



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR
Ciências da Saúde

Relação Entre a Adição em Lentes Progressivas e a Realização do Teste ADEMd

Anabela Serrano Antunes

Dissertação para obtenção do Grau de Mestre em
Optometria em Ciências da Visão
(2º Ciclo de estudos)

Orientador: Prof. Doutor Pedro Miguel Lourenço Monteiro

Covilhã, Outubro de 2011

Agradecimentos

Aos meus pais, que sempre lutaram pelo melhor para mim, e por isso fizeram de mim a pessoa que sou. Pela sua grande ajuda ao longo destes 2 anos de Mestrado.

Ao meu irmão que sempre esteve ao meu lado, pelos conselhos e força que me deu.

Ao Professor Doutor Pedro Monteiro, meu orientador, por me ter proporcionado a realização deste trabalho, pela disponibilidade e orientação que me prestou.

À Professora Doutora Amélia Nunes por toda a ajuda e tempo dispensados.

A todos os colegas do 1º ano do 2º Ciclo de Optometria em Ciências da Visão do ano lectivo 2010/2011 e à Vânia Santos pela sua contribuição na recolha de dados.

À Academia Sénior da Covilhã, Universidade Sénior de Castelo Branco e todas as outras entidades que permitiram a recolha de dados.

A todos os participantes no estudo, que permitiram a utilização dos seu dados.

A todos aqueles que, de uma maneira ou outra, contribuíram para realização desta dissertação.

Muito Obrigado

Resumo

Com o intuito de avaliar os movimentos oculares sacádicos em crianças até aos 13 anos de idade, Garcia *et al* desenvolveram, em 1990, um teste denominado de Developmental Eye Movement (DEM). Posteriormente, Sampedro *et al* (2003) criaram uma versão para adultos entre os 14 e os 68 anos de idade, o ADEM. Já em 2009, Monteiro e Sampedro, completaram o teste ADEM com uma nova placa contendo letras de distração, a este novo teste deram o nome de ADEMd.

Neste estudo, analisámos a oculomotricidade e capacidade de atenção em usuários de lentes progressivas entre os 41 e os 65 anos de idade, averiguando a influência da adição no desempenho do teste ADEMd.

Foram analisados 227 sujeitos, criando um grupo de controlo constituído por usuários de lentes monofocais e bifocais e não usuários e um grupo de estudo com sujeitos usuários de lentes progressivas.

Cada um dos parâmetros do teste foi correlacionado com a adição em lentes progressivas, verificando-se a existência de uma correlação alta entre a adição e a idade e uma correlação baixa da adição com o factor cansaço (Fcaj) e com o tempo da placa Hd (Hdaj).

No total dos sujeitos, para além da idade e adição, não se encontraram diferenças estatisticamente significativas em nenhum dos outros parâmetros, entre usuários e não usuários de lentes progressivas. Já no grupo do sexo feminino, encontrou-se também diferença estatisticamente significativa para o parâmetro Haj.

Podemos, então, dizer que, no geral, o valor da adição em lentes progressivas não influencia os parâmetros do teste ADEMd. No sexo feminino, poderá influenciar na leitura da placa H.

Palavras-chave

Developmental Eye Movement Test (DEM), Adult Developmental Eye Movement (ADEM), Adult Developmental Eye Movement with distractors (ADEMd), Movimentos oculares, Sacádicos, Atenção, Lentes progressivas.

Abstract

In order to evaluate the saccadic eye movements in children up to age 13, Garcia et al developed in 1990, a test called the Developmental Eye Movement (DEM). Later, Sampedro et al (2003) created a version for adults between 14 and 68 years old, the ADEM. In 2009, Monteiro and Sampedro, ADEM completed the test with a new plate containing letters of distraction, this new test they called ADEMd.

In this study, we analyzed the oculomotricity and ability to focus on users of progressive lenses between 41 and 65 years of age by examining the influence of the addition in test performance ADEMd.

We analyzed 227 subjects, creating a control group consisting of users of bifocal and monofocal and non-users and a group of study subjects with progressive lens wearers.

Each of the test parameters were correlated with the addition of progressive lenses, which verified the existence of a high correlation between age and adding and adding a low correlation with the fatigue factor (Fcaj) and time card Hd (Hdaj).

In all subjects, in addition to age and addition, there were no statistically significant differences in any of the other parameters, between users and nonusers of progressive lenses. In the female group, was also found statistically significant parameter for the Haj.

We can then say that, in general, the value of the item in progressive lenses does not influence the test parameters ADEMd. In females, may influence the reading of the plate H.

Keywords

Developmental Eye Movement Test (DEM), Adult Developmental Eye Movement (ADEM), Adult Developmental Eye Movement with distractors (ADEMd), Eye movements, Saccadic, Attention, Progressive lenses.

Índice

Lista de Figuras.....	xi
Lista de Tabelas.....	xiii
Lista de Gráficos	xv
Lista de Acrónimos.....	xvii
1 Introdução	1
1.1 Objectivo.....	2
1.2 Movimentos oculares	2
1.3 Teste DEM e as diferentes versões.....	3
1.3.1 DEM.....	3
1.3.2 ADEM	6
1.3.3 ADEMd.....	7
1.4 Presbiopia e sua compensação	7
1.5 Design das lentes progressivas	9
1.6 Influência de Lentes Progressivas nos Movimentos Oculares.....	15
2 Relação entre a adição em lentes progressivas e a realização do teste ADEMd.....	17
2.1 Estudo.....	17
2.2 Material utilizado	17
2.3 Método.....	18
2.3.1 Caracterização da Amostra.....	19
2.3.2 Estímulo	22
2.3.3 Procedimento.....	22
2.3.4 Normas para ADEM.....	26
2.3.5 Análise estatística	27
2.4 Resultados.....	33
2.4.1 Análise estatística da amostra de usuários de lentes progressivas.....	34
2.4.2 - Análise estatística da amostra de não usuários de lentes progressivas	48
2.4.3 Influência do uso de lentes progressivas na realização do teste ADEMd.....	51
2.5 Discussão	53
3 Conclusão	56
Anexos	60

Lista de Figuras

Figura 1- Sub-teste vertical DEM (3).....	4
Figura 2 Sub-teste horizontal DEM (3).....	4
Figura 3- Sub-teste vertical V1 e V2 do ADEM (2).....	6
Figura 4- Sub-teste horizontal H do ADEM (2)	6
Figura 5- Sub-teste horizontal com letras de distração do ADEMd (10).....	7
Figura 6- Perfil de potência para uma lente progressiva com a lei de potência linear, 0.00 Add +2.00 D (15).....	9
Figura 7- Leis de potência para adições de +1.00, +2.00 e +3.00 D para séries multi-design de potência para lentes progressivas (15).....	10
Figura 8- Conceito de uma superfície progressiva. A secção do elipsóide oblato é inserida entre dois hemisférios de raios de curvatura, r_D para a parte de longe e r_N para a parte de perto. (15)	10
Figura 9- Campo útil em lente progressiva com adição de 2.00 D. (16)	11
Figura 10- (a) Linhas de Isoastigmatismo e (b) linhas de isopotência para lente progressiva, plano com Add +2.00 D. Os intervalos entre as linhas representam uma mudança de 0.25 D. (15).....	12
Figura 11- Simetria horizontal em pontos correspondentes na lente. (15).....	13

Lista de Tabelas

Tabela 1- Normas do DEM para a idade (3).....	5
Tabela 2- Valores de adição para cada idade dentro do período visual da presbiopia (11)	8
Tabela 3- Organização das faixas etárias por grupos.....	19
Tabela 4- Normas do ADEM para os intervalos de idade (2).....	26
Tabela 5- Médias e desvios padrão da amostra total de usuários de lentes progressivas, TU (SPSS)	34
Tabela 6- Estatísticas descritivas das adições TU (SPSS)	41
Tabela 7- Estatísticas de ordem quadro das adições TU (SPSS)	42
Tabela 8- Moda adições TU (SPSS)	42
Tabela 9- Distribuição de frequências da adição TU (SPSS)	42
Tabela 10- Teste K-S à normalidade para a distribuição, em relação à adição TU (SPSS).....	43
Tabela 11- Valores de Ró para a população TU (SPSS)	44
Tabela 12 - Médias e desvios padrão para os homens, usuários de progressivos, MU (SPSS) ...	44
Tabela 13 - Valores de R para os homens usuários de progressivos, MU (SPSS).....	45
Tabela 14- Valores de Ró para os homens usuários de progressivos, MU (SPSS)	45
Tabela 15- Médias e desvios padrão para as mulheres usuárias de progressivos, FU (SPSS)....	46
Tabela 16- Valores de R para as mulheres usuárias de progressivos, FU (SPSS)	46
Tabela 17- Valores de Ró para as mulheres usuárias de progressivos, FU (SPSS).....	47
Tabela 18- Diferenças entre sexos, para usuários de progressivos (MU e FU), calculadas através do Teste t (SPSS)	47
Tabela 19- Médias e desvios padrão da amostra, TNU (SPSS)	48
Tabela 20- Médias e desvios padrão para os homens, não usuários de progressivos, MNU (SPSS)	49
Tabela 21- Médias e desvios padrão para as mulheres não usuárias de progressivos, FNU (SPSS)	50
Tabela 22- Diferenças entre sexos, para não usuários de progressivos (MNU e FNU), calculadas através do Teste t (SPSS)	50
Tabela 23- Mann-Whitney entre todos os usuários (TU) e todos os não usuários (TNU) de progressivos (SPSS)	52
Tabela 24- Mann-Whitney entre usuários e não usuários de progressivos do sexo feminino (FU e FNU) (SPSS)	52
Tabela 25- Mann-Whitney entre usuários e não usuários de progressivos do sexo masculino (MU e MNU) (SPSS).....	53

Lista de Gráficos

Gráfico 1- Distribuição da amostra por idades (Excel)	20
Gráfico 2- Distribuição da amostra de usuários de lentes progressivas por sexo e idade (Excel)	20
Gráfico 3- Distribuição da amostra de não usuários de lentes progressivas por sexo e idade (Excel)	21
Gráfico 4- Distribuição da amostra consoante o uso ou não de lentes progressivas, sexo e idade (Excel).....	22
Gráfico 5- Caixas de bigodes dos valores da idade consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	35
Gráfico 6- Caixas de bigodes dos valores da adição consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	35
Gráfico 7- Caixas de bigodes dos valores de Vaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	36
Gráfico 8- Caixas de bigodes dos valores de Haj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	36
Gráfico 9- Caixas de bigodes dos valores do rácio Haj/Vaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	37
Gráfico 10- Caixas de bigodes dos valores de FCaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	37
Gráfico 11- Caixas de bigodes dos valores de Hdaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	38
Gráfico 12- Caixas de bigodes dos valores do rácio Hdaj/Vaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	38
Gráfico 13- Caixas de bigodes dos valores de FCdaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	39
Gráfico 14- Caixas de bigodes dos valores de Fadaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	39
Gráfico 15- Caixas de bigodes dos valores dos erros V consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	40
Gráfico 16- Caixas de bigodes dos valores dos erros H consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	40
Gráfico 17- Caixas de bigodes dos valores dos erros Hd consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)	41

Lista de Acrónimos

DEM	Developmental Eye Movement Test
ADEM	Adult Developmental Eye Movement
ADEMd	Adult Developmental Eye Movement with distractors
Seg	Segundos
Add	Adição
SPSS	Statistical Package for Social Sciences
TNU	Todos os não usuários de lentes progressivas
FNU	Não usuários de lentes progressivas do sexo feminino
MNU	Não usuários de lentes progressivas do sexo masculino
TU	Todos os usuários de lentes progressivas
FU	Usuários de lentes progressivas do sexo feminino
MU	Usuários de lentes progressivas do sexo masculino
Sig	Significância
D	Dioptrias

1 Introdução

A estreita relação entre a visão e o conhecimento faz da visão o sentido mais importante para o Ser Humano.

É através da visão que é transmitida ao cérebro a maior parte da informação sobre tudo o que nos rodeia, sendo, por isso, responsável pela nossa percepção do Mundo. Deste modo, podemos inferir a sua importância no processo de aprendizagem.

Para que a informação transmitida pela visão não seja deturpada, é fundamental o seu bom funcionamento e, para isso, contribui em grande parte a boa coordenação dos movimentos oculares. São estes que nos permitem obter a máxima nitidez dos detalhes visuais e contribuem para o fluxo eficiente de processamento da informação visual. (1)

Sabe-se que o bom funcionamento dos movimentos oculares sacádicos contribui, em grande parte, para uma leitura eficiente e precisa. (1,2,3)

Com o intuito de avaliar os movimentos oculares sacádicos em crianças foi desenvolvido, em 1990, um teste denominado de Developmental Eye Movement (DEM) (3). Posteriormente, surgiu uma versão para adultos, o ADEM (2), que desencadeou, por sua vez, a versão ADEM normal e de atenção (ADEMD), ainda em estudo.

No seguimento dos estudos já efectuados acerca do teste ADEMD (4), que incluem sujeitos até aos 40 anos de idade, surge a necessidade de alargarmos o estudo a faixas etárias mais altas, pois, já em estudos anteriores, se verificou que a idade pode ter influência no desempenho dos movimentos oculares. (2)

A partir dos 45 anos de idade, a presbiopia afecta praticamente 100% da população mundial (5). Uma das soluções cada vez mais usual para a presbiopia passa pela compensação óptica com adição em lentes progressivas.

Apesar da evolução do design das lentes progressivas ao longo dos tempos, existem estudos que mostram que a limitada zona óptica de visão de perto e a distâncias intermédias contribui para a difícil adaptação e satisfação com estas lentes (6, 7, 8). Por este motivo, neste estudo, coloca-se a questão da forma como a adição neste tipo de lentes interfere no desempenho do teste ADEMD.

1.1 Objectivo

Este estudo tem como objectivo a análise da oculomotricidade e capacidade de atenção em usuários de lentes progressivas entre os 41 e os 65 anos de idade e verificar se o valor da adição interfere no desempenho do teste ADEMd.

1.2 Movimentos oculares

Dos movimentos oculares fazem parte: os movimentos horizontais do olho, os movimentos verticais e o nistagmo.

Os movimentos horizontais dividem-se em quatro sistemas supranucleares: o sistema sacádico, o sistema dos movimentos de seguimento, sistema de vergência e sistema óculo vestibular. (2, 4, 9)

- Sistema sacádico: tem como função situar com rapidez, na fóvea, o objecto de interesse. (2)
- Sistema dos movimentos de seguimento : permite manter a fixação no objecto, após ter sido localizado pelos movimentos sacádicos.
- Sistema de vergência: controla o grau de convergência dos olhos, de modo a que o objecto esteja na fóvea de ambos os olhos, qualquer que seja a distância.
- Sistema óculo vestibular: mantém a posição do olho em relação com qualquer alteração da postura da cabeça e do corpo.

