imagem vai passar a localizar-se em pontos da retina que não são correspondentes, então, neste caso as imagens transmitidas ao cérebro serão entendidas como estando em dois pontos

espaciais diferentes e o sujeito experiencia a diplopia. Este sintoma torna-se bastante comum em indivíduos com SVC. (13,14)

Os problemas acomodativos, apresentam uma prevalência de 33% em jovens que são utilizadores constantes de dispositivos digitais, sendo os problemas mais comuns, a amplitude de acomodação reduzida e a inflexibilidade acomodativa. (4) O sintoma mais frequente da SVC associado a problemas acomodativos é a visão turva, quando se observam objetos próximos, e uma focagem lenta, quando se está a olhar durante algum tempo para o perto e se passa a olhar para longe. Este fenómeno também irá provocar sintomas astenópicos. De forma a evitar e/ou atenuar este problema é aconselhado fazer pausas regulares nas tarefas que se estão a realizar, olhando para objetos distantes durante algum tempo de forma a relaxar o sistema acomodativo. (5,11)

A realização de tarefas prolongadas em frente do computador requer a habilidade de manter uma imagem nítida e única. A tensão e dor ocular, dores de cabeça e diplopia são quatro dos sintomas já mencionados anteriormente referentes à SVC e estes quatro são os mais comumente associados a problemas vergênciais manifestados por utilizadores frequentes de dispositivos digitais. As condições vergênciais frequentemente associadas à SVC são a insuficiência ou excesso de convergência, a heteroforia descompensada (onde as reservas fusoriais não conseguem compensar a heteroforia) e a pouca flexibilidade vergêncial. (4,5)

**d) Extraocular (Postural):** dores de pescoço, costas e ombros

Estes sintomas são explicados tendo em conta que se um indivíduo não é capaz de ver bem a tarefa que está a realizar, vai tentar adaptar a postura corporal de modo a conseguir realizar a tarefa, aliviando o cansaço do sistema visual. São exemplos destas posições entortar a cabeça, aproximar-se demasiado do ecrã de forma a ter uma melhor visibilidade da tarefa (irá apresentar as costas mais encurvadas que o desejado). (11,12,14)

### 2.1.2 Fatores de risco

As principais causas que a literatura aponta para o desenvolvimento desta síndrome são o elevado número de horas (mais de 3 horas) que o utilizador passa em frente ao computador, a quantidade de tempo passado em ambientes com baixa humidade devido ao ar condicionado presente nos locais de trabalho ou estudo e à diminuição da frequência de pestanejo quando se fixa um ecrã digital. (7)

A literatura científica refere que a SVC também aponta aspetos posturais e de iluminação que muitas vezes não são tidos em conta pela população que utiliza dispositivos digitais. São exemplos de hábitos importantes a ter em conta: distância de 35 a 40 cm do ecrã do computador até aos olhos do seu utilizador, ajuste do monitor de maneira a que o mesmo fique aproximadamente 15° mais abaixo que o nível dos olhos, fazer pequenos intervalos de utilização de modo a relaxar a acomodação (regra do 20/20/20, em que a cada 20 minutos se deve fazer uma pausa de 20 segundos, olhando a uma distância de 20 pés ou 6 metros), manter uma boa postura sentada e ter em conta que a luminosidade e o contraste do ecrã deve ser ajustada (a luminância da sala deve ser 3 vezes a luminância do ecrã). (5,7,11,12)

Existem evidências de que além das competências visuais exigidas durante uma tarefa, as competências cognitivas também influenciam a magnitude dos sintomas da SVC. Embora este tema ainda esteja pouco claro, existem relatos que mostram que pessoas com boas condições visuais, ao realizarem tarefas que exijam elevado esforço cognitivo, apresentam sintomas da SVC com maior intensidade. Esta observação sugere que, além dos fatores visuais e do meio ambiente, existem fatores cognitivos e psicológicos que também exercem influência na síndrome SVC. (4)

## 2.2 Erros Refrativos

Os erros refrativos incluem as ametropias designadas por hipermetropia, astigmatismo e miopia. A hipermetropia é uma condição que se caracteriza por uma visão mais desfocada ao perto que ao longe (quando a capacidade acomodativa consegue compensar o erro refrativo) ou uma visão desfocada ao longe e mais desfocada ao perto (quando a capacidade acomodativa não consegue compensar o erro refrativo). Tendo em conta a definição anterior e o facto da sua etiologia se dever quase exclusivamente a fatores genéticos ou hereditários e os estilos de vida apresentarem muito pouca influência no seu desenvolvimento, este erro refrativo não irá ser explorado tão aprofundadamente como o astigmatismo e a miopia. (15)

### 2.2.1 Astigmatismo

O sinal mais característico do astigmatismo é a visão desfocada a todas as distâncias, ocorre quando o foco da imagem não é formado na retina, devido às variações de potência nos diferentes meridianos. As referidas variações de potência podem ser resultado de irregularidades na córnea, cristalino e/ou retina. (16,17) Esta condição apresenta uma prevalência a nível europeu que ronda os 24%. (8) No entanto, estudos realizados em populações de regiões menos desenvolvidas, o astigmatismo pode atingir uma prevalência de 32%. (18)

O sistema de classificação do astigmatismo, segundo a orientação do eixo, é o mais utilizado. Considera-se astigmatismo a-favor-da-regra quando o meridiano de menor potência é horizontal ou próximo da horizontal (entre 20° e 160°), astigmatismo contra-a-regra quando o meridiano de menor potência é vertical ou próximo da vertical (entre 70° e 110°) e astigmatismo oblíquo quando o eixo de menor potência se situa nos restantes ângulos que são oblíquos (entre 20° e 70° ou 110° e 160°). (16,17)

#### **Sinais e sintomas do astigmatismo**

O astigmatismo não apresenta sinais e sintomas específicos. No entanto, o sintoma mais reportado na presença deste erro refrativo é a visão desfocada tanto em visão de longe como em visão próxima. Além destes sintomas também se manifestam dores de cabeça, tensão visual e fadiga ocular. O sinal mais comum que é reportado é a hiperémia. (18,19)

#### **Fatores de risco para o desenvolvimento de astigmatismo**

Segundo a literatura, existem vários fatores que potenciam o desenvolvimento do astigmatismo. Estes referem que um dos principais fatores de risco para o desenvolvimento deste tipo de erro refrativo é a idade, quanto mais idosas são as pessoas, mais comum é a presença desta condição. Outra característica em que existem registos de uma elevada presença de astigmatismo é a etnia, na comunidade oriental é mais comum este tipo de erro refrativo. Também se apontam como fatores de risco o sexo e a genética, sendo mais comum nas mulheres a presença de astigmatismo e os filhos de pais com este erro refrativo também apresentam mais probabilidade de o desenvolver. (19)

Os estilos de vida de hoje também podem estar associados ao desenvolvimento de astigmatismos contra-a-regra de baixa potência, na população mais jovem. Com o excesso de tempo passado a exercer tarefas em visão próxima, a tensão palpebral exercida no olho pode provocar este tipo de astigmatismo. Existem estudos que referem que esta condição está também associada à possibilidade de um posterior desenvolvimento da miopia. (20)

## 2.2.2 Miopia

A miopia é a ametropia mais comum em quase todo o mundo. A nível europeu apresenta uma prevalência na ordem dos 30% e mostra-se mais predominante nos jovens. (8) Já nos países subdesenvolvidos a sua prevalência ronda a ordem dos 10%. (21)

Caracteriza-se por uma visão mais desfocada ao longe, uma vez que o ponto focal de um olho míope encontra-se posicionado antes da retina, como se pode visualizar na figura 1. Do ponto de vista clínico, um olho é considerado míope desde que apresente um erro refrativo superior a -0,50D. (16,22)

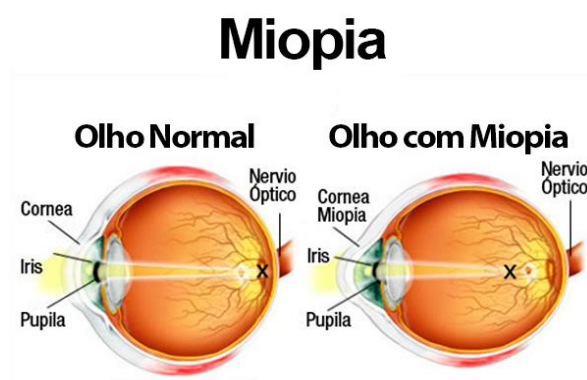


Figura 1: Comparação da localização do ponto focal entre um olho míope e um olho normal. (23)

### Sistemas de Classificação da miopia

Sendo a miopia uma ametropia que pode ter origem em diferentes causas e, por isso, apresentar variadas características, houve a necessidade de criar sistemas de classificação. (16)

A miopia pode classificar-se quanto ao valor do erro refrativo, idade de aparecimento, taxa de progressão, características anatómicas, clínica, teorias de desenvolvimento e outros tipos de miopia.

#### a) Valor do erro refrativo

Em função do valor do erro refrativo, pode classificar-se em baixa miopia (até -3,00D), miopia moderada (entre -3,00D a -6,00D) e miopia elevada ou patológica (superior a -6,00D). (22) No entanto, outros autores, sugerem que a classificação de miopia patológica apenas pelo grau da ametropia é inapropriado, uma vez que podem ocorrer alterações degenerativas em baixos míopes ou nenhuma alteração patológica em altos míopes. (16)

#### b) Idade de aparecimento

Este tipo de classificação distingue quatro categorias: Miopia congênita, que está presente à nascença e permanece durante toda a vida; Miopia Juvenil, em que a ametropia se desenvolve entre os 6 anos e o início da puberdade; Miopia de aparecimento precoce em adulto, que é relativa à miopia que se manifesta a partir dos 20 até aos 40 anos; Miopia de aparecimento tardio, que se manifesta depois dos 40 anos. (15,16)

#### c) Taxa de progressão

Segundo Donders, a classificação da miopia com base na sua taxa de progressão, é estratificada em três categorias diferentes (15,16):

- **Estacionária:** surge durante o desenvolvimento e é de baixo grau (-1,50D a -2,00D). Mantém-se estável na idade adulta e pode diminuir com o envelhecimento.
- **Temporariamente progressiva:** aparece na adolescência e progride até, aproximadamente, aos 29 anos. Após esta idade, o nível de progressão da ametropia torna-se quase nulo. O autor também refere que é raro que esta ametropia se desenvolva depois dos 15 anos.
- **De progressão permanente:** aumenta de forma rápida até idades entre os 25 a 35 anos e após esta faixa etária avança mais lentamente.

#### d) Características anatómicas

Este sistema de classificação da miopia baseia-se em características anatómicas, portanto, esta ametropia pode ser considerada axial ou refrativa. (16,24)

Na miopia axial, o comprimento axial do olho, ou seja, a distância que vai da superfície anterior da córnea até à retina, aumenta, e o poder de refração total do olho mantém-se constante. Neste tipo de miopia, o olho torna-se muito longo para a sua potência dióptrica. (16)

Na miopia refrativa, o poder refrativo de um ou mais dos seus elementos óticos aumenta, enquanto o comprimento axial do olho se mantém constante. O sistema refrativo adquire uma potência maior do que a adequada para o comprimento axial do olho. Este tipo de miopia pode ainda ser dividida em (16,24):

- **Miopia índice:** um ou mais dos índices de refração dos meios óticos são diferentes do normal.

- **Miopia de curvatura:** o raio de curvatura reduzido de uma ou mais superfícies de refração produz o aumento do poder dióptrico.
- **Miopia da câmara anterior:** existe uma diminuição da profundidade da câmara anterior, aumentando assim a potência refrativa do olho.

**e) Clínica**

Em termos clínicos, a classificação mais utilizada divide-se em miopia fisiológica e patológica. A miopia fisiológica surge devido a uma falha de correlação entre os componentes refrativos e é também conhecida por miopia simples ou miopia não patológica.

A miopia patológica é definida tendo em conta a presença de anomalias de refração que se encontram fora dos limites biológicos normais. Este tipo de miopia também pode ser designada miopia maligna ou degenerativa, e é frequentemente verificada em pessoas que apresentam um crescimento anormal do globo ocular. (16)

**f) Teoria do desenvolvimento**

Tendo em conta a teoria do desenvolvimento, a miopia pode ser dividida em hereditária ou inata. Esta miopia encontra-se presente em bebés e diminui rapidamente no decorrer do primeiro ano de vida, devido ao processo de emetropização do olho. Por outro lado, a miopia que é desenvolvida durante a infância, é designada por miopia induzida ou adquirida. (16)

**g) Outros tipos de miopia**

**Miopia Noturna**

A miopia noturna aparece quando o estímulo visual não é suficiente para induzir acomodação. Este tipo de miopia pode atingir valores superiores a -4.00D, no entanto, os valores encontram-se, normalmente, por volta de -1.00D. Pode também afirmar-se que não existem diferenças entre míopes, emetropes ou hipermetropes, pois esta miopia encontra-se relacionada com a dilatação pupilar em condições escotópicas. Nestas condições, o olho humano desenvolve uma aberração cromática, o que vai originar o aumento da curvatura do cristalino para poder compensar a alteração referida. A miopia noturna apresenta também tendência para diminuir com a idade, devido à perda da função acomodativa. Portanto, este tipo de miopia apresenta um maior risco para os jovens, principalmente durante a condução noturna. (15,16)

**Pseudomiopia**

Esta condição é caracterizada por uma hiperestimulação do músculo ciliar, que tem como consequência uma alteração do erro refrativo, que é manifestado pela dificuldade em ver objetos distantes, ou seja, miopia. A pseudomiopia é um problema acomodativo, em que o erro refrativo surge como consequência do excesso de acomodação exercido pelo olho. Esta

condição pode ser detetada através do valor de retinoscopia, onde se obtêm valores mais hipermetrópicos ou menos miópicos, em relação aos valores obtidos na refração subjetiva. Numa pseudomiopia, são observadas alterações endofóricas no sistema oculomotor ou através de relatos do paciente, redução da acuidade visual (AV) de longe ao final de um dia de trabalho. (16,24)

#### **Miopia espacial**

Esta condição acontece quando a pessoa se encontra perante um campo visual vazio, originando a incapacidade do olho fixar um objeto, tornando-se assim míope (aproximadamente 1.00D). Este tipo de miopia é passageiro, no entanto, pode tornar-se permanente, devido ao tempo de exposição às condições referidas anteriormente, como é o caso dos pilotos de aviões. (15,16)

#### **Miopia instrumental**

É caracterizada por um tempo excessivo passado a realizar tarefas através de instrumentos óticos, como por exemplo, microscópios e telescópios. Esta condição é provocada porque durante a utilização destes instrumentos existe uma tendência natural para acomodar, apesar da imagem proporcionada por estes sistemas se localizar no infinito (pode ser vista com a acomodação relaxada). Portanto, com a acomodação estimulada dá-se o aparecimento da miopia. (15,16)

#### **Síntomas e sinais da miopia**

A dificuldade em ver objetos distantes com nitidez, ou seja, visão desfocada ao longe, é considerada a característica sintomática principal. Além deste sintoma, a miopia é ainda acompanhada por dores de cabeça, pouca compreensão ao ler à distância, evitar realizar tarefas que requeiram esforço com a visão de longe e a piora do rendimento escolar ou laboral ao longo do dia. (16,24,25)

Na presença desta ametropia também podem ser observados alguns sinais, como hiperémia bulbar, lacrimejo excessivo, necessidade de se aproximar do quadro (na fase escolar), tendência para semicerrar os olhos quando necessita de observar objetos à distância e esfregar os olhos. (24,25)

Além dos sinais descritos anteriormente, são ainda observados sinais posturais que se podem relacionar a esta ametropia. O entortar a cabeça durante um período de leitura ou aproximar demasiado os olhos do texto, são os mais descritos na literatura. (25)

### Fatores de risco para o desenvolvimento e progressão da miopia

Sabe-se que os estilos de vida hoje privilegiam muito mais a visão de perto do que a visão de longe. Grande parte dos *hobbies* e das atividades laborais da sociedade, de forma geral e das crianças em particular, vai ao encontro de atividades em que se usa, maioritariamente, a visão de perto, quer seja para estar ao computador, a trabalhar, a jogar, a estudar ou a ler. Por outro lado, existem cada vez mais míopes na população mundial, o que predispõe a associação entre esta ametropia e os atuais estilos de vida da população. Existem estudos que evidenciam que o aparecimento da miopia está relacionada não com o uso dos dispositivos digitais e a realização de atividades como a leitura e a escrita, mas sim com a postura adotada ao exercer essas tarefas, nomeadamente a uma distância de trabalho curta. (4,6) Um outro estudo evidencia que o aparecimento da miopia está diretamente relacionado com o tempo que a pessoa se encontra a exercer tarefas de visão próxima, de forma contínua e prolongada. (10)

Estima-se que este problema refrativo ocorra maioritariamente entre os 7 e os 17 anos de idade, o que origina uma série de perguntas, algumas já com potenciais respostas. Na base da etiologia da miopia em idade escolar estão as causas hereditárias, que juntamente com a mudança de hábitos associados à entrada na escola, predispõe ao desenvolvimento da miopia. Por essa razão, começam a manifestar-se os primeiros sinais da miopia com a entrada da criança na escola. Por outro lado, também se associa ao aparecimento da miopia o tempo que a criança passa a fazer os trabalhos da escola, ou até mesmo o tempo excessivo que passa em frente ao ecrã de qualquer dispositivo digital. Estes fatores aumentam as exigências visuais nas tarefas de perto, desde idades cada vez mais jovens. São por si só fatores impulsionadores do desenvolvimento desta condição, mesmo sem registo hereditário. Há ainda a considerar a tendência que os sujeitos míopes adquirem para se aproximarem demasiado dos aparelhos digitais e outros alvos de leitura. (26) Uma distância de trabalho menor do que a recomendada, com uma postura e um movimento da cabeça incorretos durante a leitura também são apontados como fatores de risco para o desenvolvimento e progressão da miopia. (6) Sabe-se que as tarefas de visão ao perto, realizadas durante muito tempo, requerem um aumento do esforço em acomodar, o que também tem sido associado ao desenvolvimento desta ametropia. Sabe-se ainda que o atraso acomodativo é mais elevado em míopes do que em emetropes, o que causa uma desfocagem hipermetrópica na retina central e periférica, e pode estimular o crescimento do olho. (6)

Tendo por base estudos realizados recentemente pode-se afirmar que, os baixos níveis de vitamina D no organismo, também representam um fator de risco. Níveis mais altos desta vitamina diminuem os riscos de vir a desenvolver miopia, por provocarem uma inibição do crescimento axial do olho. A diminuição da taxa desta vitamina está associada ao pouco tempo que as crianças passam em atividades na rua, uma vez que é a luz solar que estimula a sua produção. (9,26)

Existe também um estudo recente que demonstra que, usar a tradicional lâmpada fluorescente como luz de secretária pode induzir a miopia, devido ao facto destas limitarem as frequências de luz emitidas (só emitem baixas frequências). Já as lâmpadas incandescentes providenciam níveis mais elevados de luminosidade, que é relativamente mais próximo da luz que se encontra ao ar livre. (6)



## 3. Objetivos

Com a realização deste estudo, pretende-se averiguar a associação entre a presença de erros refrativos e os estilos de vida que se adotam hoje, associados ao uso de dispositivos digitais, visto que hoje em dia é cada vez mais precoce o uso regular deste tipo de equipamentos.

### 3.1 Objetivo geral

Pretende-se verificar se existe associação entre a presença de erros refrativos e a adoção de hábitos visuo-posturais menos saudáveis, no que respeita ao uso de dispositivos digitais.

### 3.2 Objetivos específicos

Como objetivos específicos, de forma a ir ao encontro do pretendido neste projeto, irão ser analisados os seguintes pontos:

- Analisar quais os hábitos visuo-posturais associados ao uso de dispositivos digitais, entre os estudantes do ensino básico, secundário e universitário.
- Inferir qual é a sintomatologia visuo-postural mais frequente.
- Averiguar se existem diferenças nos hábitos adotados e nos sintomas mais reportados, entre estudantes do ensino básico, secundário e universitário.
- Perceber se os estudantes que tendem a adotar hábitos menos saudáveis, tendem a relatar mais sintomas.
- Averiguar qual é o problema refrativo mais comum entre os estudantes do ensino básico, do secundário e do universitário e se é evidenciado algum padrão de evolução.
- Verificar se os indivíduos com piores hábitos são os que apresentam maior tendência para a miopia.



## 4. Metodologia

Para a realização do presente estudo, foi necessário recrutar voluntários de várias faixas etárias, desde crianças, adolescentes e jovens adultos, com idades compreendidas entre os 9 e os 30 anos. De forma a recrutar os voluntários necessários, houve necessidade de se recorrer a alunos do 2º e 3º ciclo, do ensino secundário e também a alunos do ensino superior.

Este estudo seguiu as declarações de Helsínquia e os voluntários foram devidamente informados sobre o objetivo do estudo e os seus procedimentos, mediante o parecer positivo da comissão de ética da FCS-UBI, que pode ser consultado no anexo I. No que respeita aos participantes menores de idade, apenas participaram os alunos cujos encarregados de educação autorizaram, por escrito, a sua participação no estudo. O modelo de consentimento informado utilizado e validado em comissão de ética, pode ser observado no anexo II. No caso dos alunos do ensino superior, todos os voluntários deram o seu consentimento, por escrito, para a participação no estudo. O modelo de consentimento informado utilizado pode ser consultado no anexo III.

Foi realizado um questionário, sobre sintomas e hábitos visuais, que pode ser observado no anexo IV. Foi ainda efetuado um rastreio, de modo a obter medidas optométricas de cada participante, relativas à refração e também à função vergêncial e acomodativa.

### 4.1 Participantes

Os participantes do estudo foram os alunos que participaram nos rastreios escolares, dinamizados ao abrigo do projeto VER+, rastreios realizados numa escola secundária e na universidade. Todos os voluntários foram previamente informados sobre os objetivos do estudo e sobre os procedimentos, dando o seu consentimento informado, livre e esclarecido.

#### 4.1.1 Critérios de exclusão

Neste estudo, estabeleceram-se como critérios de exclusão, a presença de condições visuais ou de saúde que interferem com a medição ou a interpretação do erro refrativo. Foram tidos em conta os critérios de exclusão de outros estudos similares. (6,24) Os critérios de exclusão aplicados foram a presença estrabismo e nistagmo.

Também se excluíram voluntários com necessidades educativas especiais e outros voluntários que não apresentaram uma colaboração fiável na recolha de dados.

#### 4.1.2 Características gerais da amostra

A amostra foi constituída por 379 participantes tendo sido dividida em quatro grupos, os alunos do 2º ciclo do ensino básico, do 3º ciclo do ensino básico, do ensino secundário e do ensino superior.

O tamanho da amostra representativa dos alunos do 2º ciclo do ensino básico é de 80 participantes, com uma média de idades de  $11 \pm 1$  anos, sendo que 46 dos voluntários eram rapazes (53,5%) e 34 raparigas (42,5%).

A amostra que representa os alunos do 3º ciclo do ensino básico é de 108 voluntários, com uma média de idades de  $13 \pm 1$  anos, em que 58 dos participantes eram rapazes (53,70%) e 50 eram raparigas (46,30%).

Para representar os alunos do ensino secundário, conseguiu-se uma amostra de 85 alunos, com uma média de idades de  $16 \pm 1$  anos, onde 54 dos voluntários eram rapazes (63,53%) e 31 eram raparigas (36,47%).

Na população estudante do ensino superior, obteve-se uma amostra de 106 voluntários, com uma média de idades de  $22 \pm 3$  anos, em que 59 dos participantes eram rapazes (55,66%) e 47 eram raparigas (44,34%).

A tabela 1 apresenta um resumo das características gerais da amostra estudada.

Tabela 1: Tabela resumo da amostra estudada.

	Tamanho da amostra (N)	Frequência (%)	Idade (média $\pm$ desvio padrão)	Sexo Feminino (%)	Sexo Masculino (%)
Ensino básico: 2º ciclo	80	21,1	$11 \pm 1$	42,5	57,5
Ensino básico: 3º ciclo	108	28,5	$13 \pm 1$	46,3	53,70
Ensino Secundário	85	22,4	$16 \pm 1$	36,5	63,5
Ensino Superior	106	28,0	$22 \pm 3$	44,4	55,6
Total	379	100	$16 \pm 5$	42,8	57,2

#### 4.2 Instrumentos de recolha de dados

De forma a permitir a aquisição dos dados necessários, em ambiente de rastreio, foi utilizado material simples e portátil que permitiu a avaliação dos principais parâmetros visuais que são, segundo a literatura, os mais afetados pelo uso excessivo de dispositivos digitais. Os instrumentos utilizados durante a recolha de dados permitiram a avaliação do estado refrativo, binocular e acomodativo. Os dados recolhidos foram registados numa folha de

registo de dados, presente no anexo V. Na tabela 2, encontram-se especificados os parâmetros estudados com o respetivo material utilizado.

Tabela 2: Relação entre os testes optométricos realizados e o material necessário.

Parâmetros estudados	Testes utilizados	Material utilizado
Anamnese	Sintomas e Hábitos Visuais	Questionário: “Promoção da Saúde Visual”
Estado Refrativo	Refração Habitual Acuidade Visual de Longe Refração Automática	Frontofocómetro digital (Huvitz) Carta ETDRS Oclusor Furo estenopeico Auto-refratómetro: Plusoptix (portátil) e WAM-5500 (de campo aberto)
Visão Binocular	Cover Test (longe e perto) Ponto Próximo de Convergência (PPC)	Barra de Prismas Ponto de fixação com letras de AV 0,2 logMAR Régua RAF Oclusor
Estado Acomodativo	Amplitude de Acomodação (AA) Flexibilidade Acomodativa Binocular (FAB) Flexibilidade Acomodativa Monocular (FAM)	Régua RAF Oclusor Flippers $\pm 2.00D$ Carta de perto de AV 0,2 logMAR MNREAD

### 4.3 Procedimentos

De forma a obter uma maior rapidez e eficiência no rastreio visual, foram organizadas 4 estações. Os tópicos abaixo mostram os testes que foram realizados em cada estação, assim como informações relevantes quanto ao método de realização dos mesmos.

#### 4.3.1 Primeira Estação

**Anamnese:** Realizada através do questionário “Promoção da Saúde Visual”, que pode ser consultado no anexo IV.

**Refração Habitual:** Através da utilização do frontofocómetro digital, sempre que o participante se apresentou no rastreio com óculos.

**Observação Externa:** Observação de sinais físicos, nomeadamente questões posturais, oculares e comportamentais.

#### 4.3.2 Segunda Estação

**Refração Automática:** Através da utilização do auto-refratómetro portátil (PlusOptix) nos rastreios das escolas do ensino básico e secundário e do auto-refratómetro de campo aberto WAM-5500 no rastreio aos alunos do ensino superior. Em ambos os casos utilizou-se a média de 3 medições, tal como sugerido por outros autores. (27)

#### 4.3.3 Terceira Estação

**Medição da Acuidade Visual habitual ao longe:** Avaliou-se primeiro a AV do olho direito e depois a do olho esquerdo. Seguiram-se as orientações de outros autores, e a medição foi realizada através das cartas ETDRS a 4 metros, em condições fotópicas. (28) Sempre que o participante atingiu uma AV inferior a 90 VAR, em que esta melhorava com a utilização do furo estenopeico, em pelo menos um dos olhos, foi considerada necessária uma atualização da prescrição.

**Cover Test longe:** Utilizou-se um estímulo de AV 0,2 logMAR, a 4 metros, em condições fotópicas. (29)

1. Pediu-se ao paciente para fixar o olhar na letra, mantendo-a nítida e única, usando a sua compensação habitual.
2. O profissional sentou-se à frente do participante de modo que o mesmo conseguisse visualizar o estímulo.
3. Observou-se a existência de tropia: tapou-se um olho e ao destapar, verificou-se se o olho destapado se movimentou ou não.
4. Trocou-se de olho tapado e fez-se o mesmo que descrito anteriormente.
5. Em caso de existir movimento, observou-se o tipo de movimento e quantificou-se com a barra de prismas.
6. Observou-se a existência de foria: tapou-se um olho e ao destapar, verificou-se se o olho tapado se movimentou ou não.
7. Trocou-se de olho tapado e fez-se o mesmo que descrito anteriormente.
8. Em caso de existir movimento, observou-se o tipo de movimento e quantificou-se com a barra de prismas.

Consideraram-se valores normais, todos os que se apresentaram valores correspondentes a  $1\Delta \text{ exo} \pm 2\Delta$ . (30)

**Cover Test perto:** Utilizou-se um estímulo de AV 0,2 logMAR, a 40 centímetros, em condições fotópicas. (29,31)

1. Pediu-se ao paciente que fixasse o olhar na letra e a mantivesse nítida e única, usando a compensação habitual.
2. O profissional sentou-se à frente do paciente a uma distância de 40 centímetros.
3. Observou-se a existência de tropia: tapou-se um olho e ao destapar, verificou-se se o olho destapado se movimentou ou não.
4. Trocou-se de olho tapado e fez-se o mesmo que descrito anteriormente.
5. Em caso de existência movimento, observou-se o tipo de movimento e quantificou-se com a barra de prismas.
6. Observou-se a existência de foria: tapou-se um olho e ao destapar, verificou-se se o olho tapado se movimentou ou não.
7. Em caso de existência de movimento, observou-se o tipo de movimento e quantificou-se com a barra de prismas.

Consideraram-se valores normais, todos os que se apresentaram valores correspondentes a  $3\Delta \text{ exo} \pm 3\Delta$ . (30)

#### 4.3.4 Quarta Estação

**Reservas Fusionais Horizontais com barra de prismas (perto):** Foi realizado este teste de despiste, sempre que o participante apresentou uma foria em visão próxima fora das normas estabelecidas no ponto anterior. Para a sua realização, utilizou-se uma coluna de letras de AV de 0,2 logMAR, a uma distância de 40 centímetros, em condições fotópicas. (29,32)

1. Instruiu-se o participante para olhar para o estímulo, usando a sua compensação habitual, de modo a tentar mantê-lo sempre nítido e único. O paciente foi informado também que a certa altura o estímulo iria ficar desfocado e deveria avisar o profissional dizendo “já”, depois iria deixar de conseguir ver apenas uma imagem e deveria dizer “duas” quando isso acontecesse e, por fim, voltaria a ver apenas uma imagem e quando isso acontecesse, deveria dizer “uma”. Considerou-se também importante informar que a desfocagem poderia não se verificar e poderia visualizar logo duas imagens.
2. Usou-se a barra de prismas com base out para medir vergências fusionais positivas (VFP) e base in para medir vergências fusionais negativas (VFN).
3. Foi-se aumentando progressivamente a graduação prismática até o participante ter informado do que foi instruído inicialmente.

4. Anotaram-se os valores prismáticos em que o participante observou as fases de enublamento, rutura e recuperação, respetivamente.

Consideraram-se valores normais, todos os valores de VFP correspondentes a 17/21/11 ( $\pm 5/\pm 6/\pm 7$ ) e de VFN correspondentes a 13/21/13 ( $\pm 4/\pm 4/\pm 5$ ). (30)

**Ponto Próximo de Convergência (PPC):** Utilizou-se a linha vertical com um ponto no centro, presente na régua RAF, em condições fotópicas. (29,33,34)

1. Instruiu-se o participante para olhar para o risco vertical com o ponto ao centro, usando sua compensação habitual, que se encontrava presente na régua RAF (Royal Air Force), tentando sempre mantê-lo único e quando já não fosse capaz dessa fusão, diria “Já”.
2. Foi-se aproximando o estímulo dos olhos do participante até este ter informado que já não conseguia fundir a imagem.
3. Registou-se a que distância o estímulo ficou dos olhos do participante.
4. Pediu-se ao participante para dizer “Já” quando voltou a ser capaz de fundir as duas imagens.
5. Afastou-se o estímulo dos olhos do participante até ele conseguir fundir as duas imagens.
6. Registou-se a que distância o estímulo ficou dos olhos do participante.

Consideraram-se valores normais, todos os valores de rutura correspondentes a 5 cm  $\pm$  2,5 cm e de recuperação correspondentes a 7 cm  $\pm$  3 cm. (30)

**Amplitude de Acomodação Monocular (método *push-up*):** Este teste apenas foi realizado ao olho direito e, caso o voluntário não conseguisse visualizar o estímulo utilizando este olho, o teste seria realizado com o olho esquerdo. Utilizaram-se letras de acuidade visual de 0,2 logMAR partindo dos 40 centímetros de distância, em condições fotópicas. (29,35-37)

1. Ocluiu-se o olho esquerdo ao participante.
2. Instruiu-se o participante para olhar para as letras de AV de 0,2 logMAR, presentes na régua RAF, usando a sua compensação habitual, tentando sempre manter o estímulo único e nítido. Quando já não fosse capaz dessa focagem, diria “Já”.
3. Foi-se aproximando o estímulo dos olhos do participante até ele ter dito que já não conseguia focar as letras.
4. Registou-se a que distância o estímulo ficou dos olhos do participante.
5. Repetiu-se o mesmo procedimento para a medição do parâmetro com ambos os olhos destapados.

Consideraram-se valores normais, todos os que se apresentaram valores correspondentes a 18-(1/3)Idade  $\pm$  2D. (30)

**Flexibilidade Acomodativa Binocular (FAB):** Utilizaram-se *flippers* acomodativos de  $\pm 2.00D$  e uma carta de AV MNREAD de 0,2 logMAR, a 40 centímetros, em condições fotópicas. (29,38)

1. Instruiu-se o participante para olhar para a linha de letras, usando a sua compensação habitual, e quando lhe fossem colocadas umas lentes à frente dos olhos, iria ver as letras desfocadas e deveria tentar focá-las o mais rápido possível. Quando as conseguisse focar, deveria dizer “Já”.
2. Posicionaram-se os *flippers* à frente dos olhos do participante e foi testado uma vez com cada par de lentes para o participante perceber melhor o que lhe foi pedido.
3. Foi-se mudando de par de lentes após o participante ter dito “Já”, contando as voltas dadas, durante 1 minuto.
4. Registou-se o número de ciclos obtidos ao final de 1 minuto.

Consideraram-se valores normais, todos os valores correspondentes ao intervalo  $5,0 \text{ cpm} \pm 2,5 \text{ cpm}$  (voluntários entre os 8 e 12 anos) e ao intervalo  $10,0 \text{ cpm} \pm 5,0 \text{ cpm}$  (voluntários a partir dos 13 anos até a idade adulta). (30)

**Flexibilidade Acomodativa Monocular (FAM):** Este teste apenas foi realizado ao olho direito e, caso o voluntário não conseguisse visualizar o estímulo utilizando este olho, o teste seria realizado com o olho esquerdo. Foram utilizados *flippers* acomodativos de  $\pm 2.00D$  e uma carta de AV MNREAD de 0,2 logMAR, a 40 centímetros, em condições fotópicas. (29,38)

1. Ocluiu-se o olho esquerdo do voluntário.
2. Instruiu-se o participante para olhar para a linha de letras, usando a sua compensação habitual, e quando lhe fossem colocadas umas lentes à frente dos olhos, iria ver as letras desfocadas e deveria tentar focá-las o mais rápido possível. Quando as conseguisse focar, deveria dizer “Já”.
3. Posicionaram-se os *flippers* à frente dos olhos do participante e testou-se uma vez com cada par de lentes para que o participante percebesse melhor o que lhe foi pedido.
4. Foi-se mudando de par de lentes após o participante ter dito “Já” durante 1 minuto, contando as voltas dadas.
5. Registou-se o número de ciclos obtidos ao final de 1 minuto.

Consideraram-se valores normais, todos os valores correspondentes ao intervalo  $5,0 \text{ cpm} \pm 2,5 \text{ cpm}$  (voluntários entre os 8 e 12 anos) e ao intervalo  $10,0 \text{ cpm} \pm 5,0 \text{ cpm}$  (voluntários a partir dos 13 anos até a idade adulta). (30)

## 4.4 Tratamento de dados

De forma a analisar os dados obtidos durante a recolha dos mesmos, foi criado um ficheiro em Excel, onde constam todos os dados retirados dos rastreios e dos questionários correspondentes às 4 populações estudadas. Posteriormente, foram transferidos os dados considerados relevantes para atingir os objetivos do presente estudo, para o programa SPSS, de forma a poder ser realizada a análise estatística.

Através dos resultados do rastreio, os participantes foram classificados quanto ao estado da sua função visual. Os voluntários que falharam no teste de acuidade visual com qualquer um dos olhos, apresentando uma AV inferior a 90 VAR, foram considerados como suspeita de problemas refrativos por compensar; os participantes que falharam nos testes que avaliam a função vergêncial e acomodativa e não foram considerados como tendo problemas refrativos, foram sinalizados como suspeita de visão binocular alterada (VBA). Todos os voluntários que apresentaram valores dentro do esperado, foram considerados como tendo visão binocular normal (VBN). Foi realizado um relatório pedido pela escola secundária, onde constou a explicação dos objetivos do estudo, alguns resultados obtidos com os dados recolhidos na instituição e os alunos sinalizados como tendo problemas refrativos, de forma a poderem informar os encarregados de educação da situação (anexo VI).

Com os dados obtidos pelo preenchimento do questionário, foi também elaborado um poster com o nome “New technologies and visual behavior in adolescence and young adults”, que pode ser observado no anexo VII. Este foi divulgado no Congresso Internacional em Optometria e Ciências da Visão, organizado pela Universidade do Minho.

De forma a realizar a análise estatística, utilizou-se o teste do Qui-Quadrado quando o objetivo foi realizar contagens de amostras independentes de forma a perceber se a frequência com que os elementos da amostra se repartem é aleatória ou não. Foi utilizado o teste não paramétrico de Mann-Whitney, de forma a ser possível comparar as funções de distribuição de uma variável em duas amostras independentes. Também se utilizou o teste não paramétrico de Kruskal-Wallis quando o objetivo foi comparar as distribuições de duas ou mais variáveis em duas ou mais amostras independentes. Quando o objetivo foi perceber qual a associação existente entre duas variáveis quantitativas, utilizou-se o teste de Correlação de Pearson, em que quanto mais próximo o valor de  $p$  estivesse de 1 ou -1 mais significativa seria a associação entre as duas variáveis. Em todos os testes estatísticos aplicados, utilizou-se o nível de significância  $p < 0,05$  para se rejeitar a hipótese nula. (39)

## 5. Resultados

Começou-se por avaliar os hábitos visuais associados ao uso de novas tecnologias, em estudantes de 4 níveis de ensino: 2º ciclo, 3º ciclo, ensino secundário e ensino superior.

Depois de aplicados os critérios de exclusão, a amostra final ficou constituída por 379 participantes, dos quais 21,10% frequentam o 2º ciclo, 28,50% o 3º ciclo, 22,43% o ensino secundário e 27,97% o ensino superior.