Os movimentos verticais são também compostos por movimentos rápidos, lentos e vestibulares parecidos com os movimentos horizontais.

Apesar de, tanto os movimentos horizontais como os verticais serem aplicados na leitura, geralmente os horizontais têm maior ênfase em todos os estudos pois pensa-se serem os que desempenham um papel mais importante nesta tarefa. Os movimentos verticais não são tão relevantes como os horizontais. (7)

Os movimentos oculares sacádicos contribuem para a leitura eficiente e precisa com movimentos dos olhos ao longo das linhas de texto. (1)

1.3 Teste DEM e as diferentes versões

1.3.1 DEM

Este teste destina-se à avaliação dos movimentos oculares sacádicos em crianças dos 6 aos 13 anos de idade. (1, 3)

O teste é composto por um pré-teste e tem como estímulo três placas de números, apenas de um dígito, com medidas de 8.5" × 11". (3)

O pré-teste consiste numa sequência de 10 números dispostos na horizontal. (3)

Em relação ao estímulo, duas das placas são compostas por 40 números cada, distribuídos por duas colunas verticais com a mesma altura (sub-teste vertical 1 e 2, figura1). Os números são gerados por um programa de computador que produz sequências de números pseudoaleatórios não permitindo que dois números consecutivos sejam idênticos. (3)

As cartas são observadas pelo sujeito a uma distância de 33 cm, as dimensões verticais dos números são de 31,2 minutos de arco e as horizontais de 20,8 minutos de arco, o mínimo detalhe é de 3,1 minutos de arco. O espaçamento vertical entre os números é de 1,0°. (3)

A terceira placa é constituída por 80 números dispostos na horizontal em 16 linhas de 5 números cada (sub-teste horizontal H, figura 2). À distância visual de 33 cm, o comprimento de cada linha subtende um ângulo de 19,3°. O primeiro e o quinto números de cada linha foram colocados sempre na mesma posição horizontal que os da linha anterior e o espaçamento entre os outros três números internos de cada linha foi aleatório. A máxima sacada requerida para a direita foi 8,75° e a mínima 2,2°. (3)

Com estas combinações, cada sujeito lê 80 números em arranjo vertical e 80 em horizontal, como se pode observar na figura 1 e 2. (3)

3	4
7	5
5	2
9	1
8	7
2	5
5	3
7	7
4	4
6	8
1	7
4	4
7	6
6	5
3	2
7	9
9	2
3	3
9	6
2	4

Figura 1- Sub-teste vertical DEM (3)

3	7	5	9	8
2	5	7	4	6
1	4	7	6	3
7	9	3	9	2
4	5	2	1	7
5	3	7	4	8
7	4	6	5	2
9	2	3	6	4
6	3	2	9	1
7	4	6	5	2
5	3	7	4	8
4	5	2	1	7
7	9	3	9	2
1	4	7	6	3
2	5	7	4	6
3	7	5	9	8

Figura 2 Sub-teste horizontal DEM (3)

No que diz respeito ao procedimento, os testes devem ser efectuados de forma individual em ambiente fechado, bem iluminado, calmo e sem factores de distracção. O sujeito deve estar sentado confortavelmente à secretária. (3)

Inicialmente, antes de iniciar o teste propriamente dito, é apresentado o pré-teste para determinar o conhecimento dos números e a sua vocalização. É pedido ao sujeito que leia a linha dos algarismos em voz alta o mais rápido possível. (3)

Começa-se o teste com as placas verticais. É pedido ao sujeito que leia de forma cuidadosa e o mais rápido possível em voz alta, as colunas de números que lhe são apresentados em cada uma das duas primeiras placas, sem seguir com o dedo ou movimentar a cabeça. Registam-se os tempos ao décimo de segundo e os erros cometidos pelo sujeito em cada placa. (3)

É mostrada a terceira placa ao sujeito e é-lhe pedido que leia os números linha a linha de forma cuidada, o mais rápido possível e em voz alta, sem seguir com o dedo ou movimentar a cabeça. São novamente anotados os tempos e os erros. (3)

O tempo vertical é obtido somando os tempos das duas primeiras placas (V1 +V2) de modo a que se registem os tempos de leitura de 80 números na vertical.

No resultado final, apenas são considerados os erros horizontais dado que os erros verticais são raros. São considerados 4 tipos de erro: substituição (s), omissão (o), adição (a) e transposição (t). A ocorrência de omissão ou adição altera a quantidade de números lidos dos 80 previstos, havendo a necessidade de ajustar os resultados obtidos, fazendo-se uma previsão matemática do tempo que seria se o indivíduo tivesse lido os 80 números (3), segundo a seguinte fórmula:

$$\text{Tempo horizontal ajustado (THaj) (seg.)} = \text{Tempo horizontal (seg.)} \times 80 / (80 - n^{\circ} \text{ omissões} + n^{\circ} \text{ adições}) \quad (1)$$

O rácio da pontuação final é obtido pela divisão entre o tempo horizontal ajustado e tempo vertical.

Este rácio dá-nos o índice de incremento na condição horizontal em relação à vertical. Deficiências oculomotoras durante a performance horizontal incrementam a discrepância em relação à performance vertical, incrementando o rácio da pontuação final. (3)

Na tabela 1, apresentam-se as normas para o teste DEM desenvolvidas, em 1990, por Garzia RP (3) e seus colaboradores que qualificam e quantificam o estado oculomotor de crianças com idades entre os 6 e 13 anos.

Tabela 1- Normas do DEM para a idade (3)

Idade (Anos)	Tempo Vertical (Seg.)	Tempo Horizontal Ajustado (Seg.)	Rácio	Erros
8	61	81	1.35†	15
9	59	94	1.60	10
10	57	74	1.29	7
11	53	65	1.21†	7
12	49	61	1.25*	8
13	43	50	1.18†	2†

*p<0,02
 † sem significância
 (todos os valores têm níveis de significância p<0,001)

1.3.2 ADEM

Este teste é uma versão modificada do teste DEM para adultos entre os 14 e os 68 anos de idade desenvolvido em 2003, por Sampedro AG e associados. (2)

A diferença entre o teste DEM e o ADEM reside no número de dígitos de cada número, neste teste, as três placas têm números de dois dígitos e não de um apenas (figura 3 e 4), devendo o sujeito ler o número inteiro e não dígito a dígito.

O procedimento é o mesmo que no teste DEM, com exceção de que o pré-teste não foi incluído neste teste.

TEST V ₁		TEST V ₂	
32	43	61	76
71	56	34	92
54	21	26	33
96	14	93	95
81	75	12	24
25	54	71	19
53	39	46	44
74	72	65	72
43	43	58	61
67	81	29	36
14	76	57	25
49	47	35	58
76	62	76	74
62	59	44	47
37	93	84	66
73	23	43	31
67	34	41	76
35	67	56	56
78	41	29	97
91	18	18	85

Figura 3- Sub-teste vertical V1 e V2 do ADEM (2)

TEST H					
32	74	53	96	82	
25	51		74	43	65
18		45	75	62	38
71	93		36	94	21
44	54		21		16 73
57		36	78	47	86
70	47	63	51		29
93	20		39	63	42
66	30	21	94		15
79			47	63	51 28
52	33	72		48	81
43		54	23		16 74
76	93	36		91	27
19		46		76	65 30
22	59		71		43 63
35	76	54		94	86

Figura 4- Sub-teste horizontal H do ADEM (2)

1.3.3 ADEMD

O ADEMD é outra versão modificada do teste DEM, tem as mesmas características que o ADEM com a diferença de que este inclui mais uma placa, Hd, que tem como objectivo testar a capacidade de atenção. Nesta placa os números aparecem alternados com letras de distracção, como se pode ver na figura 5. Apenas devem ser nomeados os números e não as letras, se alguma letra for nomeada é apontada como erro. No final do teste pede-se ao voluntário que indique quais as letras presentes no teste. (4, 10)

TEST Hd (atenção)

32	X	76	53	H	T	96	V	M	81
25	56	H	V	74	X	43	T	M	65
18	T	M	43	H	75	V	62	X	41
71	V	92	X	37	H	97	M	T	24
44	58	H	X	M	25	T	V	14	73
57	M	V	36	X	78	T	47	H	84
72	47	X	61	56	M	V	H	T	29
93	X	18	T	H	39	M	62	V	41
66	34	21	H	67	V	T	X	M	12
76	X	M	T	44	V	67	56	H	31
58	M	33	72	V	T	49	H	X	81
43	T	V	54	H	23	X	M	14	74
76	93	35	M	X	91	V	H	T	29
19	T	H	46	X	M	76	V	67	34
26	M	59	V	71	T	X	43	H	61
35	76	X	54	M	H	95	T	V	85

Figura 5- Sub-teste horizontal com letras de distracção do ADEMD (10)

1.4 Presbiopia e sua compensação

A presbiopia é uma condição fisiológica normal em que há perda progressiva da capacidade de acomodação do olho com a idade, o que se traduz na dificuldade de focar com nitidez objectos próximos. Sob o ponto de vista fisiológico, a perda de acomodação deve-se à perda de elasticidade do corpo ciliar e do cristalino. (11, 13, 14)

Manifesta-se entre os 40 e os 45 anos de idade (5, 11, 12, 13). O uso de óculos para visão ao perto inicia-se por volta dos 45 anos e atinge a graduação máxima por volta dos 65 anos. (11)

Normalmente no sexo feminino, a presbiopia tem início cerca de 3 anos mais cedo do que no sexo masculino, necessitando de adições ligeiramente mais altas em todas as faixas etárias.

Este facto é consequência da coincidência com a menopausa e da longitude dos braços, geralmente menor no sexo feminino. (11)

A compensação da presbiopia é obtida através de uma ajuda óptica em forma de adição esférica positiva.

A adição pode ser determinada por vários métodos, entre os quais, o método baseado na idade do indivíduo. A cerca deste método, Donders e Duane, relacionando a amplitude de acomodação com a idade dos indivíduos obtiveram valores de adição para cada idade dentro do período visual da presbiopia, como se pode observar na tabela 2. (11)

Tabela 2- Valores de adição para cada idade dentro do período visual da presbiopia (11)

Idade	Adições às seguintes distâncias de leitura, em centímetros		
	25	35	40
40	1.00	0.00	0.00
45	2.00	0.75	0.50
50	3.00	1.75	1.50
55	3.25	2.00	1.75
60	3.50	2.25	2.00
65	3.75	2.50	2.25

Mais recentemente recorre-se também à cirurgia, para correcção da presbiopia, que está ainda em estudo para aperfeiçoamento. (14)

Existem vários tipos de lentes para a compensação desta condição visual, sendo as mais usuais, as lentes monofocais para visão de perto, lentes bifocais e lentes progressivas. Com o progresso tecnológico que se tem vindo a assistir ao longo dos últimos anos em relação a este último tipo de lentes, a sua utilização tem-se expandido rapidamente nos últimos anos.

As lentes progressivas permitem uma visão nítida a qualquer distância, ao contrário de todas as outras lentes, mas o seu maior problema é o período de adaptação a elas, já que obrigam a movimentos da cabeça para olhar pela zona adequada. (13)

1.5 Design das lentes progressivas

A lente progressiva teve origem em França, em 1959. É constituída por uma zona superior de visão de longe, uma zona intermédia de progressão e uma zona inferior de visão de perto, aumentando a potência progressivamente, de forma contínua de cima para baixo. (15, 16)

Segundo Jalie M (15), a lente progressiva pode ser considerada como tendo as superfícies esféricas de visão ao longe e visão ao perto conectadas por uma superfície com raios de curvatura tangenciais e sagitais que diminuem de acordo com uma lei específica de potência entre as zonas de visão de longe e de visão perto da lente. Isto proporciona uma curvatura contínua à lente e conseqüente progressão da potência.

A lei de potência que determina a progressão pode ser linear (figura 6), ou pode ser mais complexa para proporcionar um aumento maior ou menor da potência no início da progressão (figura 7).

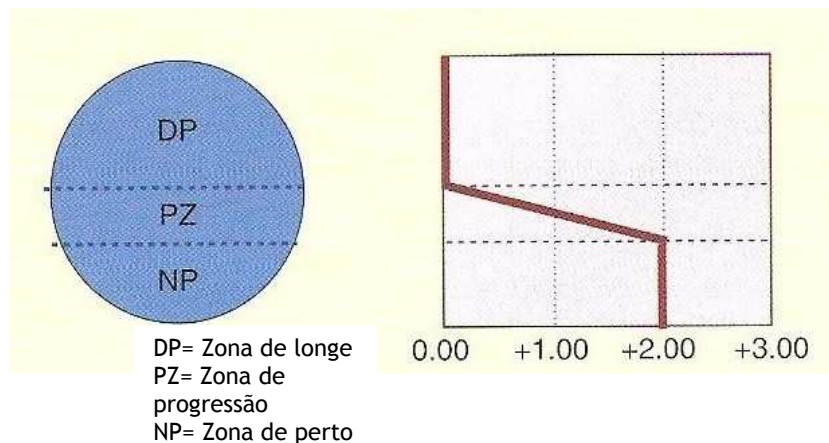


Figura 6- Perfil de potência para uma lente progressiva com a lei de potência linear, 0.00 Add +2.00 D (15)

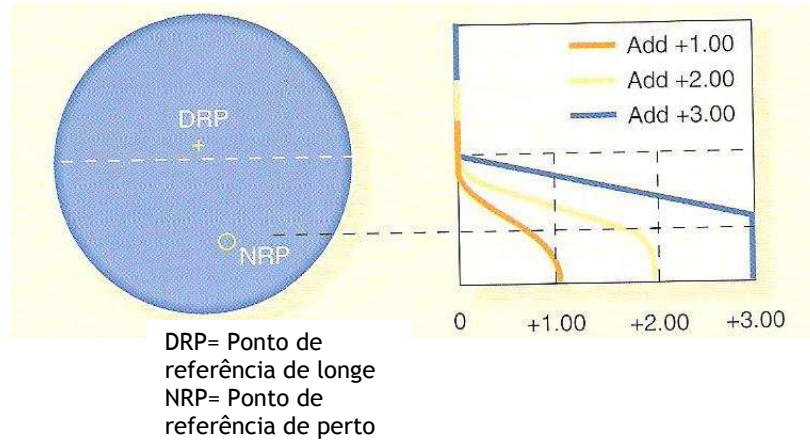


Figura 7- Leis de potência para adições de +1.00, +2.00 e +3.00 D para séries multi-design de potência para lentes progressivas (15)

Na figura 8 apresenta-se uma ideia simples desta superfície através de uma secção retirada de um elipsóide oblato, em que os raios de curvatura das superfícies esféricas que representam a parte de longe e a parte de perto são representadas por r_D e r_N , respectivamente.