Para verificar se a proporção amostral em cada grupo em estudo é semelhante, recorreu-se ao teste da aderência do qui-quadrado. Com a aplicação do teste referido, obteve-se o resultado de  $\chi^2=6,488$ ;  $p=0,090$ ;  $N=379$ . Pode então concluir-se que não existem diferenças estatisticamente significativas na proporção amostral para os quatro grupos de ensino em estudo.

### 5.1 Estilos de vida associados às novas tecnologias

#### 5.1.1 Dispositivo digital mais comum

Nos dias de hoje a nossa sociedade dispõe de vários dispositivos digitais. Procurou-se perceber qual é o dispositivo digital mais utilizado entre os estudantes e se a preferência pelo uso de algum em especial, se associa ao nível de ensino em que se encontram. Questionou-se sobre o uso de Computador, *smartphone*, Consolas de videojogos (*Playstation*, *xBox*, *Nintendo*) e outros. A maioria das respostas obtidas centrou-se no uso de *smartphone*. Na categoria “outros” registou-se um número muito reduzido de resposta (~3%), sendo o Tablet o único dispositivo digital referido.

A figura 2 mostra a distribuição da frequência de uso dos dispositivos digitais anteriormente referidos para cada ciclo de estudos.

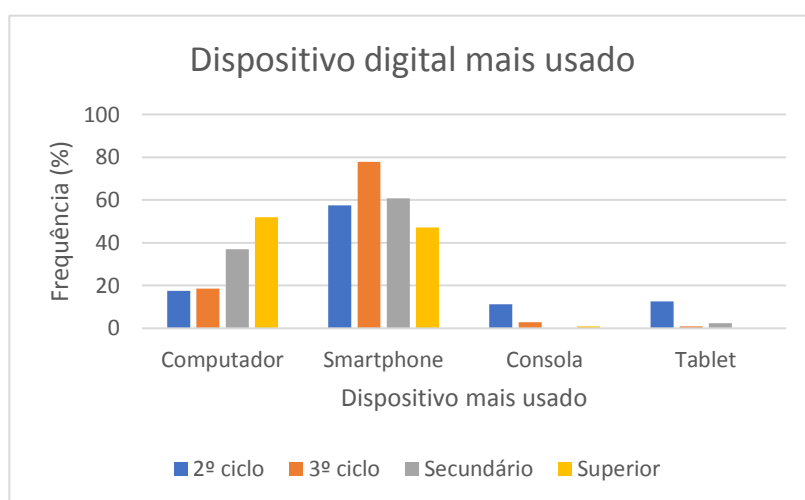


Figura 2: Dispositivo digital mais utilizado, em cada ciclo de estudos.

Observando a figura 2, verifica-se que o computador e o *smartphone* são os dispositivos digitais mais utilizados em todos os ciclos de estudo. Particularizando para cada nível de ensino, o uso de computador é mais frequente entre os estudantes do ensino superior e o *smartphone* entre os estudantes do 3º ciclo.

O uso de computador mostra uma maior utilização no ensino superior (51,89%) e um menor uso no 2º ciclo (17,5%). No que respeita ao uso de *smartphone*, confirma-se que a maior frequência de uso é entre os estudantes do 3º ciclo (77,78%), com uma frequência de uso semelhante nos restantes grupos, rondando entre os 50% e os 60%. O uso de consolas e Tablet mostra-se pouco frequente, sendo cerca de 10% dos alunos do 2º ciclo que referem o uso destes equipamentos.

De modo a inferir o nível de significância das diferenças no dispositivo digital mais usado, entre os diferentes grupos de ensino, recorreu-se ao teste de Kruskal-Wallis e “*pairwise comparisons*” através do teste de Dunn, como descrito em Marôco. (39) A variável em estudo foi adaptada para uma escala ordinal com ordens de 1 a 4 (1- computador; 2-*smartphone*, 3- consolas, 4- *Tablet*).

O teste estatístico revela que as diferenças encontradas neste parâmetro, entre os grupos de ensino, são estatisticamente significativas ( $\chi^2=46,007$ ;  $p=0,000$ ;  $n=379$ ). O resultado da comparação múltipla de médias das ordens, com o teste de Dunn, apresenta-se na tabela 3.

Tabela 3: Resultados da comparação múltipla das ordens de Dunn.

Comparações	<i>p-value</i>
Ensino Superior-Ensino Secundário	0,200
Ensino Superior - 3º Ciclo	0,000**
Ensino Superior - 2º Ciclo	0,000**
Ensino Secundário - 3º Ciclo	0,093
Ensino Secundário - 2º Ciclo	0,000**
3º Ciclo - 2º Ciclo	0,438

\*-significativo para o nível 0,05; \*\*-significativo para o nível 0,01

Os resultados mostram que existem diferenças significativas, quanto ao dispositivo digital mais usado, entre os grupos: ensino superior e 3º ciclo; ensino superior e 2º ciclo; ensino secundário e 2º ciclo. A preferência de uso de um dispositivo digital em particular não revelou diferenças significativas entre grupos de ensino consecutivos, ou seja: entre 2º ciclo e 3º ciclo; entre 3º ciclo e ensino secundário e entre ensino secundário e ensino superior.

### 5.1.2 Hábitos associados ao uso de novas tecnologias

Os estudantes foram questionados sobre os seguintes hábitos associados ao uso de dispositivos digitais no cotidiano: 1) número de dias por semana que usam dispositivos digitais, 2) tempo médio diário em que usam dispositivos digitais, 3) distância de trabalho durante a utilização de dispositivos digitais e 4) tempo passado a usar dispositivos digitais continuamente, ou seja, até fazer uma pausa. Os resultados podem ser visualizados na figura 3.

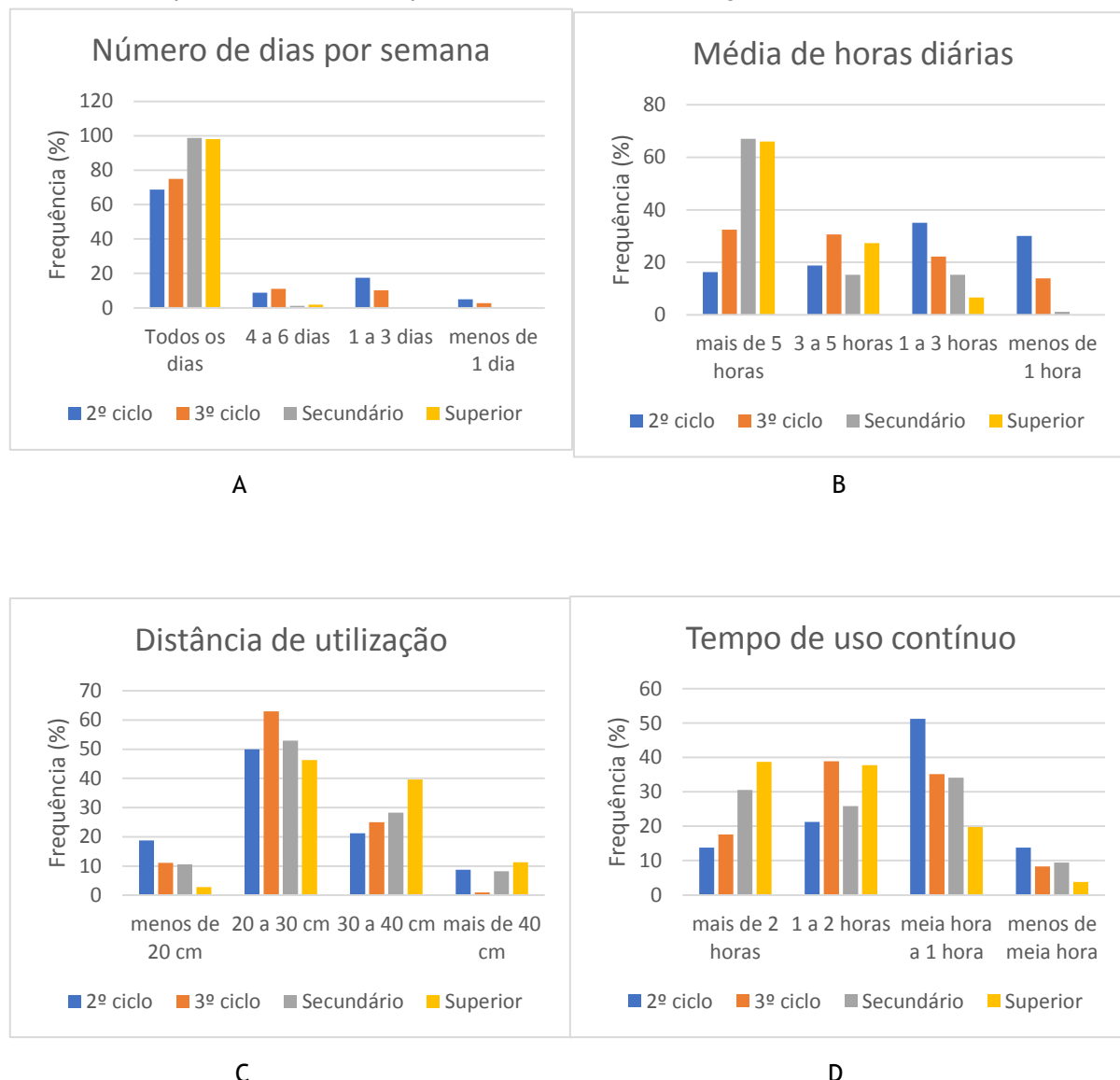


Figura 3: Distribuição da frequência de hábitos relacionados com o uso de dispositivos digitais. A- uso semanal (dias por semana); B- Uso diário (horas por dia); C- Distância de uso (em centímetros); D- Uso contínuo (horas).

Tendo em conta o gráfico A da figura 3, de um modo geral observa-se que o uso de dispositivos digitais todos ou quase todos os dias é transversal em todos os ciclos de estudo. Pode-se constatar também que à medida que os estudantes avançam no seu grau de formação educativa, a frequência de uso de dispositivos digitais diariamente, também aumenta.

Analisando o gráfico B da figura 3, observa-se que à medida que o nível de ensino avança, aumenta o tempo que os estudantes dispõem diariamente a utilizar dispositivos digitais. Verifica-se que mais de 50% dos alunos do secundário e dos alunos do ensino superior, passam mais de 5 horas diárias com estes dispositivos.

No gráfico C da figura 3, é perceptível que nos quatro grupos estudados a distância de trabalho adotada pelos participantes é, na sua maioria, entre 20 e 30 centímetros. Verifica-se ainda que as distancias mais curtas, são mais frequentemente adotadas pelos alunos mais novos.

O gráfico D da figura 3, mostra que são os alunos do 2º ciclo que apresentam os melhores hábitos, ou seja, é neste grupo que se regista uma maior proporção de alunos a efetuarem pausas periódicas a cada hora de utilização de dispositivos digitais. Contudo, saliente-se, que a regra dos “20-20-20” não é aplicada em nenhum dos grupos de ensino.

Para verificar se existem diferenças, em cada uma das variáveis, nos diferentes ciclos de estudo, recorreu-se ao teste Kruskal-Wallis, e das comparações múltiplas das ordens de Dunn, segundo o descrito por Marôco. (39) Todas as variáveis foram registadas numa escala ordinal de 1 a 4, onde 1 corresponde ao comportamento menos saudável.

Os resultados do teste de Kruskal-Wallis mostram que existem diferenças estatisticamente significativas entre os grupos estudados para quase todos os hábitos analisados. Os resultados expressam-se na tabela 4.

Tabela 4: Resultados do teste Kruskal-Wallis e das comparações múltiplas das ordens de Dunn.

		Dias por semana (p-value)	média de horas diárias (p-value)	Distância de uso (p-value)	Tempo de uso consecutivo (p-value)
Kruskal-Wallis ( $\chi^2$ ; p)		51,227; 0,000**	95,126; 0,000**	21,400; 0,000**	32,921; 0,000**
Comparações múltiplas	Ensino Superior - Ensino Secundário	1,000	1,000	0,112	0,071
	Ensino Superior - 3º Ciclo	0,000**	0,000**	0,000**	0,002*
	Ensino Superior - 2º Ciclo	0,000**	0,000**	0,001*	0,000**
	Ensino Secundário - 3º Ciclo	0,000**	0,000**	0,752	1,000
	Ensino Secundário - 2º Ciclo	0,000**	0,000**	1,000	0,017*
	3º Ciclo - 2º Ciclo	0,570	0,001*	1,000	0,130

\*-significativo para o nível 0,05; \*\*-significativo para o nível 0,01

Encontraram-se diferenças significativas no número de dias semanais em que usam dispositivos digitais, entre os diferentes grupos de ensino ( $\chi^2=51,227$ ;  $p=0,000$ ;  $N=379$ ). De acordo com a comparação múltipla de médias das ordens, apenas a comparação entre os níveis de ensino mais baixos (2º ciclo e 3º ciclo) e os níveis de ensino mais altos (secundário e superior), não apresenta diferenças significativas nesta variável.

A análise estatística de Kruskal-Wallis, mostra que também existem diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes grupos de ensino, quanto ao número de horas diárias em que os estudantes usam dispositivos digitais ( $\chi^2=95,126$ ;  $p=0,000$ ;  $N=379$ ). Neste hábito, só a comparação dos grupos ensino superior e ensino secundário não apresentam diferenças significativas.

O estudo das diferenças, quanto à distância de uso de dispositivos digitais, mostra que também estas são significativas ( $\chi^2=21,4$ ;  $p=0,000$ ;  $N=379$ ). A comparação múltipla de médias das ordens de Dunn, mostra que existem diferenças estatisticamente significativas entre os estudantes do ensino superior e os estudantes do ensino básico (2º e 3º), neste hábito.

No que respeita ao tempo de uso consecutivo, as diferenças observadas entre os grupos de ensino, também são significativas ( $\chi^2=32,921$ ;  $p=0,000$ ;  $N=379$ ). Verifica-se que quanto ao tempo para efetuar uma pausa, existem diferenças estatisticamente significativas entre os pares: ensino superior e 2º ciclo; ensino superior e 3º ciclo e entre secundário e 2º ciclo.

## 5.2 Sintomas Visuais associados ao uso de dispositivos digitais

Analisaram-se 15 sintomas visuo-posturais que a literatura associa ao uso de novas tecnologias. Os estudantes foram instruídos para assinalar quais os sintomas que já sentiram durante ou após o uso de dispositivos digitais, no dia-a-dia. Para esta análise, os sintomas foram divididos em dois grupos: 1) sintomas visuais que incluem dor de cabeça, dor nos olhos, olhos vermelhos, pálpebras pesadas, visão desfocada, ardor nos olhos, areia nos olhos, fotofobia, diplopia, comichão nos olhos, muito pestanejo e lacrimejo excessivo; 2) sintomas posturais tais como dor nos ombros, dor no pescoço e dor nas costas.

### 5.2.1 Taxa de ocorrência de cada sintoma

A figura 4 mostra a taxa de ocorrência de cada sintoma, em cada grupo de estudantes. O gráfico A apresenta os sintomas visuais, o gráfico B os sintomas posturais e o gráfico C a taxa de respostas relativas à ausência de sintomas.

Observando a figura 4, percebe-se que os sintomas visuo-posturais manifestados durante a utilização de dispositivos digitais são, de uma maneira geral, mais frequentes nos estudantes

do ensino superior. Pode-se constatar que 40% ou mais, dos estudantes do ensino superior relatam queixas de dores no pescoço e nas costas, dor e ardor nos olhos, visão desfocada e dores de cabeça. Ainda numa análise global, os sintomas: dores nos ombros, sensação de areia nos olhos, fotofobia e pestanejo excessivo, são os sintomas que registaram menor ocorrência em cada ciclo de estudos (inferior a 20%).

O gráfico A mostra que o sintoma visual mais comum em todos os ciclos de estudos é a dor de cabeça, sendo que o grupo do ensino superior apresenta um maior número de casos (65%) e o grupo de estudantes do 2º ciclo de estudos é o que regista um menor número de casos (48,75%). Em oposição, os sintomas mais raros em todos os grupos de ensino, são a sensação de areia nos olhos e a diplopia, com um registo inferior a 10% dos casos em todos os ciclos de estudo.

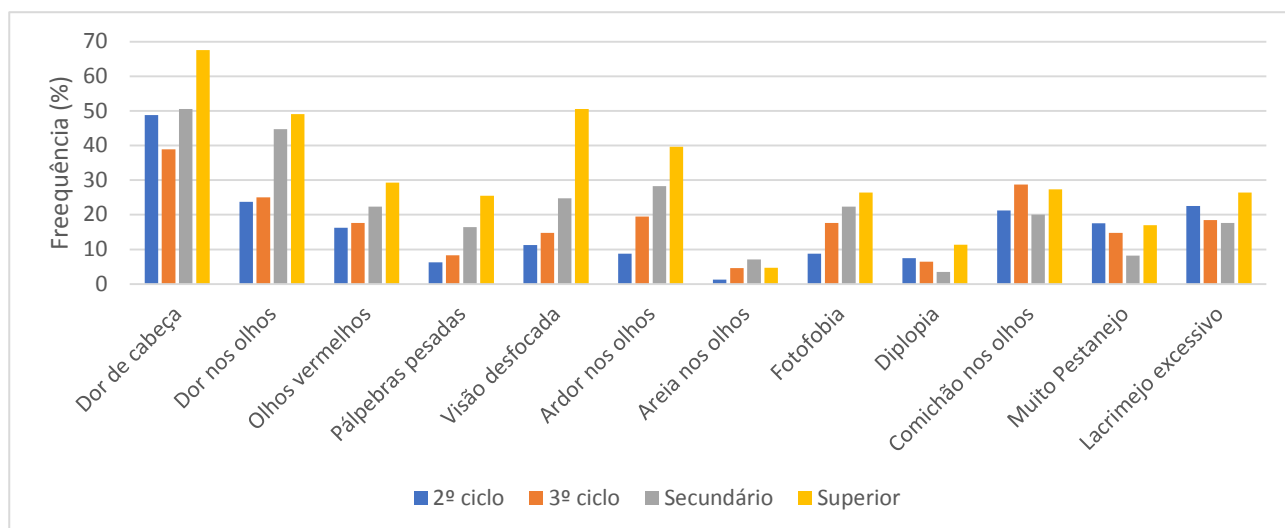
No gráfico B pode-se observar que, no que respeita a sintomas posturais, a dor no pescoço é o sintoma mais frequente em todos os ciclos de estudo e as dores nos ombros são as menos referidas.

Em relação à ausência de sintomas (gráfico C) são os alunos dos ciclos mais baixos (2º e 3º ciclo) que relatam a ausência de sintomas mais frequentemente (20 e 25% dos inquiridos em cada um dos ciclos, respetivamente).

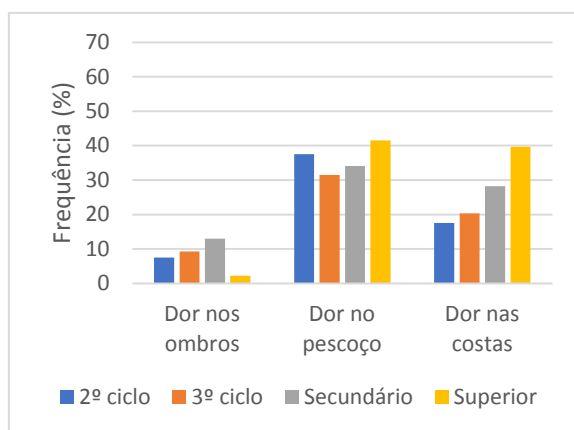
Em relação à ausência de sintomas (gráfico C) são os alunos dos ciclos mais baixos (2º e 3º ciclo) que relatam a ausência de sintomas mais frequentemente (20 e 25% dos inquiridos em cada um dos ciclos, respetivamente).