Pode ver-se que o sólido ovóide obtido pela inserção da secção elipsoidal entre os dois hemisférios mostrados na figura 8 resulta numa superfície sem descontinuidades.

Ao longo da linha central, LL' , um corte transversal através da superfície é circular e os raios dos círculos num plano paralelo com os círculos da zona de longe ou de perto, certamente, diminuem de forma contínua de r_D para r_N .

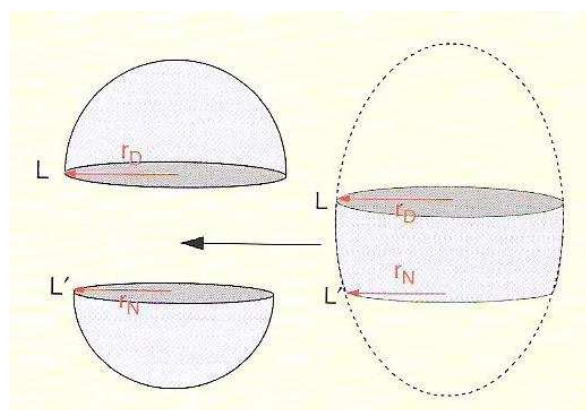


Figura 8-Conceito de uma superfície progressiva. A secção do elipsóide oblato é inserida entre dois hemisférios de raios de curvatura, r_D para a parte de longe e r_N para a parte de perto. (15)

O design destas lentes permite as seguintes vantagens:

- possibilidade de visualizar entre todas as distâncias de forma contínua (figura 9);
- permite o uso mais natural da acomodação, pois esta não necessita flutuar quando a visão é transferida de uma zona para outra;
- ausência de salto de imagem dado que não há mudanças abruptas da potência;
- aparecimento de uma lente única de visão, sem linhas divisórias na lente. (15, 16, 17)

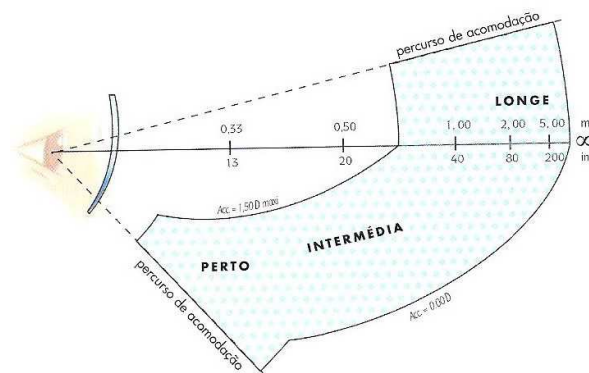


Figura 9- Campo útil em lente progressiva com adição de 2.00 D. (16)

Apesar dos benefícios trazidos por estas lentes, elas apresentam ainda algumas limitações. Sabe-se, pelas leis da física, que qualquer variação da curvatura de uma superfície contínua origina obrigatoriamente aberrações ópticas. Isto explica as variações indesejáveis essencialmente de esférico e de cilíndrico (aberrações de segunda ordem) presentes nas áreas laterais das lentes progressivas. (16, 17)

A zona da lente varrida pelo olhar é determinada pela coordenação natural dos movimentos oculares e da cabeça no sentido horizontal, o que define a largura da zona da lente naturalmente usada para visão foveal (geralmente menos de 15°) (16). Para que a visão seja nítida na área central da lente, as aberrações devem ser reduzidas ao mínimo possível e desviadas para a periferia da lente.

O corredor de visão nítida através da zona de progressão é muitas vezes descrito como a região na zona em que o astigmatismo não exceda 1.00 D. (15)

Quanto menor a adição e maior a zona de progressão, menor se torna o astigmatismo. (15)

É comum, os fabricantes de lentes progressivas, usarem diagramas de isoastigmatismo e diagramas de isotopência (figura 10), o que permite uma melhor compreensão das características ópticas destas lentes.

No diagrama de isoastigmatismo, os contornos ilustram a distribuição do astigmatismo nas diferentes zonas da superfície da lente, sendo que as linhas apresentam valor dióptrico constante. Na superfície da lente representada na figura 10 a) com um limite de astigmatismo de 1.00D, considera-se um corredor de largura de 20 milímetros a 10 milímetros abaixo do centro geométrico da lente.

O diagrama de isotopência (figura 10 b) ilustra o aumento da potência na superfície da lente, com o olho ligeiramente rodado para cima do centro geométrico da lente, o que resulta do método escolhido para se misturar a superfície entre a zona de visão ao longe e a de visão ao perto. A adição completa para leitura de 2.00D é atingida num ponto 20 milímetros abaixo do centro geométrico da lente. (15)

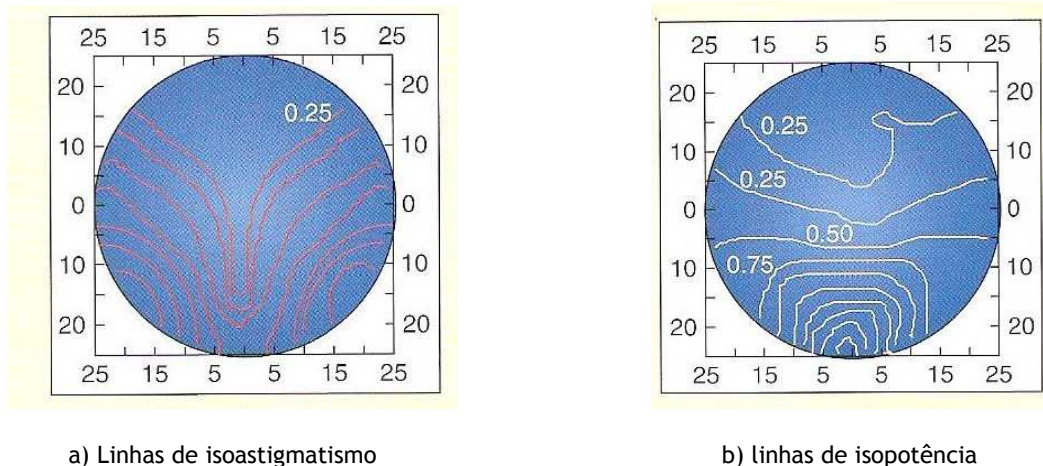


Figura 10- (a) Linhas de Isoastigmatismo e (b) linhas de isotopência para lente progressiva, plano com Add +2.00 D. Os intervalos entre as linhas representam uma mudança de 0.25 D. (15)

Outra característica importante do design das lentes progressivas diz respeito à simetria da distribuição de potência na lente. Na figura 11, os olhos devem estar a observar um objecto situado no ponto B, os eixos visuais intersectam as lentes no ponto P no olho direito e P' no olho esquerdo. Se a potência da superfície no ponto P e no ponto P' diferir muito em magnitude ou orientação, ocorrerão diferentes efeitos prismáticos nos dois pontos. Para facilitar a fusão em todas as direcções do olhar, os efeitos prismáticos verticais devem ser aproximadamente iguais em pontos correspondentes. Para que isto se cumpra, cada lente deve ser projectada individualmente para os olhos direito e esquerdo, em vez de se produzir um design único que é girado para dentro, em sentidos opostos para os dois olhos. Desenhos

de lentes progressivas que apresentam efeitos prismáticos verticais aproximadamente iguais em pontos correspondentes diz-se que têm simetria horizontal. (15)

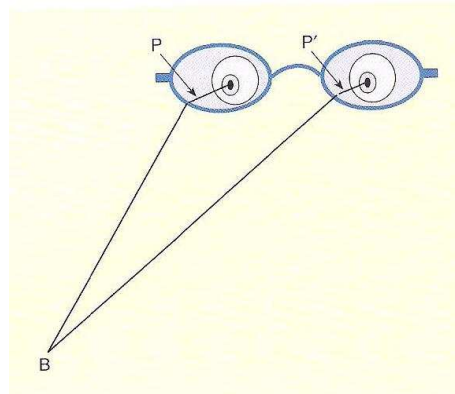


Figura 11- Simetria horizontal em pontos correspondentes na lente. (15)

Na concepção das lentes progressivas existem algumas exigências ópticas (16). As mais relevantes para o nosso estudo são:

- a progressão da potência tem que ser feita de modo a não interferir na coordenação natural dos movimentos oculares verticais e da cabeça, assim como com a orientação do horoptero vertical¹ relacionado com a inclinação natural dos documentos durante a leitura;
- a posição horizontal da zona de visão de perto deve ajustar-se à convergência natural dos olhos, ao valor da adição e à correção para visão de longe.

Apesar da melhoria do design das lentes progressivas ao longo dos tempos, a adaptação e satisfação com a adição neste tipo de lentes é ainda difícil em comparação com a adição em lentes monofocais. Este problema deve-se, em parte, à zona óptica limitada que faz com que a leitura, a distâncias intermédias e próximas, seja complicada. (6)

Quanto mais estreito é o corredor de visão nítida na lente progressiva, maior tendência existe para um aumento na frequência dos movimentos da cabeça compensatórios, o que leva à inadaptação a estas lentes por parte de muitos sujeitos (6).

Jalie M (15) salienta que a adaptação a lentes progressivas é mais fácil se estas forem usadas logo no início da presbiopia, em que o valor da adição ainda é baixo.

¹ Lugar geométrico de todos os pontos do espaço cujas imagens se formam sobre pontos correspondentes da retina (13)

A selecção de usuários de lentes progressivas de modo a que haja sucesso com as mesmas deve incluir (15):

- usuários actuais que estão satisfeitos com os óculos anteriores;
- presbitas jovens que necessitam de uma primeira adição de perto;
- indivíduos que necessitem de visão nítida a distâncias intermédias, além de correcção para longe e para perto;
- indivíduos que não querem que sejam visíveis linhas de divisão nas suas lentes;
- pessoas cujo estilo de vida, ou hobbies não exigem amplas zonas de visão nítida de perto ou distâncias intermédias nas suas lentes;
- aqueles que beneficiariam com o facto de não existir salto de imagem nas lentes;
- potenciais usuários de lentes progressivas que estão com expectativa positiva em relação á adaptação a estas lentes.

Pacientes não susceptíveis de ter sucesso com lentes progressivas (15):

- presbitas não usuários de lentes progressivas;
- pacientes que necessitam de uma grande área de visão de perto e não estão preparados para fazer movimentos com a cabeça para a visão lateral;
- pacientes que estão satisfeitos com lentes monofocais, bifocais ou trifocais;
- pacientes que não estão preparados para passar pelo período de adaptação às lentes ou que não estão dispostos a esperar um tempo indeterminado para que ocorra a adaptação.

1.6 Influência de Lentes Progressivas nos Movimentos Oculares

Sabendo que o design das lentes progressivas apresenta um campo de visão limitado para tarefas de visão intermédia, Selenow A. e colaboradores (6) compararam, em 2002, o desempenho visual de usuários de lentes progressivas com o de usuários de lentes monofocais em quatro tipos de tarefas de leitura diferentes em ambiente que simula as condições de trabalho em computador.

Chegaram à conclusão que a diferença no desempenho visual entre progressivas e monofocais é maior quando o estímulo de leitura subtende um ângulo visual mais amplo, porque a área através da qual os estímulos são vistos, ou seja, a zona intermediária, é muito mais estreita em progressivas do que em monofocais. Por isso, quando o estímulo cai fora do corredor de visão nítida da progressiva, há um aumento dos movimentos da cabeça de modo a centrar a imagem no corredor, implicando diminuição do desempenho visual. (6)

Em 2003, Han Y e colaboradores (7) estudaram as diferenças dos movimentos dos olhos e da cabeça em três tipos de lentes: duas progressivas, uma com zona de visão intermédia relativamente grande e outra com zona de visão intermédia relativamente estreita e uma monofocal, durante a leitura em folha simples e folha dupla.

Concluíram que ambas as lentes progressivas exigem mais movimentos combinados cabeça-olho do que a monofocal e que entre as progressivas os movimentos são maiores na lente de zona de visão mais estreita, tanto em folha simples como dupla. Este facto levou-os a afirmar que a adaptação e satisfação com a adição em lentes progressivas são prejudicadas em parte pelas limitadas zonas que podem dificultar a leitura incluindo na distância intermédia de trabalho do típico usuário de computador. Verificaram ainda que a magnitude dos movimentos oculares verticais e movimentos verticais e torcionais da cabeça foi muito pequena e, por isso, irrelevante neste estudo. (7)

Na continuidade do estudo anterior, ainda em 2003, Han Y e colaboradores (8) sentiram a necessidade de avaliar as interacções dinâmicas dos movimentos oculares e da cabeça durante a leitura em usuários de lentes progressivas e monofocais em ambiente simulado por computador. Observaram que, sendo o ângulo visual subtendido relativamente pequeno (14°), os movimentos oculares são iniciados antes dos movimentos da cabeça. Se o ângulo visual subtendido for maior (37°), verifica-se o inverso com os três tipos de lentes. Verificaram também que os movimentos oculares são mais lentos quando a zona de visão nítida diminui e os movimentos da cabeça são mais lentos com a progressiva de corredor estreito do que com a monofocal, independentemente do ângulo visual subtendido. Concluíram ainda que o pico de velocidade dos movimentos oculares foi maior com a lente monofocal do que com a progressiva, quando o ângulo visual subtendido é maior.

Apesar dos poucos estudos existentes todos apontam para a limitação dos movimentos oculares em lentes progressivas como causa da inadaptação às mesmas. Por isso, existe a necessidade do estudo do desempenho visual de sujeitos usuários destas lentes no teste ADEMd.

2 Relação entre a adição em lentes progressivas e a realização do teste ADEMd

2.1 Estudo

Estamos na presença de um estudo prospectivo internacional da Universidade da Beira Interior em colaboração com a Universidade de Valência, com o intuito de estudar a relação entre a adição em lentes progressivas e a realização do teste ADEMd.

O objectivo do estudo é analisar a oculomotricidade e capacidade de atenção em usuários de lentes progressivas entre os 41 e os 65 anos de idade e verificar se o valor da adição interfere no desempenho do teste ADEMd.

A escolha deste intervalo de idades baseia-se nas seguintes condições:

- Já foram avaliados os movimentos oculares e capacidade de atenção através do teste ADEMd em sujeitos dos 14 aos 40 anos de idade (4);
- O início de idade aos 41 anos coincide, aproximadamente, com o início da presbiopia (11);
- O limite de idade até aos 65 anos coincide, aproximadamente, com a estabilização da presbiopia (11);
- Nestas idades, a maioria dos sujeitos utilizam adição (11);
- A partir desta idade, começa o uso do progressivo, podendo o tipo de lente ter alguma influência no teste.