De forma a verificar se a taxa de frequência de cada sintoma, difere entre os ciclos de estudo, recorreu-se ao teste do Qui-quadrado de independência. Excluíram-se os sintomas que revelaram uma taxa de frequência inferior a 20% em qualquer dos grupos de estudantes. Os resultados desta análise apresentam-se na tabela 5.

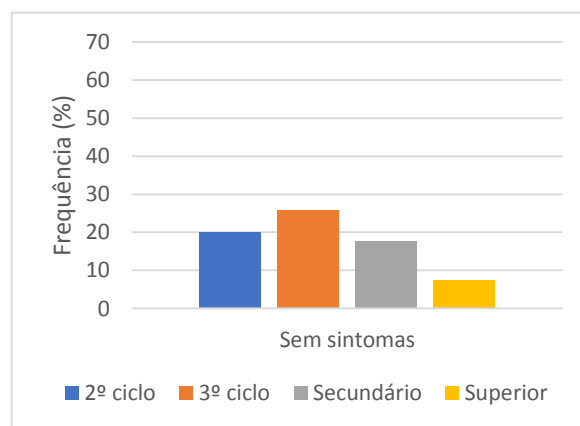
## Relação entre o uso de novas tecnologias e o estado refrativo



A



B



C

Figura 4: Sintomas manifestados durante a utilização de dispositivos digitais. A: Sintomas Visuais; B: Sintomas posturais e C: Sem sintomas.

Tabela 5: Teste Qui-Quadrado relativo aos sintomas visuo-posturais.

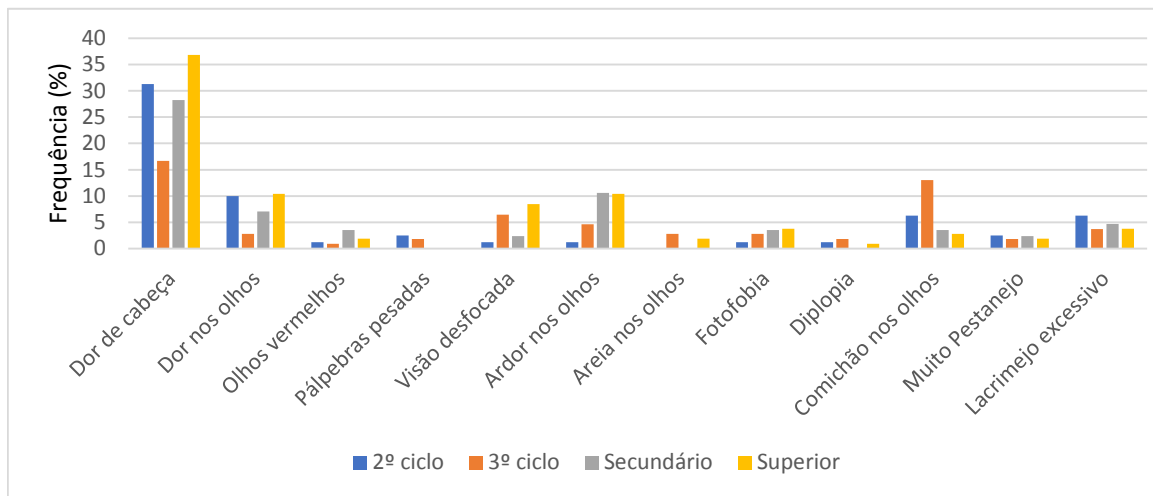
Sintoma	Qui-Quadrado ( $\chi^2$ )	p-value
Dor no pescoço	1,754	0,625
Dor nas costas	11,575	0,009**
Dor de cabeça	14,931	0,002**
Dor nos olhos	18,684	0,000**
Olhos vermelhos	5,009	0,171
Pálpebras pesadas	15,405	0,002**
Visão desfocada	28,015	0,000**
Ardor nos olhos	25,126	0,000**
Diplopia	2,650	0,449
Comichão nos olhos	2,228	0,526
Lacrimejo excessivo	1,494	0,684
Sem sintomas	16,174	0,001**

\*-significativo para o nível 0,05; \*\*-significativo para o nível 0,01

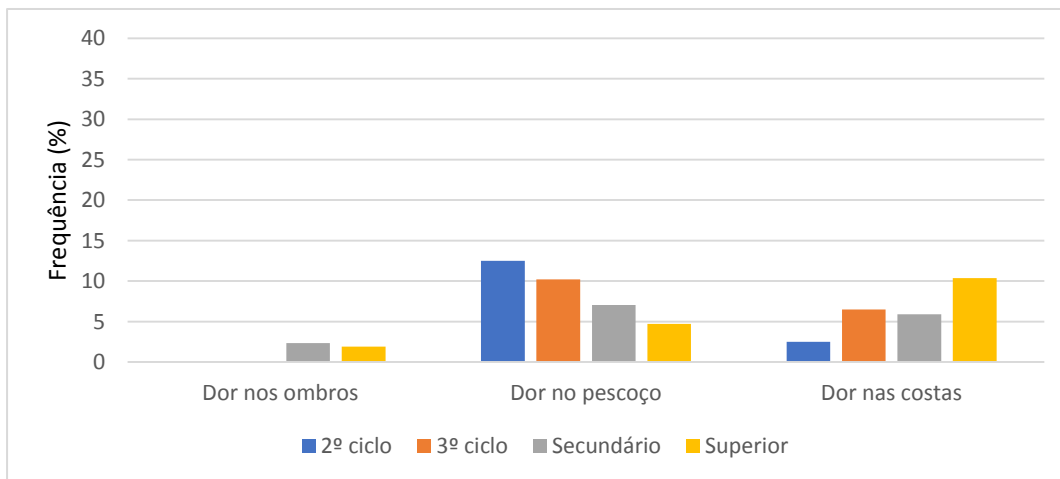
Analisando a tabela 5, verifica-se que a dor nas costas, a dor de cabeça, a dor nos olhos, as pálpebras pesadas, a visão desfocada e o ardor nos olhos apresentam diferenças estatisticamente significativas entre os diferentes ciclos de estudo. Por outro lado, as dores no pescoço, olhos vermelhos, diplopia, comichão nos olhos e lacrimejo excessivo, são sintomas reportados pelos estudantes, com taxas de ocorrência similares entre os quatro grupos de ensino.

### 5.2.2. Sintoma mais frequente

A figura 5 mostra os sintomas visuais (Gráfico A) e os sintomas posturais (Gráfico B), que mais incomodam durante o uso de dispositivos digitais, em cada grupo de ensino estudado.



A



B

Figura 5: Sintomas que mais incomodam os participantes durante a utilização de dispositivos digitais. A: Sintomas Visuais e B: Sintomas Posturais.

A figura 5 mostra que os sintomas que mais incomodam os voluntários, durante a utilização de dispositivos digitais, são as dores de pescoço, dores de cabeça e comichão nos olhos, sintomas referidos como os mais incómodos em pelo menos 10% dos sujeitos de cada grupo de estudos. Percebe-se que a dor de cabeça é o sintoma que mais incomoda, em todos os níveis de ensino. Regista-se um maior número de casos no grupo do ensino superior (n=38; 35,85%) e o grupo onde se manifestam em menor escala é nos estudantes do 3º ciclo (n=18; 16,67%).

### 5.2.3. Uso de dispositivos digitais sem sintomas

Para conhecer o tempo decorrido desde o início da utilização de dispositivos digitais até à manifestação dos primeiros sintomas, os participantes foram inquiridos sobre tal. A figura 6 apresenta a distribuição das respostas relativas a esta questão, para cada ciclo de estudos.

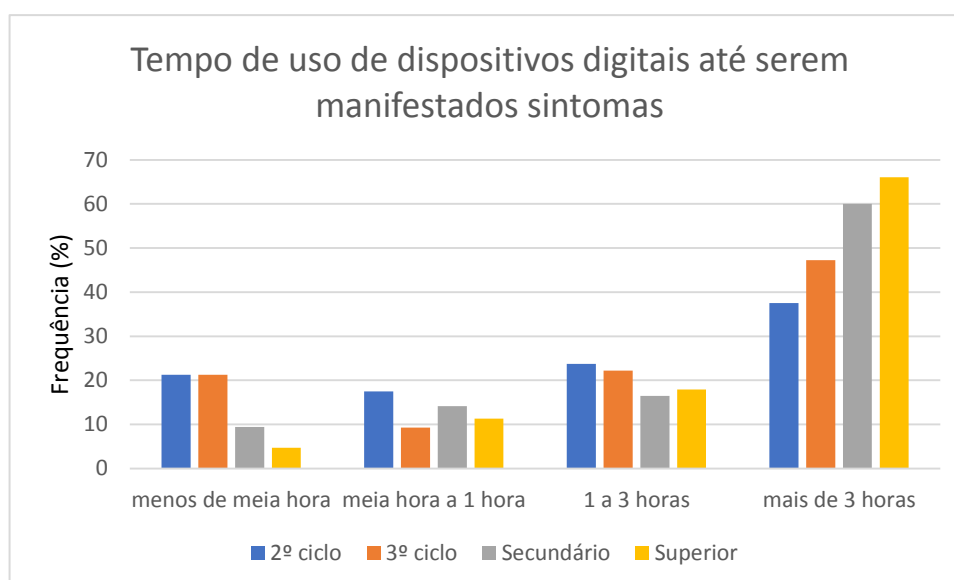


Figura 6: Tempo de uso dos dispositivos digitais até serem manifestados sintomas, para cada ciclo de estudos.

Observa-se que os sintomas visuais associados à utilização de dispositivos digitais, são sentidos pelos participantes dos grupos do 2º e 3º ciclo após um menor tempo de exposição, comparados com os grupos do ensino secundário e superior.

Verifica-se que os participantes, na sua maioria, apenas manifestam sintomas visuais após mais de 3 horas de utilização de dispositivos digitais. São os estudantes do ensino superior que apresentam um maior número de casos (66%), enquanto os estudantes do 2º ciclo relatam sentir sintomas de desconforto mais de três horas após o uso de dispositivos digitais, em menor escala (37,5%).

O estudo das diferenças entre os diversos grupos de ensino, quanto ao tempo para surgirem sintomas aquando do uso de dispositivos digitais, mostra que são significativas ( $\chi^2=21,462$ ;

$p=0,000$ ;  $N=379$ ). Pode ser consultada na tabela 6. Verifica-se que existem diferenças estatisticamente significativas entre os estudantes do ensino superior e os estudantes do ensino básico (2º e 3º) e entre os estudantes do ensino secundário e do 2º ciclo de estudos. Por outro lado, a comparação entre pares consecutivos do nível de ensino, não apresentam diferenças estatisticamente significativas, como se pode observar na tabela 6 a comparação múltipla de médias das ordens de Dunn.

Tabela 6: Comparações múltiplas de médias, das ordens de Dunn.

Comparações	<i>p-value</i>
Ensino Superior-Ensino Secundário	1,000
Ensino Superior - 3º Ciclo	0,009**
Ensino Superior - 2º Ciclo	0,000**
Ensino Secundário - 3º Ciclo	0,317
Ensino Secundário - 2º Ciclo	0,017**
3º Ciclo - 2º Ciclo	1,000

\*-significativo para o nível 0,05; \*\*-significativo para o nível 0,01

### 5.3 Relação entre hábitos e sintomas

Procuraram-se associações entre o tempo de surgimento de sintomas e os hábitos adotados durante o uso de dispositivos digitais.

Através do teste de correlação de Pearson, relacionou-se o tempo de uso de dispositivos digitais de forma contínua com o tempo que demoram a aparecer os primeiros sintomas. O resultado ( $R=-0,171$ ;  $p=0,001$ ;  $N=379$ ) revela que esta associação é significativa. Varia de forma inversa e apresenta uma força de fraca intensidade.

Através do mesmo teste, também se relacionou o número médio de horas diárias de uso de dispositivos digitais e o tempo que demora a aparecerem os sintomas visuo-posturais. O resultado ( $R=-0,164$ ;  $p=0,001$ ;  $N=379$ ) mostra que também esta associação, apesar de significativa e inversa é fraca.

Tendo em conta o mesmo teste estatístico, relacionou-se a distância a que são habitualmente utilizados os dispositivos digitais com o tempo de surgimento de sintomas visuo-posturais ( $R=0,187$ ;  $p=0,000$ ;  $N=379$ ). Percebe-se que esta associação, apesar de significativa e apresentar uma variação direta é também de fraca intensidade.

## 5.4 Função Visual

De forma a avaliar o estado refrativo da amostra descrita no início deste capítulo, observou-se a necessidade de dividir os participantes em três grupos, segundo a função visual. O grupo dos voluntários que manifestam necessitar de compensação refrativa (Rx), o grupo dos que manifestam alterações a nível da visão binocular e da acomodação (VBA) e o grupo dos participantes que não manifestam alterações visuais nos parâmetros avaliados (VBN). Esta classificação mediante os três grupos foi realizada segundo as normas estabelecidas no capítulo da metodologia. Após a análise da frequência de participantes em cada um dos grupos, percebeu-se que 52,77% dos voluntários apresentam VBN, 38,26% apresentam VBA e 8,97% dos estudantes necessitam de Rx, como pode ser visualizado na figura 7.

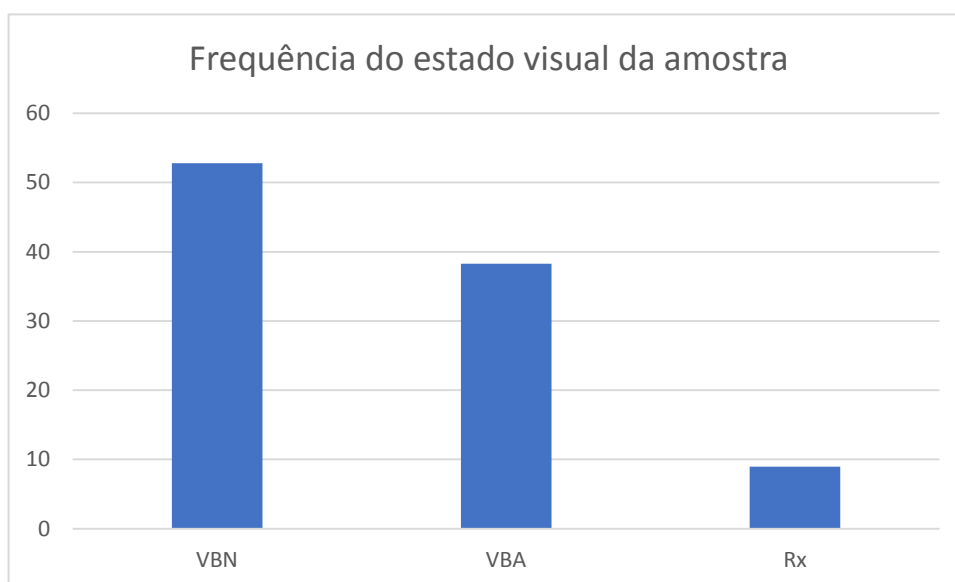


Figura 7: Percentagem de voluntários que necessitam de compensação refrativa (Rx), que apresentam alterações na visão binocular ou na acomodação (VBA) e que não apresentam qualquer alteração visual (VBN).

### 5.4.1 Relação entre a função visual e os hábitos adotados atualmente

De forma a averiguar se existem diferenças entre os grupos estabelecidos da função visual (Rx, VBN e VBA) e os hábitos que os estudantes adotam atualmente, foi efetuado um teste de diferenças. Para trabalhar os hábitos criou-se uma nova variável, Score-Hábitos, dada pela soma das respostas aos hábitos: horas diárias de utilização de dispositivos digitais, horas de uso contínuo e distância de trabalho. Cada resposta foi estratificada numa escala de 1 a 4. A pontuação mínima da variável Score-Hábitos que pode ser obtida é de 3 valores e a máxima é de 12 valores, em que quanto maior a pontuação obtida, melhores são os hábitos adotados.

Para selecionar o teste estatístico a aplicar foi testada a normalidade da distribuição das variáveis nos diferentes grupos através do teste Kolmogorov-Smirnov, onde se concluiu que não seguem uma distribuição normal. Deste modo, para estudar as diferenças dos hábitos entre os diversos grupos, recorreu-se a um teste estatístico não paramétrico, o teste de Kruskal-Wallis. Os resultados ( $\chi^2=9,853$ ;  $p=0,007$ ;  $N=379$ ), revelam que existem diferenças estatisticamente significativas, em pelo menos um dos grupos. Tendo em conta que se comparou o Score-Hábitos em três grupos de sujeitos diferentes, houve a necessidade de utilizar o teste “*Parwise comparisons*”, de forma a avaliar entre que grupos as diferenças são significativas. O resultado desta análise está presente na tabela 7.

Tabela 7: Teste Kruskal-Wallis, para as três categorias da função visual da amostra total.

Comparações	Kruskal-Wallis	p-value
VBA-VBN	30,210	0,031*
VBA-Rx não compensada	-52,618	0,032*
VBN- Rx não compensada	22,408	0,790

\*-significativo para o nível 0,05

Tendo em conta os resultados apresentados na tabela anterior, verifica-se que os pares da visão binocular normal (VBN) - visão binocular alterada (VBA) e os pares visão binocular alterada (VBA) - erro refrativo não compensado (Rx), são os que apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação aos hábitos que adotam no dia-a-dia.

Para uma melhor compreensão destes resultados, é apresentada a figura 8, em que se pode observar quais os grupos que apresentam piores hábitos.

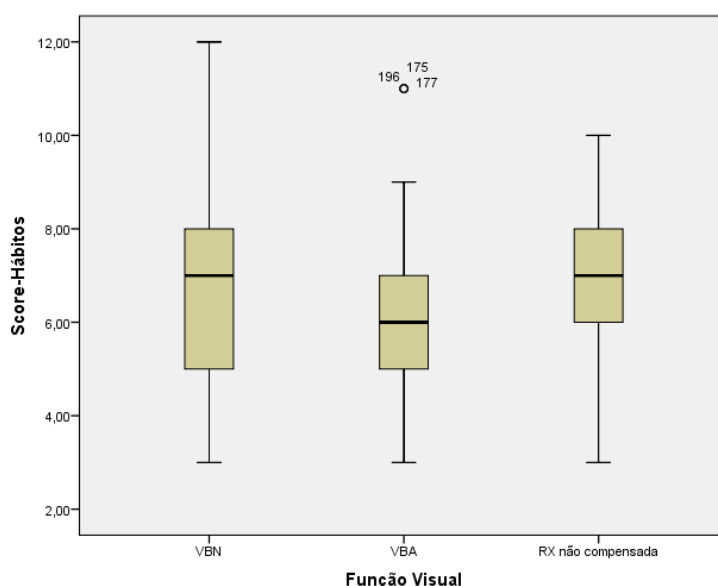


Figura 8: Representação dos hábitos visuo-posturais (quanto maior é a pontuação, melhores são os hábitos adotados) em função dos grupos da função visual (VBN, VBA e Rx).

Através da análise da figura 8, é perceptível que em termos medianos, o grupo que apresenta piores hábitos visuo-posturais é o grupo da visão binocular alterada.

#### 5.4.2 Refração Habitual

De forma a caracterizar o estado refrativo dos participantes deste estudo, consideraram-se apenas os dados relativos ao olho direito de cada estudante. Observou-se que 54,35% dos participantes não utilizam qualquer tipo de compensação ótica, 36,68% utilizam óculos, 8,44% utilizam óculos e lentes de contacto e 0,53% utilizam apenas lentes de contacto.

Analisou-se a idade de começo de uso de compensação ótica, de forma a ser possível perceber quais são as idades mais comuns em que se observa esta necessidade. Os resultados podem ser observados na figura 9.