2.2 Material utilizado

- Carta explicativa ao participante
- Consentimento livre e informado
- Questionário-N

- Folha exemplo a mostrar ao participante
- Teste ADEMd
- Gravador
- Cronómetro
- Relação de letras a mostrar ao voluntário
- Manual "Instruções para realizar o Teste ADEMd"
- Folha resumo informativa "Instruções para realizar o Teste ADEMd"
- Quadro de respostas

2.3 Método

A primeira fase deste estudo passou pela homogeneização da realização das provas através do manual "Instruções para realizar o teste ADEM-d" (10), distribuído aos examinadores que participaram no estudo e dar a conhecer o funcionamento do teste.

A segunda fase consistiu na fase experimental. Nesta fase, o examinador explicou o objectivo do estudo e os procedimentos ao voluntário e apresentou o consentimento informado e o questionário a preencher.

Após aceitação da participação no estudo, o conjunto de provas a realizar consta de:

- 1) Consentimento informado (anexo 1)
- 2) Questionário a preencher pelo voluntário (anexo 2)
- 3) Prova ADEM normal e de atenção (figuras 3, 4 e 5)

A última fase do estudo consistiu no tratamento dos dados, cronometrando e anotando os tempos e erros, através da audição das gravações.

2.3.1 Caracterização da Amostra

Em investigação, é fundamental definir o grupo sobre o qual o estudo vai incidir.

Hill (19) considera que todas as investigações pressupõem recolha de dados. Esta incide sobre determinada População ou Universo, que o autor define como o conjunto total dos casos sobre os quais se pretende retirar conclusões.

O nosso estudo incide num Universo de indivíduos, de todo o país, usuários e não usuários de lentes progressivas, cujas idades estão compreendidas entre os 41 e os 65 anos de idade.

Segundo Hill (19), uma amostra do Universo é uma parte dos casos que constituem o Universo. O que se pretende, é então estudar uma amostra do Universo definido anteriormente.

No seguimento do que foi feito em estudos anteriores (2,4), organizámos a amostra em faixas etárias de 5 anos, perfazendo um total de 6 grupos de idades, como mostra a tabela 3.

Tabela 3- Organização das faixas etárias por grupos

Grupo Idade	Faixa Etária
1	39-43
2	44-48
3	49-53
4	54-58
5	59-63
6	64-68

Ao analisarmos a nossa amostra, verificamos que na faixa etária entre os 41 e os 43 anos (grupo 1), não existia nenhum indivíduo que usasse lentes progressivas, não satisfazendo assim os critérios específicos pelos quais tínhamos interesse. Por este motivo, foi eliminada essa faixa etária e iniciámos o estudo a partir dos 44 anos.

A amostra que vamos estudar é, então, constituída por 227 indivíduos, com distribuição por idades, conforme se observa no gráfico 1. Destes indivíduos, 77 usam lentes progressivas e 150 não usam, 126 são do sexo feminino e 101 do sexo masculino. Nos 150 indivíduos que não usam lentes progressivas, estão incluídos os indivíduos que usam lentes monofocais, bifocais e os que não usam nenhum tipo de compensação.

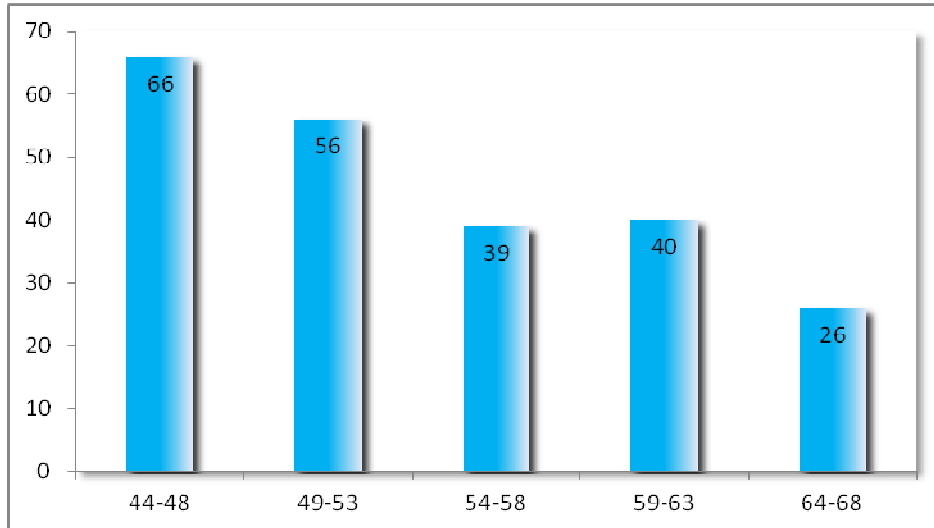


Gráfico 1- Distribuição da amostra por idades (Excel)

Verifica-se, no gráfico 1, uma diminuição, não linear, do número de sujeitos com o aumento da idade.

Conhecida a dimensão da amostra, esta foi dividida em duas subamostras: numa foram englobados todos os indivíduos usuários de lentes progressivas (gráfico 2) e na outra todos os não usuários (gráfico 3).

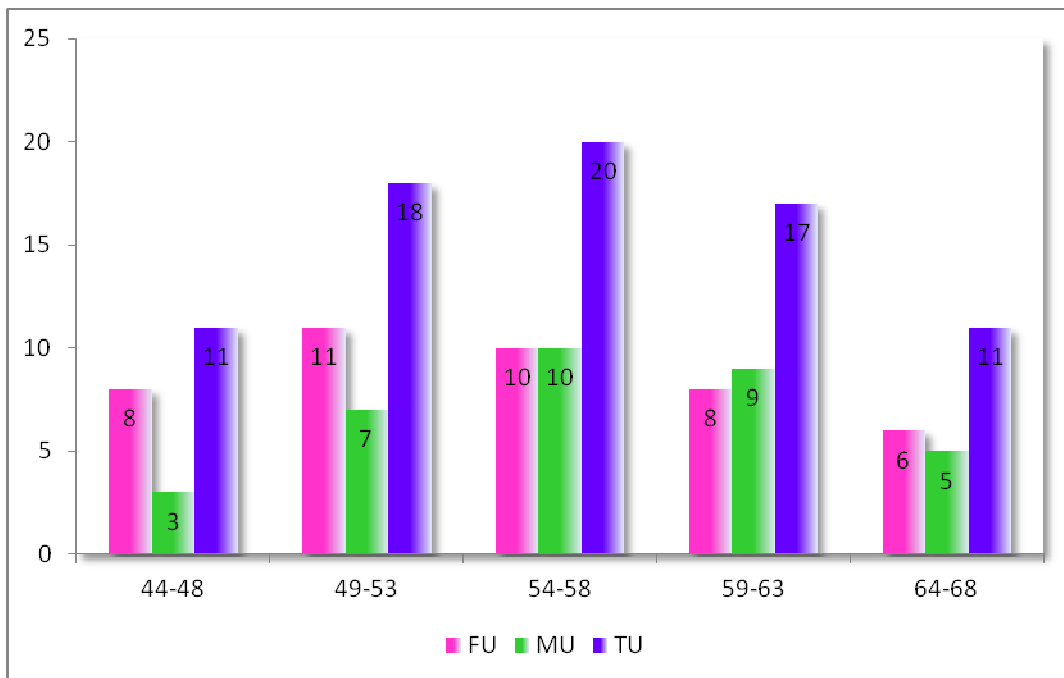


Gráfico 2- Distribuição da amostra de usuários de lentes progressivas por sexo e idade (Excel)

Como se observa no gráfico 2, as faixas etárias em que se obteve maior número de indivíduos usuários de lentes progressivas foi nas três centrais, ou seja entre os 49 e os 63 anos de idade. A distribuição por sexo, dentro da amostra de usuários de lentes progressivas, foi relativamente equilibrada nas três últimas faixas etárias, o que não se verificou tanto nas duas primeiras.

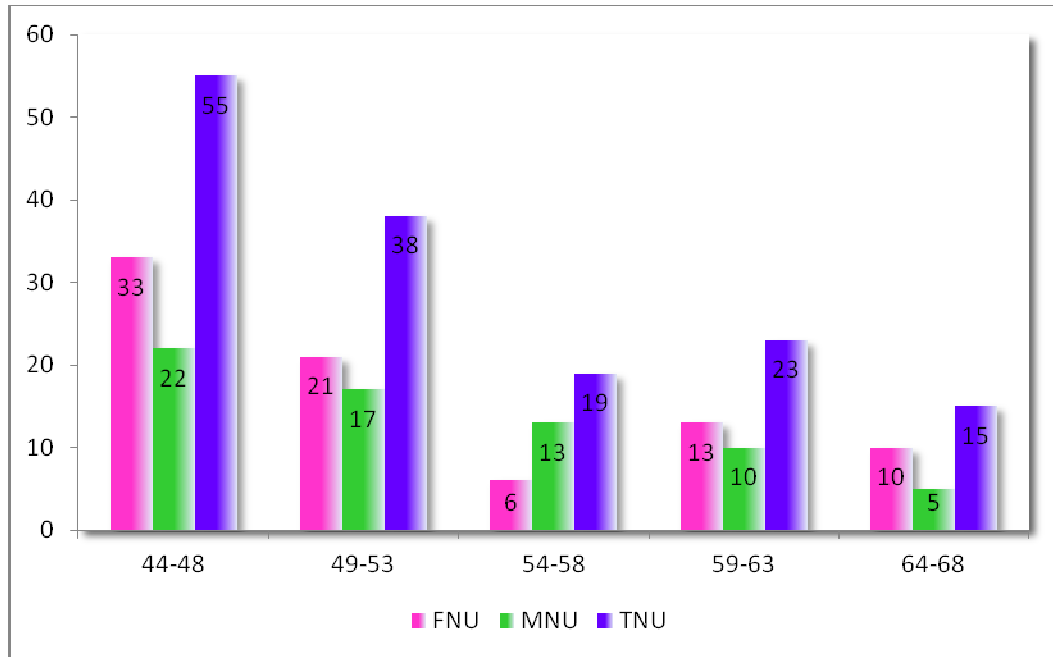


Gráfico 3- Distribuição da amostra de não usuários de lentes progressivas por sexo e idade (Excel)

No gráfico 3, observa-se o maior número de indivíduos não usuários de lentes progressivas na faixa etária dos 44 aos 48 anos, seguido da faixa etária entre os 49 e 53 anos. Neste caso, não se verifica um grande equilíbrio entre o número de indivíduos do sexo feminino e do sexo masculino.

Comparando os gráficos 2 e 3, verifica-se que, no geral, o número de indivíduos não usuários de lentes progressivas é superior ao dos usuários, com exceção da faixa etária dos 54 aos 58 anos de idade.

No gráfico 4, apresenta-se a distribuição da amostra global tendo em conta todos os parâmetros, ou seja, o uso ou não de lentes progressivas, o sexo e a idade. No fundo, este gráfico é o resumo dos gráficos 1, 2 e 3.

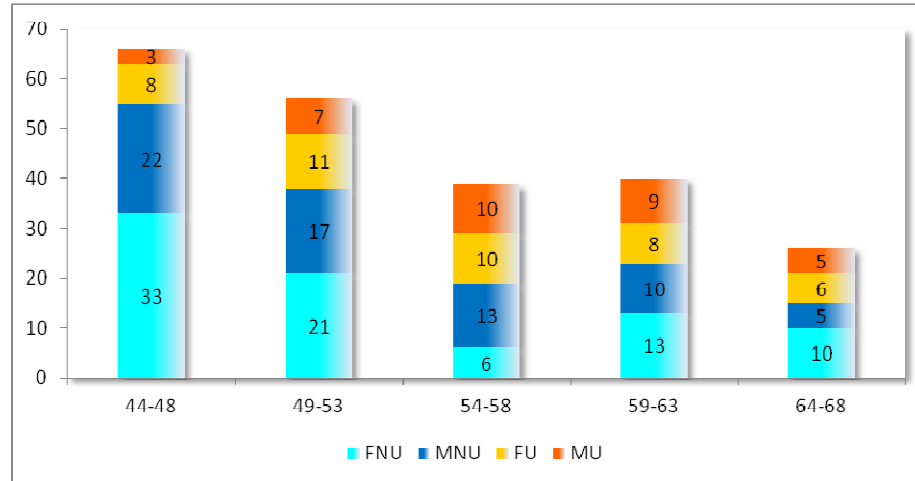


Gráfico 4- Distribuição da amostra consoante o uso ou não de lentes progressivas, sexo e idade (Excel)

Todos os indivíduos que participaram neste estudo fizeram-no de forma voluntária.

Os indivíduos usuários de compensação, efectuaram os testes com a mesma.

Os sujeitos em estudo eram saudáveis, não sendo conhecidos problemas cognitivos, neurológicos ou patologias oculares.

Foram dispensados sujeitos com problemas manifestos na fala, diminuição visual significativa, cirurgia ou anestesia geral no último mês e quaisquer outras alterações, como abuso de substâncias ou problemas psiquiátricos.

Todos os sujeitos eram inexperientes nos testes.

2.3.2 Estímulo

O estímulo utilizado é o mesmo do teste ADEM com adição da placa Hd.

O teste foi efectuado à distância de leitura de cada sujeito.

2.3.3 Procedimento

Após informado da finalidade do estudo e da sua aceitação na participação no mesmo, o voluntário, deve assinar o consentimento livre e informado e preencher o questionário.

Procede-se, então, à realização da prova visual específica, denominada de ADEM normal e de atenção. É constituída por 4 placas, V1 e V2, nas quais o sujeito deve ler os números na vertical e 2 placas, H e Hd, em que deve ler os números na horizontal.

O grau de dificuldade dos testes vai aumentando em cada placa, desde uma habilidade básica a uma habilidade mais difícil, e devem efectuar-se pela seguinte ordem: V1, V2, H, Hd.

Para a realização do teste deve ter-se em conta as seguintes condições (10):

- 1- O voluntário a avaliar deve posicionar-se a uma distância de leitura cómoda, dispondo de boa iluminação que facilite a leitura dos números;
- 2- A prova realiza-se com os dois olhos abertos e com óculos, se utilizar óculos para ler;
- 3- O voluntário pode posicionar o texto a ler entre as suas mãos, ou apoiá-lo sobre a mesa, de modo a que não existam reflexos incomodativos sobre o teste em qualquer das suas fases;
- 4- O sujeito não pode seguir a leitura com o dedo;
- 5- Antes de avaliar a leitura em voz alta de cada folha, parte-se de uma posição de repouso (com a folha voltada para baixo);
- 6- Inicia-se a contagem do tempo que demora a ler todos os números da prova, quando nomeie o primeiro número ao voltar a folha;
- 7- Caso seja verificado um erro ao identificar algum número, a prova deve ser continuada normalmente;
- 8- Devem anotar-se os erros cometidos ao nomear os números em cada folha;
- 9- As letras do teste Hd não devem ser nomeadas, mas caso sejam, devem ser anotadas como erro.

Mostra-se ao voluntário a parte superior da folha de exemplos "V y H" (anexo 3) e indicam-se as seguintes instruções (10):

... "deve ler em voz alta e o mais rápido possível uma série de números na vertical, começando pela coluna esquerda e de cima para baixo. Ao finalizar essa coluna, (apontar com o dedo), continuar sem parar com a coluna direita de cima para baixo. Caso se engane em algum número, não se preocupe, deve continuar o teste".

Quando o voluntário estiver preparado, o examinador posiciona a placa V1 (figura 3), com os números voltados para baixo, e dão-se as seguintes instruções:

...“Quando eu indicar, volte a folha e comece a ler os números da forma que lhe expliquei, de cima para baixo e o mais rápido possível. O tempo começará a contar assim que ler o primeiro número”.

Cronometra-se o tempo que demora a ler em voz alta os 40 números da placa, começando a contagem do tempo no momento em que o sujeito ler o primeiro número e parando no último da segunda coluna. Anota-se na folha de respostas o tempo em segundos (com uma margem de 0,5 segundos) e os erros que cometeu na identificação dos números.

Procede-se da mesma forma com a segunda placa, V2 (figura 3), e anota-se o tempo em segundos e os erros.

Para o teste seguinte, explica-se que os números que deve ler agora, em voz alta e rápido, estão na horizontal. Mostra-se a parte inferior da folha exemplo "V y H" (anexo 3) e dão-se as seguintes instruções:

...“agora deve ler em voz alta e o mais rápido possível uma série de números na horizontal, começando por cima, da esquerda para a direita, passando para a linha seguinte, e continuando até ao final, (assinalar com o dedo sobre a folha exemplo). Caso se engane em algum número, não se preocupe, deve continuar a realizar o teste”.

Quando o voluntário estiver preparado, mostra-se a terceira placa, a placa H (figura 4).

Inicia-se a contagem do tempo quando o primeiro número for lido e, no final, anota-se o tempo em segundos e os erros.

Após terminar o teste H, indicar que no próximo teste (Hd) existem letras e números, aumentando a dificuldade (apenas devem ser nomeados os números e não as letras). No final, anota-se o tempo de realização deste teste e os erros cometidos.

Considera-se igualmente um erro se for nomeada alguma das letras e estes erros são anotados na parte inferior direita do quadro de respostas (anexo 4).

Para a realização do teste, mostra-se ao voluntário a parte inferior direita da folha de exemplo "V y H" (anexo 3), e dão-se as seguintes instruções:

...“ agora o teste vai ser efectuado com números e letras, por isso vai ser mais difícil. Vamos proceder da mesma forma que no teste anterior lendo em voz alta e o mais rápido possível

na horizontal só os números, começando por cima da esquerda para a direita, passando para a linha seguinte e continuando até ao final. Não deve nomear as letras entre os números, devendo apenas prestar atenção às letras utilizadas, uma vez que no final do teste será pedido para as identificar. Caso se engane em algum número ou nomeie uma letra, não se preocupe, deve continuar a realizar o teste".

Quando o voluntário estiver preparado, o examinador posiciona a placa Hd (figura 5) com os números voltados para baixo e dão-se as seguintes instruções:

..."Assim que eu disser, volte a folha e comece a ler como foi indicado, recorde-se que deve apenas nomear os números da esquerda para a direita, o mais rápido possível. O tempo começará a contar quando nomear o primeiro número".

Cronometra-se o tempo que leva a completar o teste, começando quando o voluntário ler o primeiro número e terminando no último. Anota-se na folha de respostas o tempo em segundos (com uma margem de 0,5 segundos) e os erros na identificação de números e/ou nomeação de letras.

Finalizada esta prova, pede-se ao voluntário que indique quais as letras presentes no teste. Assinalam-se, na folha de respostas, as letras mencionadas com um círculo á volta (anexo 4) na secção "1- recorda memória" de "perguntas sobre letras de distracção" (parte inferior esquerda). Se for mencionada alguma letra adicional, anotá-la na secção "outras letras nomeadas". Esperar um máximo de 10 segundos para que o voluntário pense nas respostas. Caso não se recorde ou falhe alguma, não há problema.

Após respondida a primeira questão, efectua-se a segunda. Para esse efeito mostra-se um conjunto de 12 letras, devendo o voluntário dizer quais as que apareciam no teste Hd (anexo 5). Caso não se recorde ou falhe alguma, não há problema.

Devido à rapidez com que algumas pessoas nomeiam os números, procedeu-se à gravação do teste através de um gravador de voz, para posterior revisão dos tempos e erros cometidos pelos sujeitos, de modo a conseguirmos maior precisão no tratamento dos dados.

O registo dos dados foi efectuado no programa Excel 2007, no qual se efectuaram também os cálculos e gráficos.

Os dados necessários foram transferidos para o programa SPSS, versão 17, onde se efectuou o respectivo tratamento estatístico. Foram calculadas as médias e desvios padrão de cada subamostra, usuários (TU) e não usuários de lentes progressivas (TNU); e dentro dessas subamostras, foram efectuados os mesmos cálculos para o sexo feminino (FU e FNU) e para o sexo masculino (MU e MNU). Analisaram-se todas as variáveis através do diagrama caixa de

bigodes e os respectivos testes de normalidade usando o teste Kolmogorov-Smirnov e o Shapiro-Wilk, quando aplicável.

Aplicou-se a Correlação de Pearson entre a adição e todas as variáveis, quando verificados os pressupostos, e a correlação de Spearman quando não verificados.

Aplicou-se o teste de Levene para estudo da igualdade de variâncias.

Quando verificados os pressupostos, efectuou-se um Teste t e uma One-Way Anova entre sexos dentro dos usuários de progressivos e dentro dos não usuários, para estudar possíveis diferenças entre sexos. Quando os pressupostos não se verificaram, recorreu-se ao teste de Mann-Whitney e Kruskal-Wallis.

Finalmente, e centrando-nos no objectivo do estudo, recorreu-se ao Mann-Whitney e Kruskal-Wallis para estudar as diferenças entre usuários e não usuários de lentes progressivas.

2.3.4 Normas para ADEM

Sampedro e associados (2) publicaram no seu estudo, em 2003, as normas para o teste ADEM para indivíduos com idades compreendidas entre os 14 e os 68 anos. Como se pode ver, na tabela 4, a amostra foi organizada em grupos com intervalos de idades de 5 anos e calcularam as médias e desvio padrão do tempo horizontal ajustado, tempo vertical ajustado e rácio H/V.

Tabela 4- Normas do ADEM para os intervalos de idade (2)

Grupos	Idade (anos)	Tempo Vertical		Tempo Horizontal		Rácio H/V	
		Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
1	14-18	50.50	8.64	51.21	12.85	1.01	0.10
2	19-23	45.23	6.60	49.93	8.23	1.08	0.12
3	24-28	44.93	7.22	47.63	7.32	1.06	0.13
4	29-33	47.43	7.46	48.61	7.73	1.03	0.11
5	34-38	47.18	7.88	50.09	10.47	1.06	0.11
6	39-43	51.24	7.64	51.34	6.92	1.01	0.09
7	44-48	54.58	10.01	56.80	10.78	1.05	0.11
8	49-53	57.64	11.18	57.82	9.45	1.01	0.11
9	54-58	57.04	12.46	58.01	10.95	1.03	0.10
10	59-63	64.37	8.43	65.18	10.87	1.01	0.08
11	64-68	66.00	10.44	69.46	10.14	1.06	0.10

2.3.5 Análise estatística

Para decidirmos quais as correlações a aplicar entre as variáveis e os testes estatísticos mais adequados para o tratamento dos dados, analisámos cada variável, individualmente, através do diagrama de caixa de bigodes.

A caixa de bigodes é, segundo Pestana (18), uma representação gráfica útil para explorar e resumir os dados, permite analisar as frequências e identificar as observações aberrantes ou outliers, que tendem a distorcer a média e o desvio padrão.

A caixa ou rectângulo situa os quartis da distribuição tratados. Nos extremos de cada bigode posicionam-se as observações mínima e máxima. Todas as observações situadas para além dos bigodes chamam-se aberrantes ou outliers.

A caixa estende-se do 1º Quartil (Percentil₂₅ ou Q_1) ao 3º Quartil (Percentil₇₅ ou Q_3), que são respectivamente as bases inferior e superior do rectângulo, descrevendo, deste modo, as observações centrais, que correspondem a 50% das observações totais. A linha grossa dentro da caixa representa a mediana (Percentil₅₀ ou Q_2).

Um dos bigodes prolonga-se para baixo de Q_1 até à observação mínima não outlier e o outro prolonga-se para cima de Q_3 até à observação máxima não outlier. O comprimento máximo dos bigodes vai até 1,5 vezes o valor da amplitude inter-quartil, abaixo de Q_1 e acima de Q_3 .

Para auxiliar a interpretação da caixa de bigodes, recorre-se também à interpretação das tabelas das estatísticas descritivas, das estatísticas de ordem quadro, da moda e da distribuição de frequências.

Para Pestana (18), a estatística descritiva utiliza-se para descrever os dados através de indicadores denominados de estatísticas, tal como o caso da média, moda e desvio padrão.

Relativamente à tabela de frequências, Pestana (18), refere que as frequências absolutas (frequency) indicam o número de vezes que cada valor da variável idade se repete. A frequência relativa (valid percent) representa o número de vezes que a idade é observada em relação ao total de observações. A frequência relativa acumulada (cumulative percent) dá para cada valor da variável idade a frequência de observações até esse valor.

Um dos pressupostos, geralmente, exigido para aplicação de muitos testes estatísticos é a normalidade. Segundo Pestana (18), uma distribuição normal é simétrica e mesocúrtica. Uma distribuição é simétrica quando o quociente entre a skewness e o seu std error está compreendido entre -1,96 e 1,96 e as três medidas de tendência central, média, mediana e média aparada a 5 % estão contidas no intervalo de confiança a 95 %. É mesocúrtica quando

$|Kurtosis/std_{Kurtosis}| < 1,96$. Estas são condições necessárias, mas não suficientes, para a distribuição ser considerada normal. Para analisar a normalidade da distribuição, utiliza-se o teste não paramétrico de aderência à normal Kolmogorov-Smirnov (K-S), com a correcção de Lilliefors; quando a amostra é menor que 50 deve usar-se o teste Shapiro-Wilk, pois este é, segundo Pestana (18) e Hill (19), mais adequado para amostras pequenas. A hipótese da distribuição ser normal rejeita-se quando o nível de significância é inferior a 0,05.

O coeficiente de variação (CV) obtém-se através do quociente entre o desvio padrão e a média amostral multiplicado por 100. Quando $CV \leq 15\%$ a dispersão da distribuição é fraca; quando $15\% < CV \leq 30\%$ a dispersão é média e quando $CV > 30\%$ a dispersão é elevada. (18)

Uma vez que, em algumas variáveis, se verifica a existência de outliers na caixa de bigodes, fazemos, em seguida, uma abordagem de como interpretá-los.

Segundo Pestana (18), os outliers são observações aberrantes que podem existir numa distribuição de frequências e são classificados como severos ou moderados consoante o seu afastamento em relação às outras observações seja mais ou menos pronunciado. São marcados no gráfico com um círculo caso sejam moderados ou com um asterisco caso sejam severos.

Os outliers moderados encontram-se entre 1,5 e 3 amplitudes inter-quartis para baixo do primeiro quartil ou para cima do terceiro quartil. Os outliers severos encontram-se para valores superiores ou iguais a 3 amplitudes inter-quartis para baixo do primeiro quartil ou para cima do terceiro quartil.

Os outliers moderados podem calcular-se através da expressão (18):

$$Q_1 - 3a_Q < x_i \leq Q_1 - 1,5a_Q \quad (2), \text{ quando se encontram para baixo do 1º quartil,}$$

e da expressão:

$$Q_3 + 1,5a_Q \leq x_i < Q_3 + 3a_Q \quad (3), \text{ quando se encontram para cima do 3º quartil,}$$

onde: x_i - observação i ;

$$a_Q - \text{amplitude inter-quartil} = Q_3 - Q_1 \quad (4)$$

Os outliers severos podem calcular-se através da expressão:

$$x_i \leq Q_1 - 3a_Q \quad (5), \text{ quando se encontram para baixo do 1º quartil,}$$

e da expressão:

$$x_i \geq Q_3 + 3 a_Q \quad (6), \text{ quando se encontram para cima do 3º quartil.}$$

Uma vez que os outliers são observações aberrantes, levam a uma maior dispersão dos dados.

Os outliers podem representar erros de introdução de dados, caso em que devem ser eliminados; ou fazer parte do fenómeno em estudo, caso em que devem ser mantidos, assinalando-se a sua existência.

Sempre que existam outliers, deve proceder-se ao estudo com e sem outliers dado que estes tendem a distorcer a média e o desvio padrão.

Quando os outliers afectam muito os resultados, não devem ser usados a variância e o desvio padrão como medidas de dispersão, mas sim estatísticas robustas.

Porque neste estudo vão ser aplicados vários testes estatísticos, apresenta-se em seguida a sua descrição.

Para Pestana (18) e Hill (19), as técnicas estatísticas podem classificar-se em técnicas paramétricas e técnicas não paramétricas.

As técnicas paramétricas são estatísticas que trabalham com parâmetros, sendo um parâmetro uma característica de um Universo, como exemplo, o valor médio de uma variável. Assumem o pressuposto forte de que, no Universo, os valores de uma variável têm distribuição normal. Para além deste pressuposto, assumem também outros, tal como o que diz que os valores de uma variável são medidos numa escala de intervalo ou rácio. Este é um dos mais importantes.

As técnicas não paramétricas não trabalham com parâmetros nem assumem que os valores de uma variável têm uma distribuição normal. Permitem analisar variáveis com valores numa escala ordinal ou numa escala nominal. Estas só devem ser aplicadas quando não se verificam os pressupostos das paramétricas, pois geralmente as técnicas paramétricas são mais potentes.

No nosso estudo, pretende-se investigar a relação entre a adição TU e as variáveis idade, Vaj, Haj, Rácio Haj/Vaj, FCaj, Hdaj, Rácio Hdaj/Vaj, FCdaj, FAdaj, erros V, erros H, erros Hd. Para tal, recorreremos a testes de correlação.

Segundo Hill (19), um coeficiente de correlação é uma estatística descritiva que indica a natureza da relação entre os valores de duas variáveis que provêm de um só grupo de casos, fornecendo duas amostras.

Pestana (18) diz que o coeficiente de correlação parcial mede a contribuição que uma variável independente tem na variação da dependente, controlando os efeitos das outras variáveis que influenciem a relação.