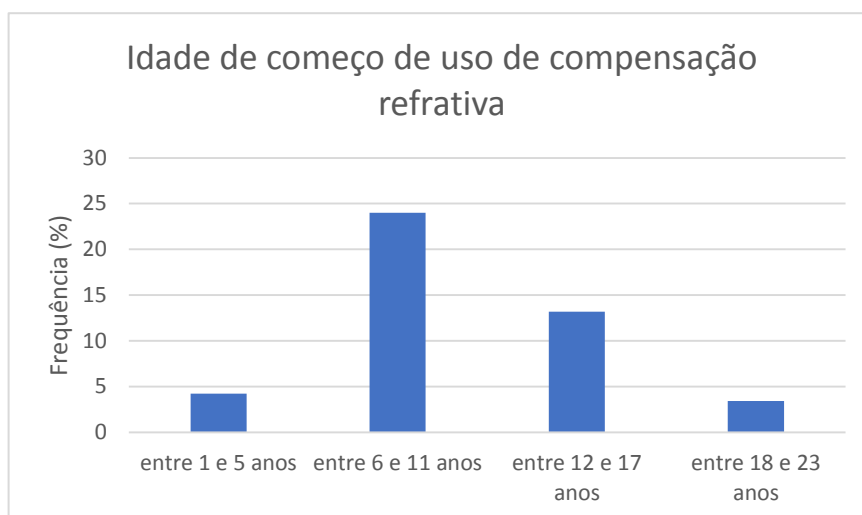


Figura 9: Representação da frequência de começo de uso de compensação ótica em função da idade.

Tendo em conta o gráfico da figura 9, percebe-se que as idades mais comuns para começar a utilizar compensação ótica é entre os 6 e os 17 anos.

Após a análise da frequência das ametropias, pode verificar-se que 67,55% dos participantes são emetropes, 1,58% utilizam compensação ótica para corrigir a hipermetropia, 20,05% utilizam compensação ótica para corrigir a miopia e 10,82% utilizam compensação ótica para corrigir o astigmatismo. Esta divisão tem em conta critérios comumente usados pela literatura científica (6,8,15,16,20). Considera-se o valor do equivalente esférico para classificar a miopia (igual ou superior a -0,75D) e a hipermetropia (igual ou superior a +1,00D). O astigmatismo foi sinalizado tendo em conta o valor do cilindro, obtido diretamente do frontofocómetro, tendo-se considerado

astigmatas os sujeitos cujo valor do cilindro se verificou igual ou superior a  $-1,00D$ , em que o valor esférico não excede o valor cilíndrico. Foram considerados emetropes todos os sujeitos que não estejam dentro dos intervalos anteriormente indicados.

A figura 10 mostra a distribuição das ametropias, obtidas dos valores retirados do frontofocómetro, presentes na compensação habitual dos estudantes em função do nível de escolaridade que estes frequentam.

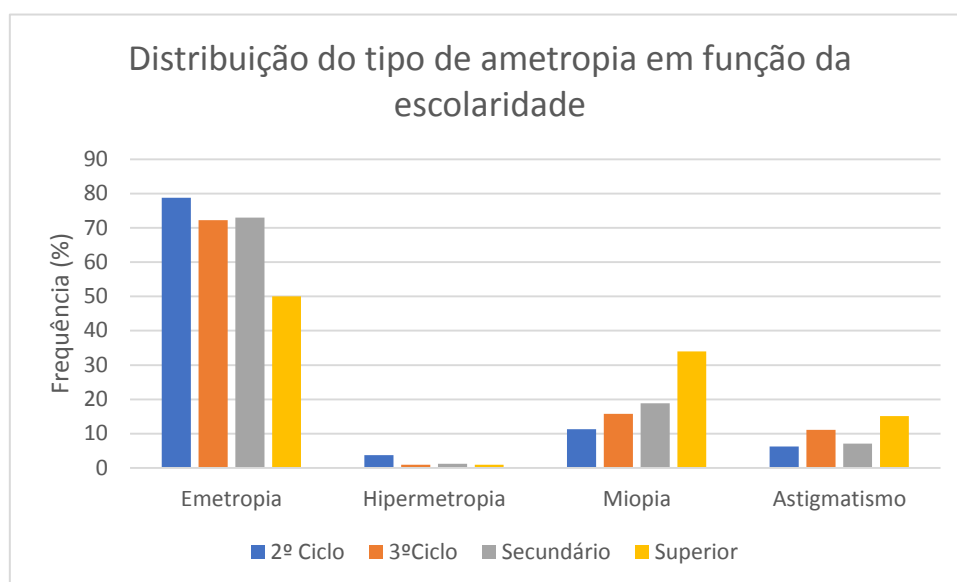


Figura 10: Percentagem de estudantes tendo em conta o tipo de ametropia apresentado na sua compensação habitual em função do nível de escolaridade.

Através da análise do gráfico da figura 10, observa-se que a frequência de estudantes que não utilizam compensação habitualmente é relativamente constante à medida que o nível de escolaridade avança, rondando os 75%. No entanto, analisando o grupo do ensino superior, percebeu-se que apenas 50% destes não utilizam compensação ótica. É também visível que o tipo de ametropia a ser compensada mais frequentemente é a miopia, com um notório aumento da sua frequência à medida que se avança no nível de ensino. Em estudantes do 2º ciclo a frequência da miopia não excede os 12%, enquanto que nos estudantes do ensino superior esta taxa sobe para aproximadamente 34%. A presença de hipermetropia revelou-se muito pouco frequente, em todos os níveis de ensino. No entanto quando se analisou a presença de astigmatismo, percebeu-se que também existe uma ligeira progressão desta ametropia à medida que se avança no nível de escolaridade.

Tendo-se considerado pertinente estudar a distribuição do astigmatismo segundo a orientação (a-favor-da-regra, oblíquo e contra-a-regra) em função do nível de ensino, elaborou-se a figura 11, onde pode ser observada esta mesma distribuição.

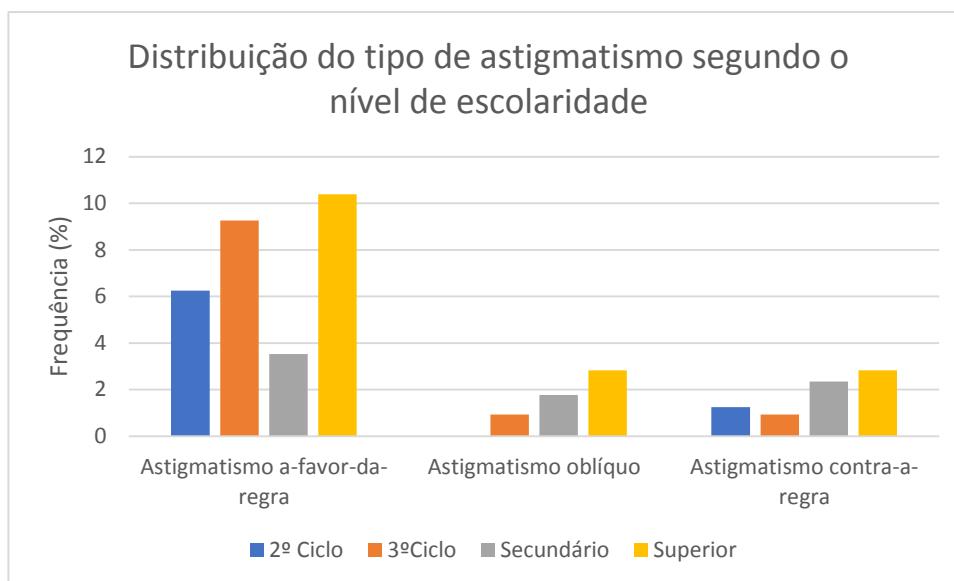


Figura 11: Percentagem de estudantes tendo em conta o tipo de astigmatismo apresentado na sua compensação habitual, em função do nível de escolaridade.

Através da análise da figura 11, entende-se que o astigmatismo a-favor-da-regra é o mais comum em todos os níveis de ensino. No entanto, também é observado um leve aumento da presença do astigmatismo oblíquo e contra-a-regra à medida que se avança no nível de escolaridade.

Também se achou relevante observar como é que a miopia se vai manifestando em função do nível de escolaridade que os estudantes frequentam, esta distribuição pode ser observada na figura 12.

Para agrupar a amostra segundo as magnitudes da miopia, considerou-se o equivalente esférico (ES) da compensação ótica habitual, fragmentada segundo as indicações de outros autores (miopia baixa:  $-3,00 < ES \leq -0,75$ ; miopia moderada:  $-6,00 < ES \leq -3,00$ ; miopia alta:  $ES \leq -6,00$ ).

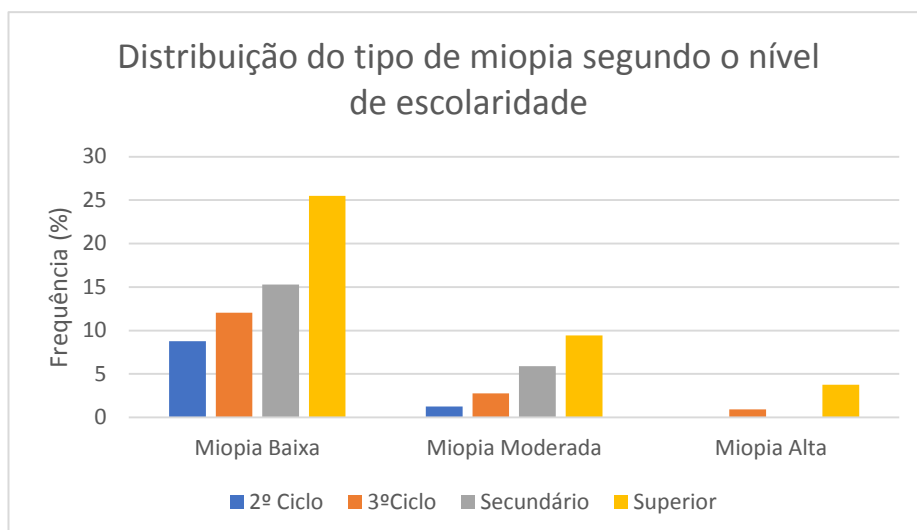


Figura 12: Percentagem de estudantes tendo em conta o tipo de miopia apresentado na sua compensação habitual, em função do nível de escolaridade.

Tendo em conta o gráfico da figura 12, percebe-se que a magnitude de miopia vai aumentando à medida que o nível de ensino também aumenta. Pode verificar-se que tanto as baixas, como as moderadas e as altas miopias manifestam um aumento à medida que a idade avança.

### 5.4.3 Hábitos visuo-posturais e a compensação habitual

Para analisar este ponto, considerou-se a soma dos hábitos descritos anteriormente e comparou-se este parâmetro com a compensação habitual que os estudantes utilizam. A variável da compensação habitual foi dividida em duas categorias, os estudantes que utilizam compensação refrativa, quer seja óculos, lentes de contacto ou ambos e os que não utilizam qualquer tipo de compensação. Começou-se por avaliar a normalidade da distribuição da variável em cada um dos grupos, através do teste de Kolmogorov-Smirnov e chegou-se à conclusão que não seguem uma distribuição normal. Tendo em conta este facto, a inferência estatística foi efetuada com recurso a testes não paramétricos. Foi utilizado o teste de Mann-Whitney ( $U=16178,00$ ;  $p=0,117$ ;  $N=379$ ), concluindo-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre os estudantes que utilizam compensação ótica e os que não utilizam, em relação aos hábitos que adotam no seu quotidiano.

De forma a tentar perceber se existe alguma relação entre os hábitos visuo-posturais e a presença de erros refrativos, compararam-se os hábitos estudados com o tipo de ametropia que os estudantes apresentam na sua compensação habitual. Os resultados mostram-se graficamente na figura 13.

## Relação entre o uso de novas tecnologias e o estado refrativo

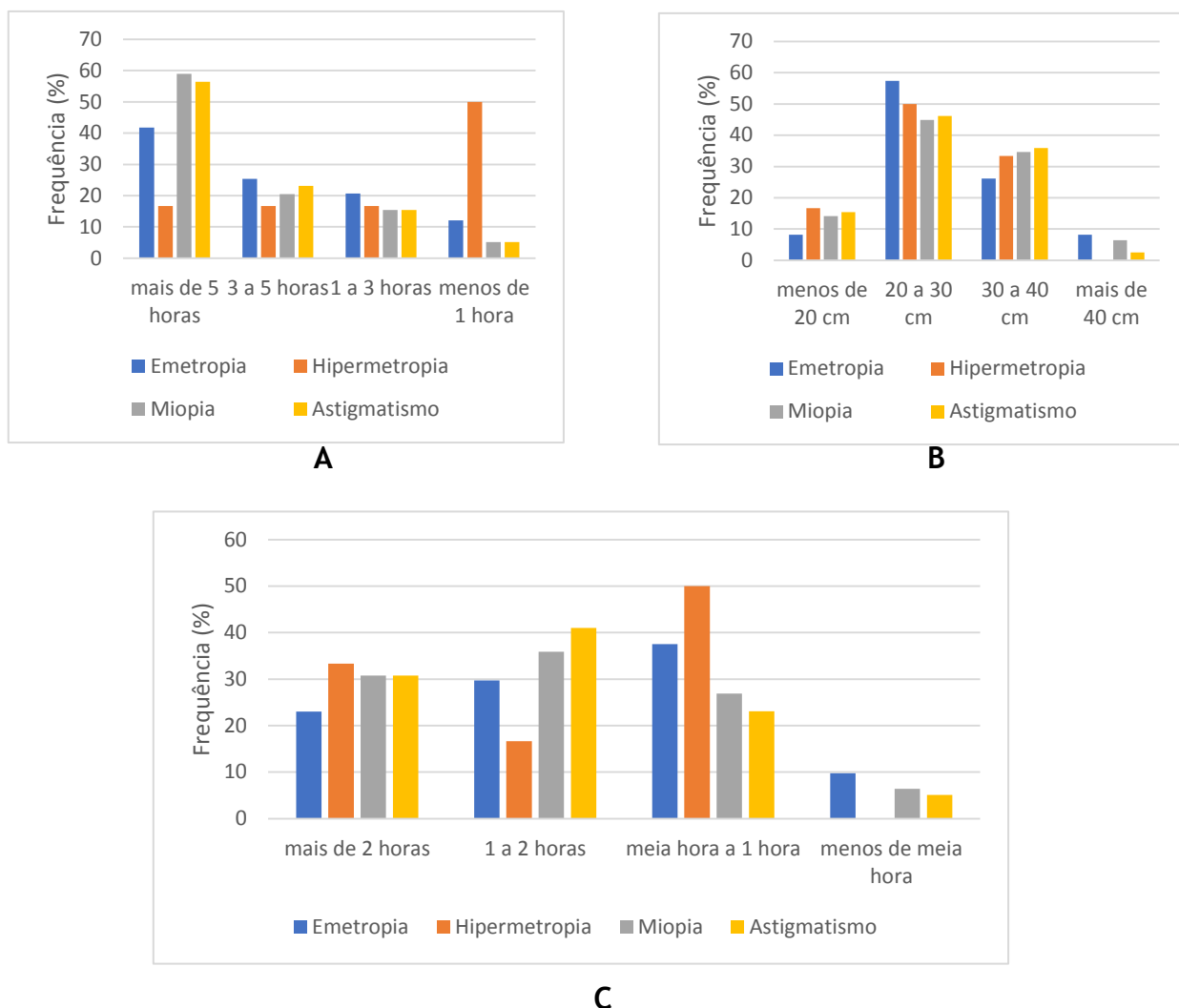


Figura 13: Hábitos visuo-posturais em função dos valores da compensação habitual. A: Horas de utilização, por dia, dos dispositivos digitais; B: Distância a que são utilizados os dispositivos digitais; C: Horas consecutivas a utilizar dispositivos digitais.

Tendo em conta a figura 13, percebe-se que no gráfico A, os míopes são os que manifestam utilizar dispositivos digitais durante mais horas diárias, rondando os 60%.

Observando o gráfico B, é notório que a maioria dos estudantes de todo o tipo de ametropias ou emetropes manifestam utilizarem os dispositivos digitais a uma distância reduzida (20 a 30 cm).

Analisando o gráfico C, percebe-se que, de uma maneira geral, existem maus hábitos, no que respeita a pausas, independentemente da ametropia manifestada. Embora não sejam evidentes grandes diferenças, os estudantes que manifestam miopia (aproximadamente 36%) e astigmatismo (aproximadamente 40%), são os que realizam pausas mais tardias (1 a 2 horas).

#### 5.4.4 Hábitos e erro refrativo obtido no auto-refratômetro

Neste ponto, houve a necessidade de realizar uma triagem, em que foram excluídos 39 participantes da amostra anteriormente trabalhada. Os voluntários excluídos foram todos os que estavam a utilizar lentes de contacto quando foi realizada a medição do erro refrativo com o auto-refratômetro (WAM-5500 ou PlusOptix) e os participantes onde não foi possível realizar a medição do erro refrativo de forma automática. A caracterização da nova amostra pode ser observada na tabela 8.

Tabela 8: Caracterização da nova amostra.

	Tamanho da amostra (N)	Frequência (%)	Idade (média ± desvio padrão)	Sexo Feminino (%)	Sexo Masculino (%)
Ensino básico: 2º ciclo	79	23,2	11±1	41,8	58,2
Ensino básico: 3º ciclo	99	29,1	13±1	47,4	52,5
Ensino Secundário	73	21,5	16±1	34,2	65,8
Ensino Superior	89	26,2	22±3	42,7	57,3
Total	340	100	16±5	42,1	57,9

Pretendeu-se verificar se os hábitos adotados têm relação com tipo de erro refrativo que o estudante apresenta, medido de forma automática. A amostra foi fragmentada segundo o tipo de erro refrativo obtido pelo auto-refratômetro, em sujeitos considerados emetropes, hipermetropes, míopes e astigmatas. Consideraram-se apenas os valores do olho direito. Esta divisão tem em conta critérios comumente usados pela literatura científica (6,8,15,16,20). Considera-se o valor do equivalente esférico para classificar a miopia (igual ou superior a -0,75D) e a hipermetropia (igual ou superior a +1,00D). O astigmatismo foi sinalizado tendo em conta o valor do cilindro, obtido diretamente do auto-refratômetro, tendo-se considerado astigmatas os sujeitos cujo valor do cilindro foi igual ou superior a -1,00D, em que o valor esférico não excede o valor cilíndrico. Foram considerados emetropes todos os sujeitos que não estejam dentro dos intervalos anteriormente indicados.

A tabela 9 mostra a dimensão da amostra para cada categoria estabelecida para o parâmetro dos erros refrativos.

Tabela 9: Dimensão de cada categoria estabelecida para o parâmetro dos erros refrativos.

Erro refrativo		Número de participantes	Frequência (%)	Teste estatístico (p-value)
Equivalente Esférico	Emetrope	232	68,2	0,087
	Hipermetropia	24	7,0	
	Miopia	84	24,7	
Cilindro	Com Astigmatismo	67	19,7	0,688
	Sem Astigmatismo	273	80,3	

A figura 14 mostra a distribuição da variável Score-Hábitos para cada tipo de ametropia obtida segundo o auto-refratômetro. Observando o gráfico verifica-se que o grupo de sujeitos míopes, é o que tende a apresentar uma pontuação mais baixa nesta variável, o que corresponde a piores hábitos.