O coeficiente de correlação R de Pearson é um teste paramétrico e exige duas condições (18):

1- relação linear entre as duas variáveis,

2- que os dados sejam oriundos de uma distribuição normal bidimensional.

Aplica-se a variáveis de nível intervalo ou rácio.

Pestana (18) e Hill (19) consideram que a dimensão mínima de uma amostra, quando se pretende calcular o coeficiente de correlação de Pearson, deve ser 30 (para $p < 0,05$) ou 40 (para $p = 0,10$).

O coeficiente de correlação R de Pearson é uma medida de associação linear entre variáveis quantitativas e varia entre -1 e 1. As observações devem estar emparelhadas. Quanto mais próximo estiver dos valores extremos, tanto maior é a associação linear.

Se a variação entre as variáveis for em sentido contrário, a associação é negativa, o que significa que os aumentos de uma variável estão associados, em média, a diminuições da outra. Se a variação entre as variáveis for no mesmo sentido, a associação é positiva. (18)

Segundo Pestana (18), R menor que 0,2 indica uma associação muito baixa; entre 0,2 e 0,39 baixa; entre 0,4 e 0,69 moderada; entre 0,7 e 0,89 alta; e entre 0,9 e 1 uma associação muito alta.

Quando não se verificam as condições exigidas para aplicação da correlação de Pearson, recorre-se ao teste não paramétrico alternativo, o Ró de Spearman.

O coeficiente de correlação Ró de Spearman aplica-se em variáveis intervalo/rácio como alternativa ao R de Pearson, quando neste se viola a normalidade.

O coeficiente Ró de Spearman mede a intensidade da relação entre variáveis ordinais. Utiliza apenas a ordem das observações, em vez do valor nele observado. Não é sensível a assimetrias na distribuição, nem à presença de outliers, não exigindo que os dados provenham de duas populações normais (18). Este coeficiente varia também entre -1 e 1. A associação

linear entre as variáveis será tanto maior quanto mais próximo o coeficiente estiver destes extremos. O sinal negativo da correlação significa que as variáveis variam em sentido contrário.

Para analisar a influência do género nas médias, ou seja, se as diferenças observadas nos tempos médios dos dois grupos, em cada caso, são ou não estatisticamente significativas, o teste estatístico mais apropriado é o Teste t, tal como se pode ver mais à frente, embora também se possa recorrer ao One-Way Anova. Isto, sempre que se verifiquem os pressupostos dos mesmos, quando isso não acontecer, recorre-se aos testes não paramétricos alternativos, o Mann-Whitney e o Kruskal-Wallis, respectivamente. Como todos estes testes vão ser usados, apresenta-se em baixo uma breve descrição dos mesmos.

Pestana (18) e Hill (19) dizem-nos que no Teste t para duas amostras independentes, compara-se a média de uma variável num grupo com a média da mesma variável noutra grupo. Considera que, quando a dimensão de ambos os grupos é maior que 30, não é necessário verificar-se a normalidade em nenhum dos grupos para aplicação do Teste t. Para um intervalo de confiança de 95%, rejeita-se a hipótese nula quando $p \leq 0,05$. Caso o nível de significância, no Teste t, leve à rejeição da hipótese nula, significa que a diferença nas médias dos dois grupos não é zero. Se levar à não rejeição da hipótese nula, significa que a diferença nas médias dos dois grupos é zero.

O One-Way Anova é um teste paramétrico também designado por "Análise de Variância univariada" ou "Análise de Variância simples". É uma extensão do Teste t, uma vez que se aplica quando o factor tem duas categorias, mas também quando tem mais de duas. Esta técnica permite verificar qual o efeito de uma variável independente, de natureza qualitativa (factor), numa variável dependente ou de resposta, cuja natureza é quantitativa. Isto diz-nos se as populações têm ou não médias iguais. (18,19)

Pestana (18) considera que, para a aplicação do teste F (factor) da One-Way Anova é necessário verificar os seguintes pressupostos:

- As observações dentro de cada grupo têm distribuição normal,
- As observações são independentes entre si,
- As variâncias de cada grupo são iguais entre si, ou seja, há homocedasticidade.

A normalidade não é limitativa para a aplicação da One-Way Anova quando o número de elementos em cada grupo é relativamente elevado, pois as consequências da não normalidade são mínimas na interpretação dos resultados a não ser que a distribuição seja muito enviesada. O teste F é também vigoroso a violações da homocedasticidade quando o número

de observações em cada grupo é igual ou aproximadamente igual, considerando-se grupos de dimensão semelhante quando o quociente entre a maior dimensão e a menor for inferior a 1,5.

Quando os n não são iguais ou semelhantes e há grandes afastamentos da normalidade e da homocedasticidade, devem utilizar-se testes não paramétricos como, por exemplo, o Kruskal - Wallis pois colocam-se em risco as informações tiradas na análise de variância.

A homocedasticidade testa-se com os testes de Levene ou de Bartlett. O teste de Levene só dá resultados correctos quando em cada grupo os n são iguais. Neste teste, quando o nível de significância é inferior a 0,05, rejeita-se a hipótese nula, que indica que as variâncias das duas populações são iguais, não havendo assim homocedasticidade. Quando o nível de significância é superior a 0,05 não se rejeita a hipótese nula, sendo as variâncias de cada grupo iguais entre si, cumprindo, os dados, o pressuposto da homocedasticidade de variância. (19)

De acordo com Pestana (18) e Hill (19), o Mann-Whitney, é um teste não paramétrico, alternativo ao Teste t , quando não se verifica a normalidade, quando os n 's são pequenos, ou quando as variáveis são de nível pelo menos ordinal. Este teste compara o centro de localização das duas amostras, de modo a detectar diferenças entre as duas populações correspondentes. Permite observar a igualdade de comportamentos de dois grupos de casos ou a existência de diferenças no pós-teste entre duas condições experimentais. Baseia-se nas ordenações da variável.

Para se poder aplicar o teste de Mann-Whitney, a forma das duas distribuições tem que ser igual. Para se averiguar a igualdade, deve recorrer-se às caixas de bigodes, ao teste de igualdade das variâncias e ao estudo da simetria. (18)

O teste Kruskal-Wallis assume, segundo Pestana (18), que as distribuições tenham a mesma forma, embora possa ser uma distribuição não normal. É um teste não paramétrico que se aplica a variáveis de nível, pelo menos, ordinal, e também quando não se verificam os pressupostos do teste One-Way Anova, como alternativa a este.

É utilizado para testar a hipótese de igualdade no que se refere à localização. Possibilita a verificação da existência de diferenças no pós-teste entre três ou mais condições experimentais. (18)

2.4 Resultados

Após recolhida toda a informação, foi organizada uma base de dados no programa Excel 2007 e os dados necessários foram transferidos para o programa estatístico SPSS versão 17, onde se efectuou todo o tratamento estatístico.

Teve-se em conta a escala de medida das variáveis para a escolha da estatística utilizada.

Para a análise dos dados, usámos estatísticas descritivas com o cálculo das médias e desvios padrão, e usámos a caixa de bigodes, como representação gráfica, para explorar e sumariar os dados. Todo este conjunto, permitiu-nos analisar as frequências, média, mediana, máximos e mínimos, identificar observações aberrantes ou outliers, entre outras conclusões.

Em todas as situações onde existiam outliers, foram efectuados cálculos com e sem outliers.

Utilizámos o coeficiente de correlação de Pearson e Spearman para associação da idade com todas as variáveis tempo.

Para verificar possíveis diferenças entre sexos e entre usuários e não usuários de progressivos, foram utilizados: o Teste t, o One-Way Anova, o Mann-Whitney e o Kruskal-Wallis.

As variáveis analisadas foram a idade, o tempo vertical ajustado (Vaj), o tempo horizontal ajustado (Haj), rácio Haj/Vaj, factor de cansaço ajustado da placa H (Fcaj), tempo horizontal ajustado da placa Hd (Hdaj), rácio Hdaj/Vaj, factor de cansaço ajustado do teste Hd (Fcdej), factor de adaptação ajustado do teste Hd (Fadaj), erros cometidos no teste vertical (eV), no teste horizontal (eH) e no teste horizontal com letras de distracção (eHd) e a adição (Add).

Estas variáveis foram calculadas através das seguintes fórmulas (4):

$$\rightarrow Vaj = V1aj + V2aj \quad (7), \text{ sendo que } V1aj = (V1 * 40) / (40 - n^{\circ} \text{ omissões} + n^{\circ} \text{ adições}) \quad (8) \text{ e}$$

$$V2aj = (V2 * 40) / (40 - n^{\circ} \text{ omissões} + n^{\circ} \text{ adições}) \quad (9);$$

$$\rightarrow Haj = (H * 80) / (80 - n^{\circ} \text{ omissões} + n^{\circ} \text{ adições}) \quad (10);$$

$$\rightarrow FCaj = Hm2aj / Hmaj \quad (11), \text{ sendo Hmaj o tempo que o sujeito leva a ler a primeira metade do teste H; e Hm2aj o tempo que o sujeito leva a ler a segunda metade;}$$

$$\rightarrow Hdaj = (Hd * 80) / (80 - n^{\circ} \text{ omissões} + n^{\circ} \text{ adições}) \quad (12);$$

$$\rightarrow FCdej = Hdm2aj / Hdmej \quad (13), \text{ sendo Hdmej o tempo que o sujeito leva a ler a primeira metade do teste Hd; e Hdm2aj o tempo que o sujeito leva a ler a segunda metade;}$$

→ $FAaj=4*Hd2laj/Hdmaj$ (14), sendo Hd2laj o tempo que o sujeito leva a ler duas linhas do teste Hd; e Hdmaj o tempo que o sujeito leva a ler metade do teste;

→ Erros V - Soma dos erros cometidos nas placas V1 e V2

→ Erros H - Soma dos erros cometidos na placa H

→ Erros Hd - Soma dos erros cometidos na placa Hd

2.4.1 Análise estatística da amostra de usuários de lentes progressivas

Na tabela 5 apresentam-se as médias e desvios padrão de todas as variáveis estudadas para os 77 indivíduos que participaram no estudo, que usam lentes progressivas (TU).

Tabela 5- Médias e desvios padrão da amostra total de usuários de lentes progressivas, TU (SPSS)

N = 77	Média	Desvio Padrão
Idade	55,73	6,09
Add	2,19	0,56
Vaj (seg)	61,91	14,81
Haj (seg)	68,02	17,44
Rácio Haj/Vaj	1,10	0,13
Fcaj	1,04	0,09
Hdaj (seg)	71,42	16,94
Rácio Hdaj/Vaj	1,16	0,15
Fcdaj	1,04	0,07
Fadaj	0,97	0,07
Erros V	0,47	0,72
Erros H	1,56	3,14
Erros Hd	1,13	2,29

Observa-se, na tabela 5, que para uma idade média de 55,73 anos a adição média é de 2,19.

O tempo médio que os sujeitos, usuários de lentes progressivas, demoram a ler os números da placa Hd é superior ao da placa H, que, por sua vez, também é superior ao da placa V.

Sendo a média do rácio Haj/Vaj igual a 1,10, pode dizer-se que é necessário mais 10% do tempo para ler os números da placa H em relação aos da placa V. Com a placa Hd, este valor aumenta para 16%.

O factor cansaço (Fc) é 1,04 tanto na placa H como na Hd.

A média dos erros cometidos é maior na placa H do que na placa Hd, que por sua vez é maior do que na placa V.

Apresentam-se, nos gráficos 5 a 17, os diagramas de caixa de bigodes para todos os parâmetros em estudo. Embora neste ponto, 2.4.1, nos iremos debruçar apenas nas caixas de bigodes TU.

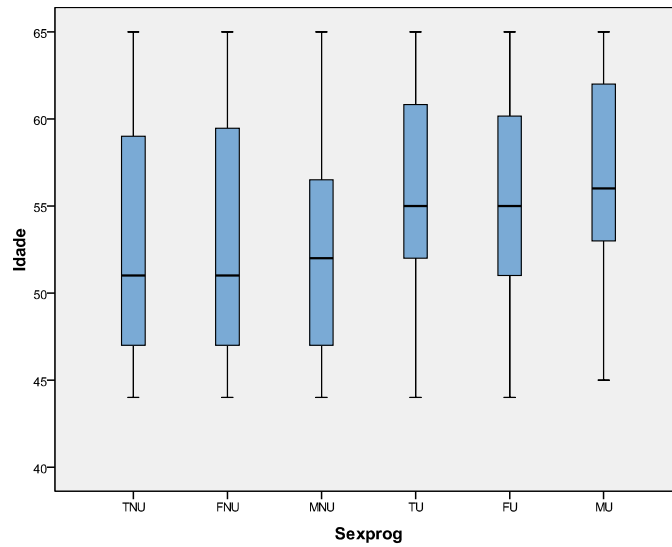


Gráfico 5- Caixas de bigodes dos valores da idade consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

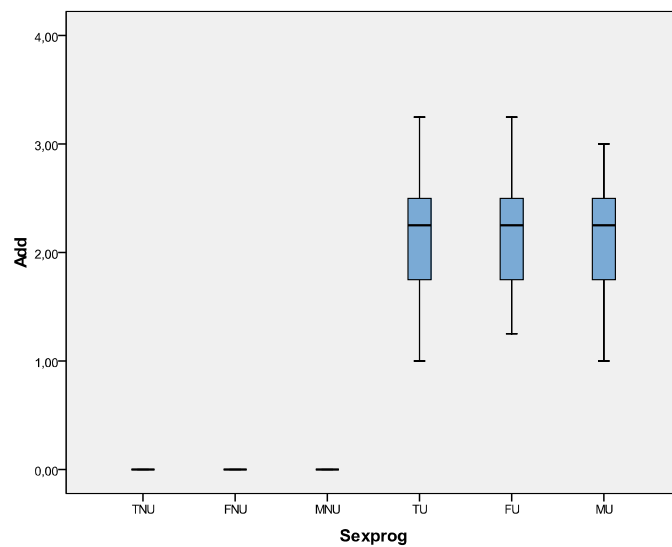


Gráfico 6- Caixas de bigodes dos valores da adição consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

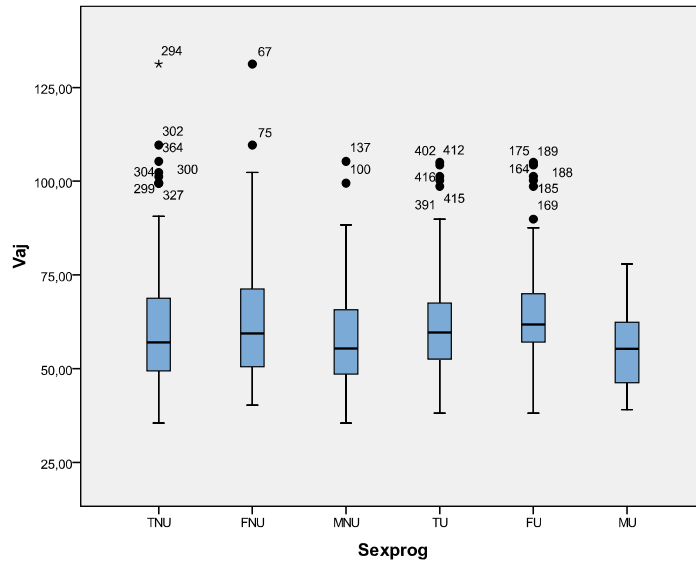


Gráfico 7- Caixas de bigodes dos valores de Vaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

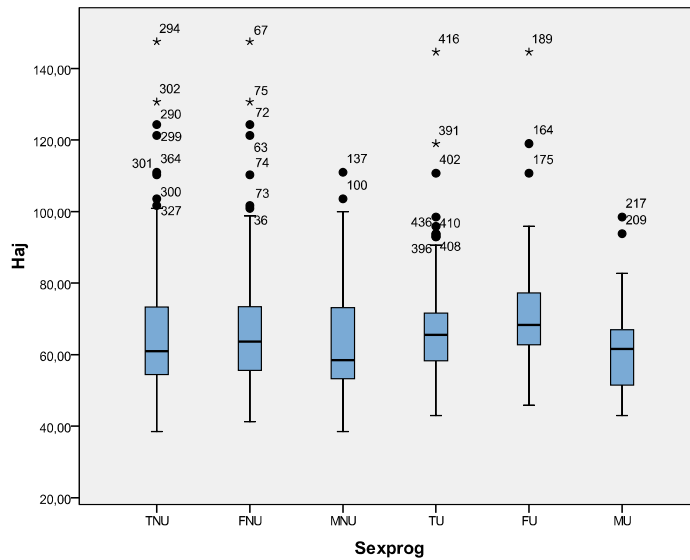


Gráfico 8- Caixas de bigodes dos valores de Haj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

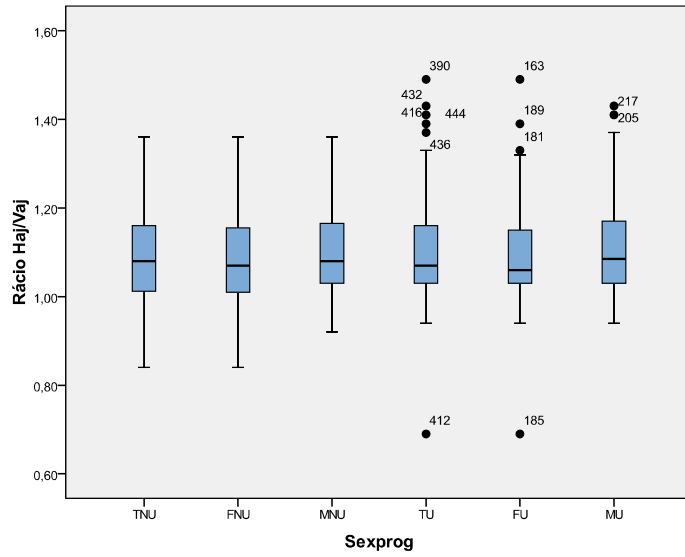


Gráfico 9- Caixas de bigodes dos valores do rácio Haj/Vaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

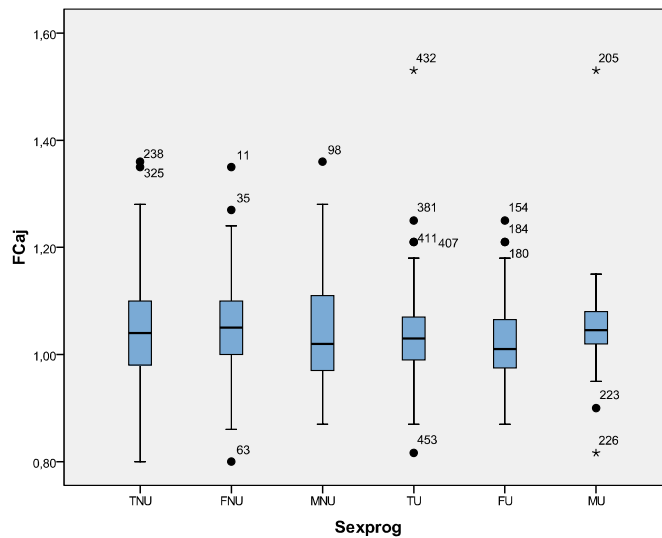


Gráfico 10- Caixas de bigodes dos valores de FCaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

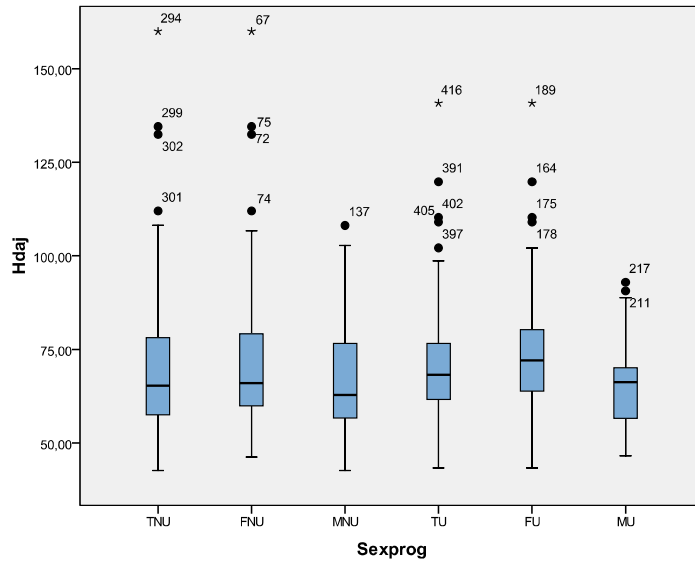


Gráfico 11- Caixas de bigodes dos valores de Hdaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

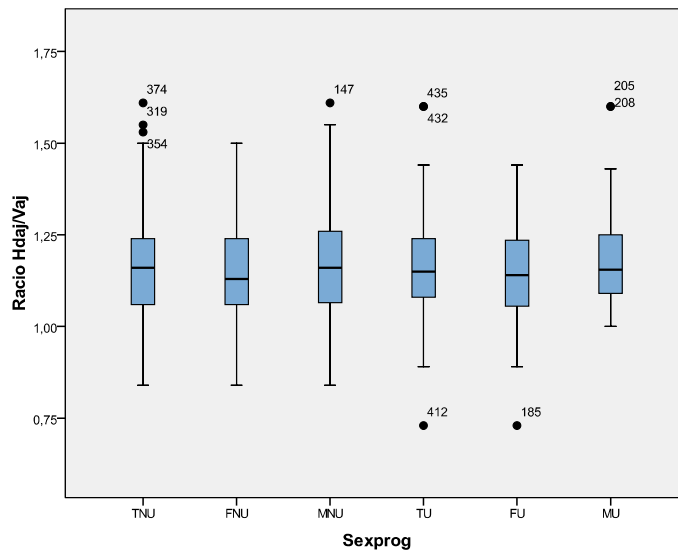


Gráfico 12- Caixas de bigodes dos valores do rácio Hdaj/Vaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

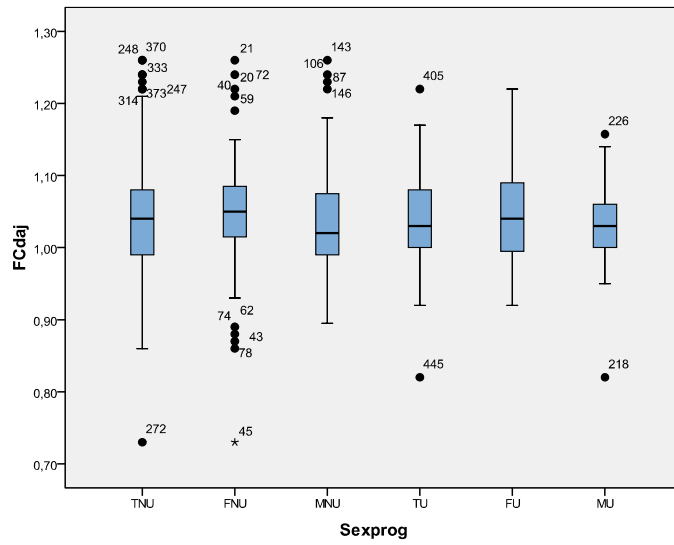


Gráfico 13- Caixas de bigodes dos valores de FCdaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

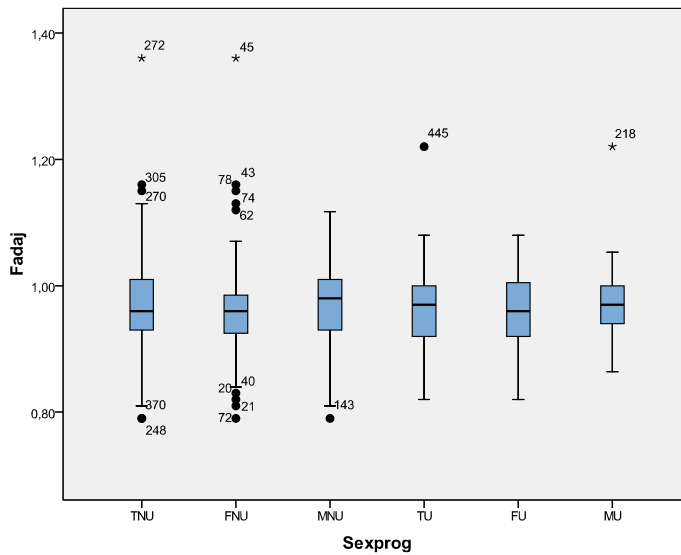


Gráfico 14- Caixas de bigodes dos valores de Fadaj consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

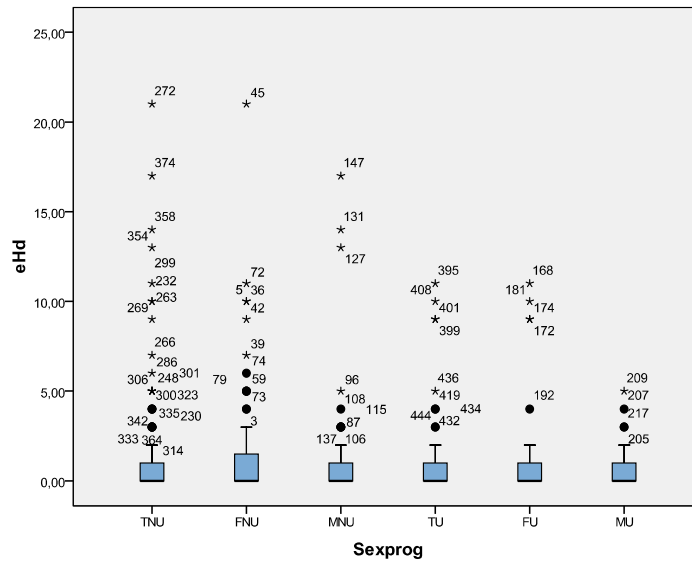


Gráfico 17- Caixas de bigodes dos valores dos erros Hd consoante o sexo e o uso ou não de progressivos (SPSS)

Apresentamos agora, o estudo da variável adição na amostra de todos os usuários de progressivos (TU) (gráfico 6), com a finalidade de mostrar o modo como foi efectuada a análise das variáveis, cuja sua exposição não foi efectuada para não tornar o trabalho demasiado extenso e exaustivo.

Na tabela 6, apresentam-se as estatísticas descritivas das adições, relativas a TU, que serão analisadas à frente.

Tabela 6- Estatísticas descritivas das adições TU (SPSS)

Descriptives				
			Statistic	Std. Error
Add	Mean		2,195	,063
	95% Confidence Interval for Mean	Lower Bound	2,069	
		Upper Bound	2,321	
	5% Trimmed Mean		2,203	
	Median		2,250	
	Variance		0,309	
	Std. Deviation		,556	
	Minimum		1,000	
	Maximum		3,250	
	Range		2,250	
	Interquartile Range		,750	
	Skewness		-0,098	0,274
	Kurtosis		-0,945	0,541

Pode verificar-se na tabela 6 que a média aritmética das adições é 2,195, o que significa que a adição média usada pelos inquiridos (TU) é de $\approx 2,25$ D.

Tabela 7- Estatísticas de ordem quadro das adições TU (SPSS)

		Percentiles						
		5	10	25	50	75	90	95
Weighted Average(Definition 1)	Add	1,250	1,500	1,750	2,250	2,500	3,000	3,000
Tukey's Hinges	Add			1,750	2,250	2,500		

Tabela 8- Moda adições TU (SPSS)

		Add
N	Valid	77
	Missing	0
Mode		2,50

A tabela 8 mostra que existe apenas uma moda na distribuição. Por isso, e confirmando na tabela 9, pode dizer-se que a maioria dos inquiridos usa uma adição de 2,50 D nos seus óculos progressivos, uma vez que se trata do valor das adições com maior frequência ($F_i = 16$).

Tabela 9- Distribuição de frequências da adição TU (SPSS)

		Add			
		Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Valid	1,00	1	1,3	1,3	1,3
	1,25	4	5,2	5,2	6,5
	1,50	11	14,3	14,3	20,8
	1,75	7	9,1	9,1	29,9
	2,00	12	15,6	15,6	45,5
	2,25	9	11,7	11,7	57,1
	2,50	16	20,8	20,8	77,9
	2,75	5	6,5	6,5	84,4
	3,00	11	14,3	14,3	98,7
	3,25	1	1,3	1,3	100,0
	Total	77	100,0	100,0	

Podemos observar na tabela 9 que a amostra contém 16 indivíduos que têm adição de 2,50 D nos seus óculos progressivos, o que corresponde a 20,8 % dos inquiridos. Pode ainda verificar-se, por exemplo, que 77,9 % dos inquiridos têm uma adição até 2,50 D.

A caixa de bigodes da variável adição referente a todos os usuários de progressivos, TU, do gráfico 6, mostra que não existem outliers. A base inferior da caixa corresponde a $Q_1 = 1,75$ D e a base superior a $Q_3 = 2,50$ D, a mediana é 2,25 D, o bigode superior corresponde a 3,25 D e o inferior a 1,00 D.

O quociente entre a skewness e o seu std error (tabela 6) é -0,36, pelo que, não se rejeita a simetria da distribuição. O $|Kurtosis/std_{Kurtosis}| = 1,75$, confirmando que a distribuição é mesocúrtica. Deste modo, pode dizer-se que a distribuição é simétrica e mesocúrtica.