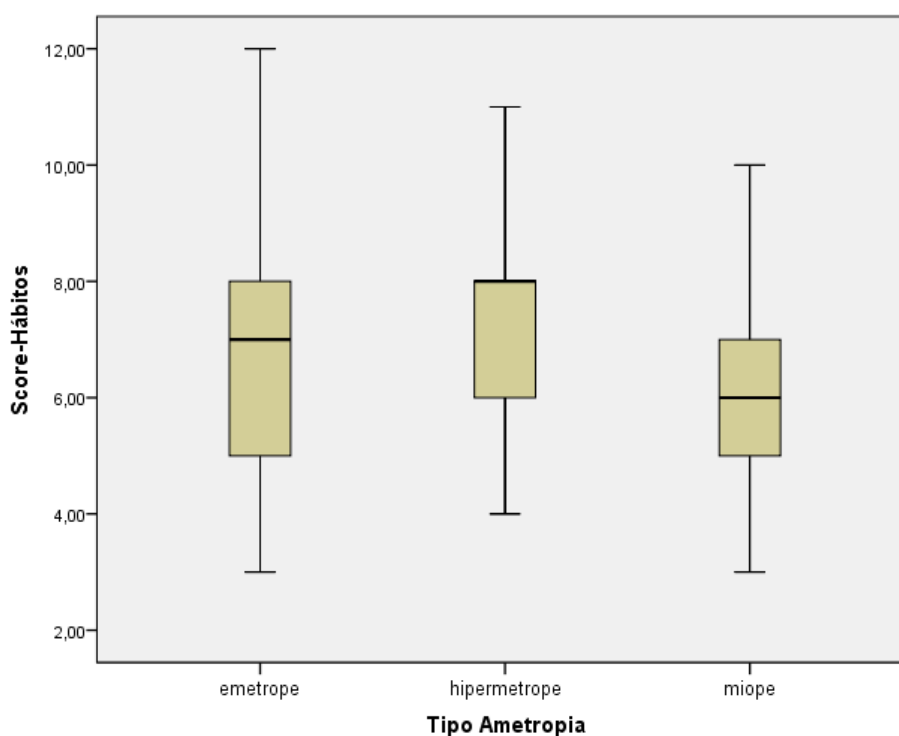


Figura 14: Relação entre hábitos visuo-posturais e o erro refrativo, onde mostra uma tendência para a miopia quando se manifestam piores hábitos.

Para verificar se as diferenças observadas são significativas, efetuou-se inferência estatística. Começou-se por analisar a normalidade da distribuição da variável Score-Hábitos pelos grupos de diferentes ametropias. Utilizou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov, e percebeu-se que a variável não segue uma distribuição normal. Recorreu-se ao teste não-paramétrico de Kruskal-Wallis ( $\chi^2=4,888$ ;  $p=0,087$ ;  $N=340$ ) que mostra não existirem diferenças. Com este

teste não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre os grupos criados dos erros refrativos e os hábitos visuo-posturais adotados.

Apesar de se observarem diferenças nos hábitos entre os diferentes grupos de sujeitos, os dados não mostram evidência estatística que confirme que estas diferenças tenham significado estatístico.

Efetou-se análise semelhante em relação à presença ou não de astigmatismo. Como a distribuição da variável Score-Hábitos também não segue uma distribuição normal efetuou-se a inferência estatística através do teste não-paramétrico de Mann-Whitney. O resultado deste teste ( $U=8860,5$ ;  $p=0,688$ ;  $N=340$ ), mostra que não existem diferenças estatisticamente significativas nos hábitos dos sujeitos com e sem astigmatismo.

## 6. Discussão

Os resultados deste trabalho mostraram que o computador e o *smartphone* são os dispositivos digitais mais frequentemente utilizados entre os estudantes de todos os níveis de ensino. Verificou-se que o uso de computador é mais comum entre os alunos dos níveis de ensino mais altos, em especial nos estudantes de ensino superior. O *smartphone* apresenta uma maior frequência de utilização entre os alunos do 3º ciclo, apresentando os restantes ciclos de estudo uma utilização idêntica entre si.

De uma maneira geral, verificou-se que a utilização das novas tecnologias é praticada todos ou quase todos os dias, sendo que os alunos do ensino superior e secundário utilizam dispositivos digitais diariamente. Esta situação pode ser justificada pelo facto de, hoje em dia, a sociedade se ter tornado “dependente” do uso dos *smartphones* e também dos computadores, quer para lazer ou para utilização no trabalho. (5,40) Neste trabalho também se percebeu que o *tablet* é um dispositivo digital com pouca expressão na amostra estudada (utilizado por cerca de 10%, dos alunos do 2º ciclo), contudo, estudos anteriores revelam que em Portugal, a utilização regular deste dispositivo ocorre em cerca de 20% da população mais jovem. (41) Valores idênticos também se verificam noutros países da Europa, como por exemplo a Alemanha, em que a sua taxa de utilização é cerca de 18%, em faixas etárias semelhantes. Existem estudos que comprovam que a utilização dos dispositivos digitais, nomeadamente táteis, exercem uma influência positiva no desenvolvimento cognitivo da criança, permitindo que esta tenha acesso a videojogos e vídeos educativos, o que levou à proliferação da sua utilização. O uso específico do *tablet* pode estar a decrescer porque hoje, o *smartphone* apresenta uma tecnologia mais desenvolvida que permite realizar as mesmas tarefas, no entanto, com um ecrã mais reduzido. Contudo é de salientar que este facto irá potenciar o aparecimento de sintomas visuais aquando o uso destes aparelhos e também uma maior predisposição para o aparecimento de erros refrativos, devido ao excesso de uso da visão próxima desde idades muito jovens. (42)

Neste trabalho os dados demonstram que o número médio de horas de utilização aumenta com o nível de ensino, ou seja, são os estudantes do ensino secundário e superior que relatam uma utilização superior a 5 horas diárias com mais frequência (cerca de 70%). Tanto o ensino superior como o secundário apresentam uma média de uso diário muito semelhante. Entre os alunos do 2º e do 3º ciclo verifica-se que existe um aumento de utilização com o avanço do ensino. Estes resultados diferem dos resultados de outros estudos onde se concluiu que os estudantes universitários passam mais de 2 horas a utilizar dispositivos digitais, assim como os estudantes mais jovens, não existindo diferenças significativas entre as faixas etárias estudadas. (6,40,43) Os achados encontrados no presente trabalho podem estar associados à necessidade dos estudantes

universitários de passar mais tempo ao computador por motivos académicos. Estes resultados também podem dever-se ao facto de que à medida que o estudante vai conquistando etapas da sua vida, vai ganhando alguma independência, sendo menos controlado pelos seus pais no que toca ao tempo de utilização dos dispositivos digitais.

Quanto à distância de trabalho, de um modo geral, registou-se uma frequência de utilização dos dispositivos digitais a uma distância curta (entre 20 a 30 centímetros), sendo pior nos alunos dos níveis de ensino mais baixos (2º e 3º ciclo). O registo de uma utilização mais adequada (40 centímetros) é mais comum entre os alunos universitários. Os achados obtidos vão ao encontro do que é referido na literatura, em que os estudantes mais jovens têm mais tendência para adotar distâncias de trabalho mais curtas. (40) Estes resultados podem estar relacionados com o nível de dificuldade requerido para a tarefa, uma vez que os alunos mais novos tendem a ter menos poder de concentração. Pode ainda dever-se ao facto de jogar videojogos estar associado à tarefa em que a maioria das pessoas adotam uma distância de trabalho mais reduzida, tarefa esta que é realizada mais frequentemente pelos voluntários mais jovens. (40)

Quanto à utilização de dispositivos digitais de forma contínua, verificou-se que são os alunos mais velhos que mais frequentemente usam estes instrumentos por períodos mais prolongados (superior a 2 horas), não se encontrando diferenças significativas entre os alunos do ensino superior e secundário quanto a este parâmetro. Uma utilização consecutiva mais moderada (inferior a 1 hora) foi encontrada com maior frequência nos alunos dos níveis de ensino mais baixos, sem diferenças significativas entre o 2º e o 3º ciclo. Outros autores encontraram que a maior parte dos estudantes entre as 10 e os 15 anos passam aproximadamente 2 horas a realizar tarefas de perto no geral, de forma consecutiva. (6) Além deste facto, está descrito na literatura, que a maioria dos estudantes dos níveis de ensino mais elevados passa mais de 2 horas seguidas a realizar tarefas de perto, maioritariamente associadas a dispositivos digitais. (5,43) Este achado também pode ser o resultado do aumento do volume de trabalho exigido aos estudantes dos níveis de ensino mais elevados ou à vida social mais ativa à medida que a idade avança, no entanto, a metodologia do estudo não permitiu encontrar explicações que justifiquem a obtenção destes resultados.

Verificou-se que o sintoma mais comum entre os estudantes é a dor de cabeça, sendo este o mais frequente em todos os ciclos de estudo. Quase todos os sintomas questionados são mais frequentes nos alunos dos níveis de ensino mais altos. Os sintomas mais reportados foram a dor de cabeça, dor nos olhos, olhos vermelhos, visão desfocada, ardor e comichão nos olhos, dores no pescoço e nas costas. Destes sintomas, a ocorrência de olho vermelho, comichão nos olhos e dor no pescoço é semelhante em todos os grupos de ensino. Os restantes sintomas (dor de cabeça, dor nos olhos, visão desfocada, ardor nos olhos e dor nas costas) apresentam diferenças significativas entre os quatro níveis de

ensino, apresentando-se numa proporção mais elevada entre os estudantes do ensino superior. A literatura diz ainda que o sintoma mais comum na população é a dor de cabeça. Além da dor de cabeça, os sintomas de dor nos olhos, visão desfocada e dor nas costas são os referidos na literatura encontrada. (4,5,13)

Os sintomas dores de cabeça, dores nos olhos e visão desfocada foram reportados em 50% ou mais dos alunos universitários. A ausência de sintomas foi registada em cerca de 20 a 25% dos alunos do ensino básico, apresentando menor expressão nos alunos dos outros níveis de ensino. Na literatura é registada uma percentagem menor no que respeita à frequência com que os estudantes manifestam dores de cabeça, dores nos olhos e visão desfocada (entre 10% e 20%). No que respeita aos estudantes que não mencionam qualquer sintoma, também se verifica uma percentagem menor (cerca de 10%). (5) No entanto, o estudo referido foi realizado apenas com sujeitos pertencentes ao ensino superior e data o ano de 2013, podendo-se ter verificado alterações nos últimos 5 anos, uma vez que cada vez mais a nossa sociedade é dependente de dispositivos digitais.

Neste estudo, a dor de cabeça, dor no pescoço e comichão nos olhos foram sinalizados como sendo os sintomas mais incómodos. A dor de cabeça é o sintoma que mais incomoda em todos os grupos de ensino. O sintoma de dor no pescoço e comichão nos olhos são reportados como os mais incómodos, com maior frequência, entre os alunos do ensino básico (2º e 3º ciclo). Na literatura é registado que os sintomas mais incómodos são a dor de cabeça e a dor no pescoço. A comichão nos olhos e a visão desfocada também estão entre os mais incomodativos. (5) A visão desfocada no presente estudo também é um sintoma bastante frequente entre os estudantes do ensino superior, não se verificando ser tão expressivo nas faixas etárias mais jovens.

De uma maneira geral, os resultados deste estudo mostram que os alunos mais novos tendem a reportar sintomas mais cedo (menos de meia hora). Os alunos mais velhos (ensino secundário e superior) reportam a ocorrência de sintomas após 3 horas de utilização de dispositivos digitais mais frequentemente (superior a 60%). Verificou-se que as diferenças relativas ao tempo para ocorrer sintomas são significativas entre pares de ensino não consecutivos (ensino superior e 3º ciclo; ensino superior e 2º ciclo; ensino secundário e 2º ciclo). Existe um estudo que refere que a probabilidade de ocorrerem os sintomas está relacionada com a distância de utilização dos dispositivos digitais. (5) Verificou-se neste estudo que os alunos mais jovens tendem a adotar distâncias de trabalho mais curtas, como já foi referido anteriormente. Isto pode significar que haverá uma tendência para, devido à distância de trabalho reduzida, os estudantes mais jovens reportarem sintomas mais cedo (menos de meia hora), em detrimento dos alunos do ensino superior que, na sua maioria, reportam o início dos sintomas visuais após 3 horas de trabalho em visão próxima.

A associação da adoção de piores hábitos com a ocorrência de sintomas precocemente, mostrou uma fraca correlação. Este resultado pode ser devido à dimensão reduzida da amostra quando comparada com a amostra de outros estudos existentes na literatura científica. Existem autores que referem a existência de uma relação entre fatores ergonômicos e o aparecimento de sintomas visuais, assim como os últimos também são relacionados com os atuais estilos de vida. No entanto, estes autores apenas utilizam o teste do Qui-Quadrado de forma a verificarem se existem diferenças, enquanto na presente análise foi utilizado um coeficiente de correlação. A literatura refere que se manifestam evidências e que existe uma relação entre estes três fatores. (4-6)

Com os resultados obtidos em relação aos estilos de vida, percebe-se que é importante atuar junto da população mais jovem, neste estudo foram encontrados indícios de que começam a ser verificados sintomas visuais cada vez mais precocemente. Apesar de se ter verificado uma fraca relação entre os hábitos e o aparecimento de sintomas visuais, esta relação existe, e dada a sociedade tecnológica em que vivemos, se os mais jovens não forem educados devidamente este problema não tem como melhorar.

Após a análise dos testes optométricos realizados a todos os voluntários, observou-se que 52,77% dos voluntários apresentam visão binocular normal (VBN), 38,26% visual binocular alterada (VBA) e apenas 8,97% apresentam um erro refrativo por compensar (Rx).

Quando se relacionou a função visual e os hábitos visuo-posturais referidos anteriormente, constatou-se que não existem diferenças estatisticamente significativas entre a variável Score-Hábitos e a função visual. Contudo, tendo em conta os grupos estabelecidos para a função visual (VBN, VBA e Rx), o grupo que manifesta piores hábitos visuo-posturais é o grupo da visão binocular alterada. Com estes dados não foi possível comprovar o que é referido na literatura científica relativamente aos erros refrativos. (6,10) No presente estudo, não foram encontradas diferenças significativas quando foram comparados os grupos de estudantes que apresentam visão binocular normal com os que apresenta um erro refrativo por compensar. A inexistência destas diferenças neste estudo pode ser devido à amostra de estudantes com erro refrativo por compensar ser bastante diminuída, comparando com as outras condições visuais. O reduzido número de estudantes encontrados com erro refrativo por compensar, pode ser encarado como um bom sinal, pois nos tempos atuais tem-se vindo a dar cada vez mais importância à saúde e bem-estar visual. O facto de ser dada cada vez mais importância a esta temática, está demonstrado cientificamente que é um fator importante para combater a progressão de erros refrativos, nomeadamente a miopia. (6,9,10)

Quanto ao estado refrativo habitual da amostra estudada, observou-se que 67,55% dos estudantes são emetropes, 1,58% manifestam hipermetropia, 20,05% manifestam miopia e 10,82% manifestam astigmatismo. A literatura científica refere que atualmente a percentagem de europeus com miopia é de 30,6%, 25,2% manifesta hipermetropia e 23,9%

manifestam astigmatismo. (8) Apesar da dimensão da amostra deste estudo não ser comparável à do estudo anterior, também se verificou uma maior frequência da miopia na população estudada.

Analisando a idade de começo de uso de compensação ótica, verificou-se que as idades mais comuns em que se ocorreu esta necessidade foi entre os 6 e os 17 anos, facto que está em consonância com os resultados de outros estudos. (26)

A frequência da hipermetropia mostrou-se ser pouco relevante. Os sujeitos emetropes apresentam uma taxa de frequência mais elevada (cerca de 75%) em todos os níveis de ensino e, apesar de se manter esta afirmação para os estudantes do ensino superior, esta taxa nestes alunos decresce para os 50%. Percebe-se também que a miopia é o erro refrativo mais comum na amostra e vai-se tornando uma ametropia mais frequente à medida que a idade dos voluntários avança, pois 34% dos estudantes do ensino superior manifestam miopia, enquanto que apenas 12% dos estudantes do 2º ciclo apresentam o mesmo tipo de ametropia. Os resultados estão de acordo com outros estudos onde os autores argumentam que o aumento de estudantes que manifestam miopia, pode dever-se ao aumento de tempo passado a realizar tarefas em visão próxima à medida que a idade aumenta, assim como a hábitos visuo-posturais já referidos anteriormente. (6,40)

Analisando o parâmetro do astigmatismo, percebe-se que o astigmatismo a-favor-da-regra é o mais comum, no entanto verifica-se também um ligeiro aumento de frequência de astigmatismo oblíquo e contra-a-regra à medida que se avança na escolaridade. Este aumento de astigmatismo contra-a-regra vai ao encontro do referido por outros autores que evidenciam que este tipo de astigmatismo pode predispor ao aparecimento de miopia, conforme se verificou no parágrafo anterior. (10)

Quanto aos hábitos visuo-posturais adotados atualmente, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas, quando se compararam os hábitos dos estudantes que utilizam compensação ótica e dos estudantes que não utilizam qualquer tipo de compensação. Embora os dados estatísticos não manifestem diferenças significativas, graficamente observa-se uma tendência para os míopes utilizarem os dispositivos digitais mais horas por dia (cerca de 42%) e para realizarem uma pausa durante a utilização consecutiva apenas após 1 a 2 horas (cerca de 36%). Estas situações vão ao encontro do esperado através da análise dos artigos científicos, pois a literatura científica da área refere que quanto piores são os hábitos, maior a propensão para desenvolver um erro refrativo, nomeadamente, miopia. (6)

No parâmetro dos erros refrativos, medidos de forma automática, estudaram-se as diferenças dos hábitos, entre os estudantes que apresentam erros refrativos (hipermetropia, miopia e astigmatismo) e os que são emetropes. Observou-se que na amostra do presente estudo, 57,7% são emetropes, 11,5% são hipermétropes, 18,5% são míopes e 12,3% são astigmatas, valores relativamente inferiores aos apresentados noutros

estudos da região europeia (30,6% para míopes, 25,2% para hipermetropes e 23,9% para astigmatas). (8,21) Analisando todos os erros refrativos, tendo em conta os hábitos visuo-posturais adotados nos dias de hoje, não se obtiveram diferenças estatisticamente significativas, segundo o tipo de erro refrativo. No entanto, analisando os gráficos obtidos, é notória uma tendência para que os estudantes com piores hábitos manifestem uma tendência para a miopia. Apesar dos resultados estatísticos não mostrarem evidência científica do que é discutido na literatura científica, em que se utilizam amostras da mesma faixa etária, os achados encontrados neste trabalho, podem estar comprometidos pela pequena dimensão da amostra. (6,10,21,26,40)

## 7. Conclusão

Os objetivos propostos no início deste trabalho foram atingidos. De uma forma geral, observou-se que os estudantes utilizam os dispositivos digitais todos os dias, em que a grande maioria utiliza mais de 5 horas por dia, tendo esta característica maior incidência quando se trata dos estudantes do ensino superior. Também se verificou que a distância de trabalho mais comumente adotada para a utilização destes aparelhos é entre 20 e 30 centímetros e são geralmente utilizados de forma contínua entre 1 a 2 horas até ser realizada uma pausa.

A sintomatologia visuo-postural que se manifestou ser mais frequente durante a utilização de ecrãs foi a dor de cabeça, dor nos olhos, ardor nos olhos, olhos vermelhos, visão desfocada e dores nas costas, e o sintoma considerado como o mais incómodo revelou-se ser a dor de cabeça, para todos os ciclos de estudo.

Quando se relacionaram hábitos visuo-posturais com sintomas, observou-se que existe uma leve associação destas duas variáveis, em que estudantes com piores hábitos tendem a relatar mais sintomas.

Tendo em conta a análise da função visual, percebeu-se que o problema refrativo mais comum entre todos os níveis de escolaridade é a miopia, esta tende a apresentar uma maior frequência à medida que o nível de ensino avança.

Quando foram analisados os hábitos visuo-posturais adotados em função do erro refrativo que apresentam, observou-se que os alunos com piores hábitos tendem a apresentar valores refrativos do tipo miópico.

Uma das críticas que deve ser referida a este trabalho, é que a metodologia do estudo não permitiu responder ao porquê de os alunos mais velhos passarem mais tempo a realizar tarefas em visão próxima. Tanto pode ser devido ao aumento da exigência académica ou pelo facto de, à medida que vão ficando mais velhos, passarem a ter uma vida social mais ativa. Uma outra crítica que pode ser referida, é que a medida da ametropia foi realizada de forma automática, ou seja, apenas com os resultados do auto-refratómetro. Deve-se referir que os resultados seriam mais exatos se tivesse sido possível realizar uma refração manual a todos os voluntários, uma vez que as máquinas apresentam sempre uma margem de erro.

Durante a recolha de dados também foram sentidas algumas dificuldades em aplicar a metodologia adotada, devido à inexperiência da investigadora. O facto de se seguir um protocolo muito extenso, a fim de avaliar a função visual, condicionou a avaliação dos voluntários, pois em certos casos os mesmos revelaram sinais de cansaço.

Com este trabalho concluiu-se que é importante educar os jovens na nossa sociedade em relação à saúde e bons hábitos visuais. Com a tecnologia digital que hoje se encontra

disponível, torna-se difícil não pensar quais os problemas a nível ocular que podem advir do uso em excesso destes aparelhos.

Para trabalhos futuros dentro desta temática, seria interessante obter informação quanto à intensidade dos sintomas referidos pelos participantes durante ou após a utilização de dispositivos digitais.

Outra situação que poderá ser explorada, prende-se com o tempo de uso de dispositivos digitais que se mostrou ser mais intenso nos alunos mais velhos. Nesta questão seria interessante perceber se este tempo é derivado a exigências académicas ou por lazer.

De forma a obter resultados do estado refrativo mais fidedignos, numa perspetiva futura seria mais indicado realizar a refração manualmente aos participantes em vez da forma automática utilizada.

## 8. Referências

1. Evans D. A Internet das Coisas Como a próxima evolução da Internet está mudando tudo. Cisco [Internet]. 2011;1-13.
2. Rezende DA, Cat U, City SD. A evolução da tecnologia da informação nos últimos 45 anos A evolução da tecnologia da informação nos últimos 45. ResearchGate. 2015;(January):1-6.
3. Chase J. The Evolution of the Internet of Things. Texas Instruments. 2013;1:7.
4. Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. Work. 2015;52(2):303-14.
5. Reddy S, Low C, Lim Y, Low L, Mardina F, Nursaleha M. Computer vision syndrome: a study of knowledge and practices in university students. Vol. 5, Nepal J Ophthalmol. 2013. p. 161-8.
6. Li SM, Li SY, Kang MT, Zhou Y, Liu LR, Li H, et al. Near work related parameters and myopia in Chinese children: The anyang childhood eye study. PLoS One. 2015;10(8):1-13.
7. Gentil RM, Okawa CSG, Carvalho CM, Barison DM. Síndrome da visão do computador. Sci Heal. 2011;2(1):64-6.
8. Williams KM, Verhoeven VJM, Cumberland P, Bertelsen G, Wolfram C, Buitendijk GHS, et al. Prevalence of refractive error in Europe: the European Eye Epidemiology (E3) Consortium. Eur J Epidemiol. 2015;30(4):305-15.
9. He M, Xiang F, Zeng Y, Mai J, Chen Q, Zhang J, et al. Effect of time spent outdoors at school on the development of myopia among children in China a randomized clinical trial. JAMA - J Am Med Assoc. 2015;314(11):1142-8.
10. Fernández-Montero A, Olmo-Jimenez JM, Olmo N, Bes-Rastrollo M, Moreno-Galarraga L, Moreno-Montañés J, et al. The impact of computer use in myopia progression: A cohort study in Spain. Prev Med (Baltim). 2015;71:67-71.
11. Wimalasundera S. Computer vision syndrome. Gall Med J. 2006;11(1):1-5.
12. Randolph SA. Computer Vision Syndrome. Work Heal Saf. 2014;1(2):132-8.
13. Engn E, Fletcher L. What is Computer Vision? Journal Ophtalmol. 2003;19(3):323-8.
14. Gowrisankaran S, Sheedy JE. Computer vision syndrome: A review. J Clin Ophtalmol Res Clin Ophtalmol Res. 2015;52(2):303-14.
15. W Furlan, J Garcia Monreal LME. Fundamentos de Optometría - refracion ocular, Valência: Universidade de Valência. 2009.
16. Benjamin WJ. Borish's Clinical Refraction. Borish's Clinical Refraction. 2006.
17. Rowe FJ. Clinical Orthoptics. Clinical Orthoptics. 2013.
18. Khabazkhoob M, Norouzirad R, Rezvan F, Yekta A, Hashemi H, Hashemi M. The prevalence of astigmatism and its determinants in a rural population of Iran: The "Nooravaran Salamat" mobile eye clinic experience. Middle East Afr J Ophthalmol. 2014;21(2):175.
19. Cheng CY, Hsu WM, Liu JH, Tsai SY, Chou P. Refractive Errors in an Elderly Chinese Population in Taiwan: The Shihpai Eye Study. Investig Ophthalmol Vis Sci. 2003;44(11):4630-8.
20. Gwiazda J, Grice K, Held R, McLellan J, Thorn F. Astigmatism and the development of myopia in children. Vision Res. 2000;40(8):1019-26.

21. Holden BA, Fricke TR, Wilson DA, Jong M, Naidoo KS, Sankaridurg P, et al. Global Prevalence of Myopia and High Myopia and Temporal Trends from 2000 through 2050. *Ophthalmology*. 2016;123(5):1036-42.
22. Meng W, Butterworth J, Malecaze F, Calvas P. Axial length of myopia: A review of current research. *Ophthalmologica*. 2011;225(3):127-34.
23. OuriÓticas. O que é a miopia? ouriomatics.com.br/o-que-e-miopia. 2016.
24. Primary THE, Care EYE. Care of the Patient with Myopia. *Optom Clin Pract Guidel*. 1997;1-39.
25. Schaeffel F. Myopia V What is Old and What is New? *Optom Vis Sci*. 2016;93(9):1022-30.
26. Tideman JW, Polling JR, Voortman T, Jaddoe VW V, Uitterlinden AG, Hofman A, et al. Low serum vitamin D is associated with axial length and risk of myopia in young children. *Eur J Epidemiol*. 2016;31:491-9.
27. Dorothy M. Win-Hall JH and AG. Static and Dynamic Accommodation Measured. *Optom Vis Sci*. 2010;87(11):873-82.
28. Manny RE, Hussein M, Gwiazda J, Marsh-Tootle W. Repeatability of ETDRS visual acuity in children. *Investig Ophthalmol Vis Sci*. 2003;44(8):3294-300.
29. Elliott D. Clinical Procedures in Primary Eye Care. *Clinical Procedures in Primary Eye Care*. 2007.
30. Scheiman M, Wick B. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative and Eye Movement Disorders. Lippincott Williams & Wilkins. 2014.
31. Rainey BB, Schroeder TL, Goss DA GT. Inter-Examiner Repeatability of Heterophoria Tests. *Optom Vis Sci*. 1998;75(10):719-26.
32. Antona B, Barrio A, Barra F, Gonzalez E, Sanchez I. Repeatability and agreement in the measurement of horizontal fusional vergences. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2008;28(5):475-91.
33. Scheiman M, Gallaway M, Frantz KA, Peter RJ, Hatch S, Cuff M, et al. Nearpoint of Convergence: Test Procedure, Target Selection In: *Optometry & Vision Science*. *Optom Vis Sci*. 2003;80(3):214-25.
34. Adler PM, Cregg M, Viollier AJ, Margaret Woodhouse J. Influence of target type and RAF rule on the measurement of near point of convergence. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2007;27(1):22-30.
35. Antona B, Barra F, Barrio A, Gonzalez E, Sanchez I. Repeatability intraexaminer and agreement in amplitude of accommodation measurements. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2009;247(1):121-7.
36. Patéras DE. Measurement of the Eye Accommodation Range in Young People With Different Daily Habits. *E-Journal Sci Technol*. 2012;9-14.
37. Taub M, Shallo-Hoffmann J. A Comparison of Three Clinical Tests of Accommodation Amplitude to Hofstetter's Norms to Guide Diagnosis and Treatment. *Optom Vis ... [Internet]*. 2012;43(4):180-90.
38. Allen PM, O'Leary DJ. Accommodation functions: Co-dependency and relationship to refractive error. *Vision Res*. 2006;46(4):491-505.
39. Marôco J. Análise estatística com o SPSS Statistics. *Análise e Gestão da Informação*. 2014. 990 p.
40. Bao J, Drobe B, Wang Y, Chen K, Seow EJ, Lu F. Influence of near tasks on posture in myopic Chinese schoolchildren. *Optom Vis Sci*. 2015;92(8):908-15.

41. Simões JA, Ponte C, Ferreira E, Doretto J, Azevedo C. Crianças e Meios Digitais Móveis em Portugal: Resultados Nacionais do Projeto Net Children Go Mobile. 2014. 68 p.
42. Holloway D, Green L, Livingstone S. Zero to eight: Young children and their internet use. In: EU Kids Online. 2013. p. 36.
43. Seguí MDM, Cabrero-García J, Crespo A, Verdú J, Ronda E. A reliable and valid questionnaire was developed to measure computer vision syndrome at the workplace. J Clin Epidemiol. 2015;68(6):662-73.



# Anexos

**Anexo I:** Parecer positivo aprovado em comissão de ética da FCS-UBI.

**Anexo II:** Consentimento informado para o Ensino Básico e Secundário.

**Anexo III:** Consentimento informado para o ensino universitário.

**Anexo IV:** Inquérito de sintomas e hábitos adotados.

**Anexo V:** Ficha de registo de dados.

**Anexo VI:** Relatório de resultados realizado para o Ensino Secundário.

**Anexo VII:** Poster do estudo das novas tecnologias e desempenho visual em adolescentes e jovens adultos.

# Anexo I



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Faculdade de Ciências da Saúde

Exma. Senhora Dra.  
Cristiana Filipa Rodrigues Ferreira

Sua Referência	Sua Data	Nossa Referência	Nossa Data
000.000.000	0000.00.00	000.000.000	2015.12.15

Assunto: Parecer da Comissão de Ética da FCS

No seguimento da solicitação de apreciação do Projecto "*Promoção da qualidade de vida visual nos adolescentes*", por parte da Comissão de Ética da FCS, envio em anexo o parecer resultante da análise do referido projecto de investigação.

Cordiais cumprimentos

O Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde  
Prof. Doutor Luís Taborda Barata

## Anexo II

### CARTA EXPLICATIVA AOS ENCARREGADOS DE EDUCAÇÃO

Estimado Encarregado/a de Educação,

Venho por este meio solicitar a sua autorização para que o seu educando participe num estudo que tem como objetivo avaliar a qualidade de vida visual.

O estudo é realizado pela licenciada em Optometria - Ciências da Visão, Andresa Silva Fernandes, e supervisionado pela Prof. Doutora Amélia Nunes, da Universidade da Beira Interior. A atividade decorre na escola Quinta das Palmeiras durante o período letivo, em horário previamente selecionado pela direção da escola.

Os dados a recolher, utilizam um questionário de auto-preenchimento para avaliar os hábitos visuo-posturais e sintomas visuais; testes visuais para avaliar a acuidade visual através da leitura de letras; a convergência utilizando o cover teste onde se verifica os desvios que o olho faz, o ponto próximo de convergência que determina o ponto mais próximo dos olhos que consegue manter só uma imagem, o ponto próximo de acomodação que avalia a distância mais próxima a que os olhos conseguem manter a imagem nítida e a flexibilidade acomodativa onde se verifica a facilidade de focagem de longe para perto e vice-versa.

Informamos V. Exa, que os testes a efetuar são indolores, não invasivos e sem riscos para o participante. A participação do seu educando no estudo permite-lhe obter informações sobre o estado da sua visão.

Todas as informações recolhidas serão mantidas em absoluto sigilo, com garantia de anonimato. Todos os dados deste estudo serão utilizados apenas para fins científicos e ficarão sob responsabilidade do investigador principal. A participação do seu educando é estritamente voluntária e a qualquer momento poderá desistir do estudo, sem que daí resulte qualquer tipo de penalização. Informa-se ainda que não existe qualquer comparticipação financeira para nenhuma das partes envolvidas.

Agradeço desde já a sua colaboração e fico ao inteiro dispor para qualquer esclarecimento que julgue necessário.

Investigador principal Amélia Fernandes Nunes



968267494



[amnunes@ubi.pt](mailto:amnunes@ubi.pt)

Mestranda Andresa Silva Fernandes



968776460



[andresa\\_fernandes7@hotmail.com](mailto:andresa_fernandes7@hotmail.com)

Assinatura do investigador

pincipal: \_\_\_\_\_

Assinatura da aluna de

mestrado: \_\_\_\_\_

Referência: □□□ - □□□

### Declaração de consentimento livre e informado

Eu, \_\_\_\_\_,  
encarregado/a de educação do aluno  
declaro ter lido e compreendido este documento. Fui informado que o meu educando  
poderá interromper a sua participação no estudo, sempre que for esta a sua decisão,  
sem qualquer tipo de consequências. Desta forma e confiando que os dados recolhidos  
apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e  
anonimato que me são dadas pela investigadora,

Autorizo  Não autorizo

que o meu educando participe no estudo “Promoção da qualidade de vida Visual nos  
adolescentes”.

Covilhã, \_\_\_ / \_\_\_ / \_\_\_

Assinatura do Encarregado de Educação:

\_\_\_\_\_

Referência: □□□ - □□□

## Anexo III



UNIVERSIDADE  
BEIRA INTERIOR

### CARTA EXPLICATIVA SOBRE O ESTUDO DA FUNÇÃO VISUAL EM ESTUDANTES DO ENSINO SUPERIOR

Exmo. Sr (a)., vimos por este meio solicitar a sua participação num estudo sobre a análise da função visual. Este estudo tem como objetivo **avaliar as alterações visuais induzidas pelo excesso de trabalho em visão próxima.**

Será solicitado o preenchimento de um **questionário** e serão realizados **testes visuais indolores, não invasivos, sem riscos nem complicações para o participante.**

A recolha e análise dos dados será feita pela aluna de Mestrado de Optometria e Ciências da Visão, **Andresa Fernandes**, sob a orientação da **docente Amélia Nunes**.

O projeto não possui fontes de financiamento nem remuneração monetária para nenhuma das partes envolvidas e garante-se a confidencialidade dos dados em todas as fases da pesquisa.

Agradecemos a sua participação e informamos que **poderá desistir do estudo em qualquer fase.**

Ficamos ao inteiro dispor para qualquer esclarecimento que julgue necessário.

Supervisora

*Amélia Nunes*



amnunes@ubi.pt

Investigadora

*Andresa Fernandes*



andresa\_fernandes7@hotmail.com



#### CONSENTIMENTO LIVRE, INFORMADO E ESCLARECIDO

Eu, \_\_\_\_\_, aceito participar no estudo da análise da função visual, em estudantes do ensino superior. Foi-me explicado o objetivo do estudo e os procedimentos dos testes a ser submetido e fui informado que poderei desistir a qualquer momento sem que haja repercussões negativas.

\_\_\_\_\_, \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 20\_\_

Assinatura:

Ref.:     -

## Anexo IV

### Questionário de Promoção da Saúde Visual

Este questionário pretende relacionar o teu estilo de vida e hábitos pessoais com o teu estado visual. Não há respostas certas ou erradas. Por favor responde de forma sincera a todas as questões.

#### Identificação

Referência: □□□ = □□□ Idade: Género: Masc  Fem  Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### Estilo de vida

1. Na semana passada, em média, quantas horas por noite, dormiste?	Menos de 3 horas <input type="checkbox"/>	3 a 5 horas <input type="checkbox"/>	5 a 8 horas <input type="checkbox"/>	mais de 8 horas <input type="checkbox"/>	
2. Na semana passada, em média, quantas horas por dia, viste televisão?	Menos de 1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 3 horas <input type="checkbox"/>	3 a 6 horas <input type="checkbox"/>	mais de 6 horas <input type="checkbox"/>	
3. Habitualmente a que distância vês televisão?	Menos de 1 metro <input type="checkbox"/>	entre 1 e 2 metros <input type="checkbox"/>	entre 2 e 3 metros <input type="checkbox"/>	mais de 3 metros <input type="checkbox"/>	
4. Na semana passada quantos dias usaste dispositivos digitais?	Menos de 1 dia <input type="checkbox"/>	1 a 3 dias <input type="checkbox"/>	4 ou 6 dias <input type="checkbox"/>	Todos os dias <input type="checkbox"/>	Não uso <input type="checkbox"/>
5. Na semana passada, em média, quantas horas por dia usaste dispositivos digitais?	Menos de 1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 3 horas <input type="checkbox"/>	3 a 5 horas <input type="checkbox"/>	mais de 5 horas <input type="checkbox"/>	
6. Qual é o dispositivo digital que usas mais?	Computador <input type="checkbox"/>	Smartphone <input type="checkbox"/>	Playstation/xBox/Nintendo <input type="checkbox"/>	Outro <input type="checkbox"/> (Qual?) _____	
7. Qual é a distância a que o usas? (distância entre os olhos e o ecrã)	Menos de 20 cm <input type="checkbox"/>	entre 20 e 30 cm <input type="checkbox"/>	entre 30 e 40 cm <input type="checkbox"/>	mais de 40 cm <input type="checkbox"/>	
8. Já experimentaste algum destes sintomas, quando usas ou depois de usares qualquer dispositivo digital? (assinala todos os que já sentiste)	Dor de cabeça <input type="checkbox"/>	Dor nos ombros <input type="checkbox"/>	Dor no pescoço <input type="checkbox"/>	Dor nas costas <input type="checkbox"/>	
	Dor nos olhos <input type="checkbox"/>	Olhos vermelhos <input type="checkbox"/>	Pálpebras pesadas <input type="checkbox"/>	Visão desfocada <input type="checkbox"/>	
	Ardor nos olhos <input type="checkbox"/>	Areia nos olhos <input type="checkbox"/>	A luz incomoda <input type="checkbox"/>	Ver a dobrar <input type="checkbox"/>	
	Comichão nos olhos <input type="checkbox"/>	Muito pestanejo <input type="checkbox"/>	Olhos chorosos <input type="checkbox"/>	Sem sintomas <input type="checkbox"/>	
9. Após quanto tempo de uso de qualquer dispositivo digital comesças a sentir os sintomas referidos?	Menos de meia hora <input type="checkbox"/>	meia hora a 1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 3 horas <input type="checkbox"/>	mais de 3 horas <input type="checkbox"/>	
10. Qual dos sintomas referidos te incomoda mais? _____					
11. Na semana passada, em média, quantas horas por dia gastaste a ler livros, jornais, revistas?	Menos de 1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 3 horas <input type="checkbox"/>	3 a 6 horas <input type="checkbox"/>	mais de 6 horas <input type="checkbox"/>	
12. Qual é a distância a que lês? (distância entre os olhos e o livro)	Menos de 20 cm <input type="checkbox"/>	entre 20 e 30 cm <input type="checkbox"/>	entre 30 e 40 cm <input type="checkbox"/>	mais de 40 cm <input type="checkbox"/>	
13. Quando estás a escrever, a que distância seguras o lápis/caneta? (distância entre o bico do lápis e a ponta dos dedos)	Menos de 0,5 cm <input type="checkbox"/>	entre 0,5 e 1 cm <input type="checkbox"/>	entre 1 e 2 cm <input type="checkbox"/>	mais de 2 cm <input type="checkbox"/>	
14. Durante quanto tempo fazes atividades de perto (ler, escrever, pintar, jogar computador, etc), até fazeres uma pausa?	Menos de meia hora <input type="checkbox"/>	meia hora a 1 hora <input type="checkbox"/>	1 a 2 horas <input type="checkbox"/>	mais de 2 horas <input type="checkbox"/>	

15. Assinala com uma cruz a situação que mais se adequa ao fazes habitualmente.

	Nunca (0% - 10%)	Poucas vezes (11% - 30%)	Às vezes (31% - 60%)	Muitas vezes (61% - 80%)	Sempre (81% - 100%)
a) Quando estou a ler ou a escrever na secretária, mantenho as costas direitas.					
b) Quando estou sentado, mantenho a planta dos pés (os dois) apoiadas no chão.					
c) Quando estudo, faço-o sentado e à secretária.					
d) Faço os deveres de casa com a luz do teto e um candeeiro de mesa acesas.					
e) Quando estou a escrever, inclino a cabeça.					
f) Faço uma pequena pausa a cada meia hora de uso de dispositivos digitais.					
g) Olho para objetos distantes nas pausas referidas no ponto anterior.					
h) Todos os dias faço meia hora ou mais, de atividades ao ar livre (passear, correr, andar de bicicleta, jogar à bola, ...).					
i) Antes de ir para a cama, uso computador, tablet ou smartphone.					
j) Quando vou para a cama demoro mais de meia hora para adormecer.					
k) Nos dias de sol, quando ando ao ar livre, uso óculos de sol.					

16. Quando fez a sua última consulta aos olhos? (rastreios na escola não contam)

Nunca fez  + de 3 anos  entre 1 a 3 anos  - de 1 anos

17. Correção ótica:

Não usa  Óculos  (desde que idade? \_\_\_\_\_) Lentes de Contacto  (desde que idade? \_\_\_\_\_)

Indicações de uso: Sempre  Para ler/escrever  Para ver TV/cinema/quadro

18. Pais usam óculos (ou Lentes de Contacto)? Sim  Não  Se sim, quem? Pai  Mãe  Ambos

Indicações de uso: Sempre  Para ler/escrever  Para ver TV/cinema/quadro

# Anexo V

Referência: □□□ - □□□

## Registo de dados Optométricos

Óculos  Lentes de Contacto  Não usa correção ótica

Valor da prescrição: OD \_\_\_\_\_ OE: \_\_\_\_\_

I Refração					
Acuidade Visual (Longe) 4 m <input type="checkbox"/> 1 m <input type="checkbox"/>			AV com PH [se AV<90]		
OD (_____)	VAR	OE (_____)	OD	OE	
D V O H C	80	C S R H N	Melhor <input type="checkbox"/> Igual ou pior <input type="checkbox"/>	Melhor <input type="checkbox"/> Igual ou pior <input type="checkbox"/>	
O H V C K	85	S V Z D K			
H Z C K O	90	N C V O Z	AutoRefratometro (Longe)		
N C K H D	95	R H S D V			
Z H C S R	100	S N R O H			
S Z R D N	105	O D H K R			
H C D R O	110	Z K C S N			
R D O S N	115	C R H D V			
II Visão Binocular					
Cover Teste			Neutralização	Inversão	PPC (cm)
Longe	Orto <input type="checkbox"/> Tropia <input type="checkbox"/> Foria <input type="checkbox"/> Nistagmo <input type="checkbox"/>				____/____
Perto	Orto <input type="checkbox"/> Tropia <input type="checkbox"/> Foria <input type="checkbox"/> Nistagmo <input type="checkbox"/>				
VFP	____/____/____	VFN	____/____/____	FV (rotações)	_____
III Acomodação					
Acuidade Visual (≥0,2 logMAR)		OD: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>		OE: Sim <input type="checkbox"/> Não <input type="checkbox"/>	
Amplitude de Acomodação (cm)		Push-up: _____		AO: _____	
FA (rotações)	FAM	OD <input type="checkbox"/> OE <input type="checkbox"/> _____		Lento/falha: +2,00D <input type="checkbox"/> -2,00D <input type="checkbox"/>	
	FAB	_____		Lento/falha: +2,00D <input type="checkbox"/> -2,00D <input type="checkbox"/>	

## Anexo VI



# RELATÓRIO

---

*Projeto: “Relação entre o uso de dispositivos digitais e o estado refrativo”*

## *Rastreio Visual*

---

Ação de rastreio visual realizada na escola secundária Quinta das Palmeiras, no âmbito da dissertação de mestrado em Optometria e Ciências da Visão da aluna Andresa Fernandes. Projeto aprovado em comissão de ética da Faculdade de Ciências da Saúde da UBI.

Covilhã, UBI, 21 de janeiro de 2018

## Introdução

“Os défices visuais corrigíveis, quando não diagnosticados atempadamente, constituem, assim, um importante problema de saúde pública, claramente identificado no Plano Nacional de Saúde Visual...”

(PNSV 2004-2010)

O sentido da visão desempenha um papel importante no processo de aprendizagem escolar. Quando o sistema visual apresenta disfunções, ou certas habilidades se encontram reduzidas, a realização das tarefas escolares torna-se difícil e desgastante, contribuindo para a adoção de certos comportamentos por parte do aluno, como por exemplo evitar ler e realizar atividades ao perto, fadiga e atenção reduzida.

A maioria das pessoas acredita que ter uma boa visão significa ter 100% de acuidade visual e devido a este (pre)conceito, os rastreios visuais nas escolas geralmente avaliam apenas a acuidade visual em visão de longe. No entanto, ver bem significa muito mais. Em ambiente escolar, as habilidades visuais requeridas são muito mais do que ver o quadro nítido. O aluno também tem que ser capaz de ver nítido as palavras do caderno. Tem que ser capaz de manter a visão nítida, por longos períodos de tempo, quer ao longe quer ao perto. Tem que ser capaz de manter a visão clara enquanto muda a fixação de longe (quando vê o quadro) para o perto (para escrever no caderno) e vice-versa; além de várias habilidades relacionadas com a coordenação de ambos os olhos e a coordenação olho-mão.

Alunos que apresentem menor eficiência em manter o foco, mover e coordenar corretamente ambos os olhos, tendem a apresentar olhos vermelhos, ardor ou comichão nos olhos e a queixar-se de visão turva e fadiga ocular, tonturas ou náuseas, dores de cabeça, etc. Estes sintomas geralmente aparecem após o aluno ser obrigado a manter a concentração visual numa determinada tarefa. Por exemplo, uma simples aula de português, onde se requirite a leitura prolongada, é o suficiente para evidenciar sintomas quando o sistema visual é deficiente e pode causar fadiga, agitação e dificuldade em prestar atenção, concentração e correta interpretação da leitura.

Todas as alterações visuais acima referidas, também podem estar relacionadas com os estilos de vida de hoje em dia, em que a nossa sociedade em geral, e os adolescentes em particular, estão cada vez mais dependentes do uso de dispositivos digitais.

Em suma, as alterações no sistema visual podem interferir no desempenho escolar, originando sintomas que podem traduzir-se na rejeição da execução da tarefa escolar, e consequentemente em desempenho escolar inferior. As alterações visuais não detetadas

podem ter impacto não só no desempenho académico como também a nível educacional, social e económico do estudante. Deste modo, torna-se essencial a realização de programas para avaliação e intervenção visual em idade escolar. A Comissão de Coordenação do Programa Nacional para a Saúde da Visão aconselha a realização de pelo menos uma avaliação da função visual em idade pré-escolar e na transição entre ciclos de estudo.

O objetivo deste trabalho foi aplicar um protocolo de rastreio visual, nos alunos que frequentam o ensino secundário desta escola, para identificar possíveis situações de alterações visuais em diversos domínios da função visual, centrando-se nos problemas mais comuns desta faixa etária: erros de refração e alterações na visão binocular ou na acomodação.

Os estudantes rastreados que apresentaram suspeita de alterações em alguma das áreas estudadas, levarão essa informação para os seus encarregados de educação, para que possam procurar um profissional de saúde visual e esclarecer a sua situação.

O centro clínico e experimental em ciências da visão, situado nas instalações da UBI, disponibiliza os seus serviços para avaliar todos os alunos sinalizados nesta atividade, oferecendo uma consulta optométrica completa.

## **Descrição sumária da atividade:**

Nos dias 10, 15 e 16 de janeiro de 2018, uma equipa formada por 4 licenciados em Optometria e Ciências da Visão, dinamizaram uma ação de “Rastreio Visual” na escola Secundária/3 Quinta das Palmeiras. A referida ação foi articulada com a equipa do PSE (Programa de Saúde Escolar), sendo a referida equipa que sinalizou as turmas participantes e articulou o horário para a dinamização desta atividade com a direção de turma. Cada estudante foi avaliado individualmente segundo um protocolo de rastreio devidamente desenhado para este fim.

O protocolo de rastreio envolveu a avaliação de parâmetros visuais nas seguintes áreas:

- Sintomas: avaliação de sintomas visuais relacionados com as tarefas visuais diárias, mediante o preenchimento de um questionário de sintomas visuais cientificamente validado.
- Estilos de Vida: avaliação dos hábitos do quotidiano de cada aluno relacionados com o uso de dispositivos digitais, mediante o preenchimento de um questionário de sintomas visuais.

- Refração: avaliação da acuidade visual de longe, ou seja, da capacidade do olho para discriminar detalhes em visão de longe.
- Visão binocular: avaliação da capacidade dos dois olhos trabalharem em conjunto de forma a obterem uma visão nítida e simples de forma confortável.
- Acomodação: avaliação da capacidade de olho manter a visão nítida em visão de perto e a capacidade de se adaptar para conseguir ver nítido a qualquer distância, de forma automática.

#### Sequência da atividade:

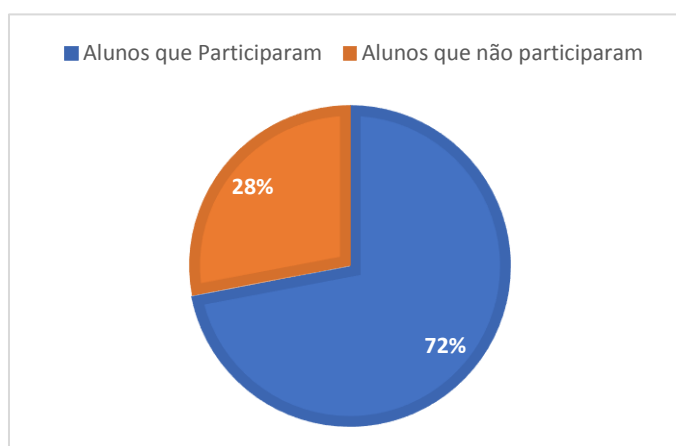
**1º passo:** quantificaram-se os sintomas visuais. Todos os alunos preencheram os questionários referidos anteriormente (sobre sintomas visuais e estilos de vida), antes da aquisição das medidas relativas às funções visuais a testar.

**2º passo:** avaliou-se a visão de longe. Adolescentes com uma acuidade visual inferior a 90% de visão em pelo menos um dos olhos foram sinalizados como suspeita de possível erro de refração. Nestes casos deu-se por terminada a atividade, pelo que estes sujeitos não foram avaliados na visão binocular e na acomodação.

**3º passo:** avaliou-se a visão binocular e a acomodação. Todos os alunos que passaram na triagem da visão de longe foram também avaliados em funções de binocularidade e capacidade de acomodação. Adolescentes com fraca coordenação dos dois olhos ou dificuldades na focagem ao perto foram sinalizados como suspeita de alteração na visão binocular ou na acomodação, características de maus hábitos no seu dia-a-dia.

## Resultados

Dos 123 alunos indicados pela escola para a atividade de rastreio visual do projeto “Relação entre o uso de dispositivos digitais e o estado refrativo”, participaram 89 alunos. Verificou-se uma taxa de participação na atividade superior a 70%, tal como ilustra a figura 1.



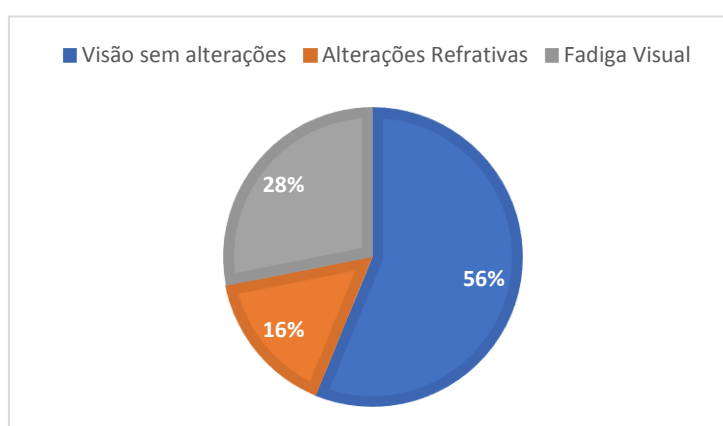
**Figura 1:** Taxa de participação na atividade “Rastreo Visual”.

Todos os participantes foram avaliados individualmente em cada uma das dimensões visuais propostas. A análise de resultados foi estruturada de forma a informar sobre a suspeita de alterações no estado refrativo e sobre a suspeita de alterações na visão binocular ou acomodação, que se pode dever a estilos de vida desadequados, ou seja, fadiga ocular.

A primeira análise envolveu a refração ocular. Todas as avaliações foram efetuadas tal como o estudante se apresentou, ou seja, sempre que o adolescente se apresentou com óculos foi avaliado com os seus óculos habituais. Registou-se uma taxa de cerca de 16% de alunos com suspeita de erros refrativos por compensar ou mal compensados. Dada a relevância que a refração ocular exerce na restante dinâmica visual, estes adolescentes não foram avaliados nos testes do grupo da visão binocular e acomodação.

As restantes dimensões, visão binocular e acomodação, foram analisadas em conjunto, tendo-se indicado como suspeita de alterações na visão binocular e acomodação todos os adolescentes que apresentaram suspeita de alguma dificuldade em pelo menos uma destas áreas. Também neste caso, sempre que o adolescente se apresentou com óculos e reportou usa-los em visão de perto, efetuaram-se as avaliações sobre os seus óculos habituais. Encontrou-se uma taxa de 28% de adolescentes com suspeita de fadiga visual, devido a estilos de vida desadequados, condição sugerida pelas alterações da visão binocular e acomodação.

A figura 2 ilustra visualmente a distribuição dos estudantes pelas diferentes categorias: visão sem alterações, alterações refrativas e fadiga visual.



**Figura 2:** Caracterização da função visual dos estudantes segundo as categorias estudadas: visão sem alterações, alterações refrativas e fadiga visual (alteração da binocularidade ou acomodação).


## Atuação

Após a análise dos resultados desta atividade, todos os encarregados de educação dos adolescentes que participaram, deverão ser informados sobre o resultado do rastreio, segundo modelo semelhante ao apresentado em anexo.


Salienta-se que os rastreios visuais são testes de avaliação da qualidade da visão, que não substituem as consultas. Servem para detetar possíveis situações de alterações visuais, da qual, eventualmente, resulta a recomendação de uma consulta.

Neste sentido, para os adolescentes cujo rastreio resultou em suspeita de alterações ao nível do estado da refração, será oferecida uma consulta optométrica, individual, no Centro Clínico e experimental em Ciências da Visão da Universidade da Beira Interior, mediante marcação prévia por parte do encarregado de educação. Esta informação deverá ser comunicada ao encarregado de educação, conjuntamente com a informação sobre o resultado do rastreio. Para os adolescentes onde se registou suspeita de alterações ao nível da visão binocular e da acomodação, é aconselhado a adoção de hábitos visuais saudáveis para eliminar e prevenir os sintomas de fadiga ocular. A equipa que dinamizou esta ação fica ao dispor da escola para a dinamização de uma sessão de esclarecimento e para a promoção da saúde visual, junto dos seus estudantes e de toda a comunidade educativa que eventualmente esteja interessada.

# Anexo VII



UNIVERSIDADE  
BEIRA INTERIOR



Centro Clínico e Experimental em  
Ciências da Visão

## New technologies and visual behavior in adolescence and young adults

A. Fernandes<sup>1</sup>; C. Almeida<sup>1</sup>; A.R. Tuna<sup>1</sup>; A.F. Nunes<sup>1</sup>  
andrea.fernandes@ubi.pt

<sup>1</sup>Universidade da Beira Interior, Centro Clínico e Experimental em Ciências da Visão; Covilhã, Portugal

---

### Introduction

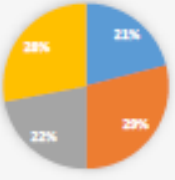
Lifestyles have changed with technologies and the emergence of visuo-postural problems have been associated with their excessive use.

### Objective

Assess the visuo-postural habits associated with the use of technological devices, in students from different school grades.

### Methods

- Sample: 380 students
- Ages: Between 10 and 30 years old



- Data collection: Questionnaire "Promoção da Saúde Visual"
- Study of differences: Chi-square test

### Results

Table 1: Results of multiple comparisons of Dunn's orders.

Multiple Comparisons	Most used technologic devices (p-value)	Number of hours of daily use (p-value)	Consecutive use time (p-value)
University – High School	0,200	1,000	0,071
University – 3 <sup>rd</sup> Cycle of studies	0,000**	0,000**	0,002*
University – 2 <sup>nd</sup> Cycle of studies	0,000**	0,000**	0,000**
High School – 3 <sup>rd</sup> Cycle of studies	0,093	0,000**	1,000
High School – 2 <sup>nd</sup> Cycle of studies	0,000**	0,000**	0,017*
3 <sup>rd</sup> Cycle of studies– 2 <sup>nd</sup> Cycle of studies	0,438	0,001*	0,130

\*correlation is significant at the 0.05 level; \*\*correlation is significant at the 0.01 level

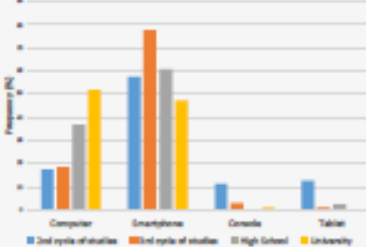


Figure 1: Most used technologic devices, for each cycle of studies.

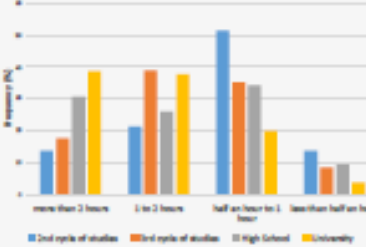


Figure 2: Time, in hours, that the students take time to pause when doing near tasks, for each cycle of studies.

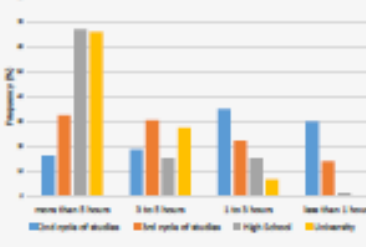


Figure 3: Time, in hours/day, that the students begin to use technologic devices.

### Conclusions

- In every age group, the most used technologic devices were the computer and the smartphone.
- The computer is the most used device in the university and the smartphone for the 3<sup>rd</sup> cycle of studies, with significant differences (p=0,000).
- There are greater use of digital devices as the level of education progresses, with significant differences (p=0,000).
- There was registered unhealthy habits associated with the use of technological devices in every school grade, with an increase in gravity that matches the increase in school grade.
- These behaviors can be related with the development and progression of myopia in these age groups, becoming necessary to promote visual health education.