Pode afirmar-se, através do intervalo de confiança, que se tem 95 % de confiança que a verdadeira adição média usada pelos inquiridos se situa entre 2,069 e 2,321 D. As três medidas de tendência central, média, mediana e média aparada a 5 %, estão contidas nesse intervalo, de amplitude 0,252 D, o que é outro indicador de simetria.

Aplicando o teste Kolmogorov-Smirnov (K-S), com a correcção de Lilliefors obtiveram-se os valores da tabela 10, que sugerem a rejeição da normalidade da distribuição.

Tabela 10- Teste K-S à normalidade para a distribuição, em relação à adição TU (SPSS)

Tests of Normality						
	Kolmogorov-Smirnov ^a			Shapiro-Wilk		
	Statistic	df	Sig.	Statistic	df	Sig.
Add	,137	77	,001	,952	77	,005
a. Lilliefors Significance Correction						

Após esta análise pode dizer-se que a distribuição não é normal.

Dado que as adições variam entre 1,00 (Minimum) e 3,25 D (Maximum), a amplitude total da distribuição é 2,25 D (Range).

A amplitude inter-quartil (interquartile range), $a_Q = Q_3 - Q_1 = 0,75$ D, evidencia que das 77 observações, a dispersão das 38,5 (50% das observações totais) idades centrais é de 0,75 D.

O coeficiente de variação é igual a 25,33%, logo a dispersão das adições é média.

Pretende-se agora estudar a relação entre a adição TU e as variáveis idade, Vaj, Haj, Rácio Haj/Vaj, FCaj, Hdaj, Rácio Hdaj/Vaj, FCdaj, FAdaj, erros V, erros H, erros Hd. Quando

efectuámos o estudo de cada variável, individualmente, verificámos que a maioria não segue uma distribuição normal, sendo a adição (TU) uma dessas variáveis. Logo temos que recorrer a testes não paramétricos para efectuarmos o tratamento estatístico. Vamos, então, usar a correlação de Spearman para estudar a correlação entre a adição (TU) e todas as outras variáveis.

Tabela 11- Valores de Ró para a população TU (SPSS)

		Correlação Ró de Spearman												
N=77		Add	Idade	Vaj	Haj	Rácio Haj/Vaj	FCaj	Hdaj	Rácio Hdaj/Vaj	FCdaj	Fadaj	eV	eH	eHd
Add	CC	1,000	,795**	,201	,218	,037	-,253*	,262*	,005	-,151	,156	,143	,019	,004
	Sig	.	,000	,079	,057	,750	,026	,021	,965	,191	,175	,214	,869	,972
**.		Correlação significativa para o nível 0.01.												
*.		Correlação significativa para o nível 0.05.												

Ao observarmos a tabela 11 verificámos que existe uma correlação alta entre a adição e a idade, e uma correlação baixa entre a adição e FCaj e Hdaj.

2.4.1.1 Tratamento estatístico por sexo

Homens (MU)

A tabela 12 mostra-nos os valores das médias e desvios padrão para os 34 homens, usuários de progressivos (MU), que participaram no estudo

Tabela 12 - Médias e desvios padrão para os homens, usuários de progressivos, MU (SPSS)

N = 34	Média	Desvio Padrão
Idade	56,65	5,91
Add	2,21	0,58
Vaj (seg)	55,62	9,88
Haj (seg)	61,87	13,04
Rácio Haj/Vaj	1,11	0,13
Fcaj	1,05	0,11
Hdaj (seg)	66,37	12,34
Rácio Hdaj/Vaj	1,20	0,15
Fcdaj	1,03	0,07
Fadaj	0,98	0,07
Erros V	0,50	0,62
Erros H	1,41	3,32
Erros Hd	0,74	1,29

Todas as caixas de bigodes relativas a MU podem ser observadas nos gráficos 5 a 17.

Efectuando uma correlação R de Pearson para as variáveis que obedecem às condições da mesma, obtém-se os seguintes valores:

Tabela 13 - Valores de R para os homens usuários de progressivos, MU (SPSS)

		Correlação R de Pearson				
N=34		Add	Idade	Vaj	Hdaj	FCdaj
Add	CC	1	,825**	,323	,352*	-,314
	Sig		,000	,062	,041	,071
**. Correlação significativa para o nível 0.01.						
*. Correlação significativa para o nível 0.05.						

Na tabela 13 verifica-se a existência de uma correlação alta entre a adição e a idade e uma correlação baixa entre a adição e o tempo Hdaj.

Não há correlação da adição com Vaj e FCdaj.

Às variáveis que não respeitam as condições da correlação anterior, aplicámos o Ró de Spearman:

Tabela 14- Valores de Ró para os homens usuários de progressivos, MU (SPSS)

		Correlação Ró de Spearman								
N=34		Add	Haj	Rácio Haj/Vaj	FCaj	Rácio Hdaj/Vaj	Fadaj	eV	eH	eHd
Add	CC	1,000	,403*	,100	-,294	-,008	,302	,156	-,045	,036
	Sig	.	,018	,575	,091	,963	,082	,377	,800	,840
*. Correlação significativa para o nível 0.05.										

Neste caso, tabela 14, podemos observar a existência de uma correlação moderada entre a adição e o tempo Haj.

Mulheres (FU)

Apresentam-se, em baixo (tabela 15), os valores das médias e desvios padrão para as 43 mulheres, usuárias de progressivos (FU), que participaram no estudo.

Tabela 15- Médias e desvios padrão para as mulheres usuárias de progressivos, FU (SPSS)

N = 43	Média	Desvio Padrão
Idade	55,00	6,19
Add	2,19	0,55
Vaj (seg)	66,88	16,22
Haj (seg)	72,88	19,03
Rácio Haj/Vaj	1,10	0,13
Fcaj	1,03	0,08
Hdaj (seg)	75,40	19,05
Rácio Hdaj/Vaj	1,13	0,14
Fcdaj	1,05	0,07
Fadaj	0,96	0,06
Erros V	0,44	0,80
Erros H	1,67	3,01
Erros Hd	1,44	2,82

Todas as caixas de bigodes referentes a FU podem ser observadas nos gráficos 5 a 17.

Aplicando a correlação R Pearson para as mulheres usuárias de progressivos, obtêm-se os seguintes valores:

Tabela 16- Valores de R para as mulheres usuárias de progressivos, FU (SPSS)

		Correlação R de Pearson				
N= 43		Add	Idade	Racio Hdaj/Vaj	FCdaj	Fadaj
Add	CC	1	,758**	-,015	-,062	,058
	Sig		,000	,925	,693	,712

** . Correlação significativa para o nível 0.01.

Mais uma vez se observa (tabela 16) uma correlação alta entre a idade e a adição.

Aplicando a correlação Ró de Spearman obtém-se:

Tabela 17- Valores de Ró para as mulheres usuárias de progressivos, FU (SPSS)

		Correlação Ró de Spearman								
N=43		Add	Vaj	Haj	Rácio Haj/Vaj	FCaj	Hdaj	eV	eH	eHd
Add	CC	1,000	,155	,111	-,020	-,241	,169	,125	,061	-,015
	Sig	.	,321	,479	,897	,119	,278	,426	,699	,924

Não existe nenhuma correlação, estatisticamente significativa, na tabela 17.

Apesar de não se verificar a normalidade na maioria das variáveis, esse facto não é condição impeditiva para aplicação do Teste t, como visto anteriormente, uma vez que a dimensão de ambos os grupos, feminino e masculino é superior a 30. (19)

Tabela 18- Diferenças entre sexos, para usuários de progressivos (MU e FU), calculadas através do Teste t (SPSS)

Variáveis	Significância Estatística Teste t	Média Homens (N=34)	Média Mulheres (N=43)
Idade	n.s.	56,65	55,00
Add	n.s.	2,21	2,19
Vaj	sig.	55,62	66,88
Haj	sig.	61,87	72,88
RácioHaj/Vaj	n.s.	1,11	1,10
FCaj	n.s.	1,05	1,03
Hdaj	sig.	66,37	75,40
RácioHdaj/Vaj	sig.	1,20	1,13
FCdaj	n.s.	1,03	1,05
Fadaj	n.s.	0,98	0,96
eV	n.s.	0,50	0,44
eH	n.s.	1,41	1,67
eHd	n.s.	0,74	1,44

n.s. = não significativo

sig. = significativo para $p \leq 0,05$

Sendo as hipóteses:

H_0 : As variáveis médias dos homens e das mulheres não diferem

H_a : As variáveis médias dos homens e das mulheres diferem

Observa-se na tabela 18, que existe significância estatística para Vaj, Haj, Hdaj e Rácio Hdaj/Vaj, rejeitando-se H_0 . Isto significa que existe diferença estatisticamente significativa entre os dois sexos, demorando, em média, as mulheres mais tempo do que os homens a ler os números das placas V, H e Hd. Já o Rácio Hdaj/Vaj tem uma média mais alta nos homens do que nas mulheres.

Efectuou-se também o teste One-Way Anova, a partir do qual se tiraram as mesmas conclusões que no Teste t.

Como na variável Vaj não há igualdade de variâncias, aplicámos ainda os testes não paramétricos Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, nos quais se verificou o mesmo resultado que nos testes paramétricos para essa variável. Já em relação à variável Rácio Hdaj/Vaj, obtiveram-se resultados diferentes nos testes não paramétricos, uma vez que nestes, não há diferença estatisticamente significativa entre sexos, para esta variável. Neste caso, tendo em conta que esta variável obedece aos pressupostos para aplicação de testes paramétricos, e uma vez que estes são mais potentes (18, 19), consideramos o resultado obtido nos testes paramétricos.

2.4.2 - Análise estatística da amostra de não usuários de lentes progressivas

Na tabela 19, apresentam-se as médias e desvios padrão de todas as variáveis estudadas para os 150 indivíduos que participaram no estudo, que não usam lentes progressivas (TNU).

Tabela 19- Médias e desvios padrão da amostra, TNU (SPSS)

N = 150	Média	Desvio Padrão
Idade	52,63	6,66
Vaj (seg)	60,89	16,26
Haj (seg)	66,23	18,56
Rácio Haj/Vaj	1,09	0,11
Fcaj	1,05	0,10
Hdaj (seg)	69,79	18,28
Rácio Hdaj/Vaj	1,16	0,15
Fcdaj	1,04	0,08
Fadaj	0,97	0,08
Erros V	0,44	1,01
Erros H	1,61	3,43
Erros Hd	1,49	3,20

Tal como acontece com os usuários de lentes progressivas, nos não usuários também se verifica que o tempo médio que os sujeitos demoram a ler os números da placa Hd é superior ao da placa H, que, por sua vez, também é superior ao da placa V.

Sendo a média do rácio Haj/Vaj igual a 1,09, pode dizer-se que é necessário mais 9% do tempo para ler os números da placa H em relação aos da placa V. Com a placa Hd, este valor aumenta para 16%. Estes valores são semelhantes aos da amostra dos usuários de progressivos.

O factor cansaço (Fc) é 1,05 na placa H e 1,04 na Hd. Mais uma vez, valores muito semelhantes aos dos usuários de lentes progressivas.

2.4.2.1 - Tratamento estatístico por sexo

Homens (MNU)

Na tabela seguinte, apresentam-se os valores das médias e desvios padrão para os 67 homens, não usuários de progressivos (MNU), que participaram no estudo.

Tabela 20- Médias e desvios padrão para os homens, não usuários de progressivos, MNU (SPSS)

N = 67	Média	Desvio Padrão
Idade	52,60	6,45
Vaj (seg)	57,86	14,07
Haj (seg)	63,61	15,53
Rácio Haj/Vaj	1,10	0,11
Fcaj	1,05	0,11
Hdaj (seg)	67,15	14,91
Rácio Hdaj/Vaj	1,17	0,15
Fcdaj	1,03	0,08
Fadaj	0,97	0,07
Erros V	0,45	0,96
Erros H	1,36	3,44
Erros Hd	1,39	3,11

Mulheres (FNU)

Podem observar-se, na tabela seguinte, os valores das médias e desvios padrão para as 83 mulheres, não usuárias de progressivos (FNU), que participaram no estudo.

Tabela 21- Médias e desvios padrão para as mulheres não usuárias de progressivos, FNU (SPSS)

N = 83	Média	Desvio Padrão
Idade	52,66	6,85
Vaj (seg)	63,34	17,52
Haj (seg)	68,35	20,54
Rácio Haj/Vaj	1,08	0,11
Fcaj	1,05	0,09
Hdaj (seg)	71,93	20,44
Rácio Hdaj/Vaj	1,14	0,14
Fcdaj	1,04	0,09
Fadaj	0,97	0,08
Erros V	0,43	1,05
Erros H	1,81	3,43
Erros Hd	1,58	3,28

Todas as caixas de bigodes podem ser observadas nos gráficos 5 a 17.

Para analisar a influência do género nas médias recorre-se, mais uma vez, ao Teste t.

Tabela 22- Diferenças entre sexos, para não usuários de progressivos (MNU e FNU), calculadas através do Teste t (SPSS)

Variáveis	Significância Estatística Teste t	Média Homens (N=67)	Média Mulheres (N=83)
Idade	n.s.	52,60	52,66
Vaj	sig.	57,86	63,34
Haj	n.s.	63,61	68,35
RácioHa	n.s.	1,10	1,08
FCaj	n.s.	1,05	1,05
Hdaj	n.s.	67,15	71,93
RácioHdaj	n.s.	1,17	1,14
FCdaj	n.s.	1,03	1,04
Fadaj	n.s.	0,97	0,97
eV	n.s.	0,45	0,43
eH	n.s.	1,36	1,81
eHd	n.s.	1,39	1,58

n.s. = não significativo

sig. = significativo para $p \leq 0,05$

No caso da amostra de não usuários de lentes progressivas, tabela 22, verifica-se a existência de diferença estatisticamente significativa apenas para a variável Vaj, demorando mais uma vez, em média, as mulheres, mais tempo do que os homens na leitura dos números.

Efectuou-se também o teste One-Way Anova, no qual se verificaram as mesmas conclusões que no Teste t. Já nos testes não paramétricos Mann-Whitney e Kruskal-Wallis, os resultados foram diferentes, não se verificando diferenças estatisticamente significativas para nenhuma variável.

2.4.3 Influência do uso de lentes progressivas na realização do teste ADEMd

Neste ponto, pretendemos analisar a influência do uso de lentes progressivas na amostra total (TU e TNU), dentro do grupo sexo feminino (FU e FNU) e dentro do grupo sexo masculino (MU e MNU).

Para efectuar esta análise, e uma vez que não se reúnem as condições necessárias para aplicação de testes paramétricos, pois o quociente entre a amostra maior e a menor é, nas três situações, superior a 1,5, aplicou-se o teste não paramétrico Mann-Whitney.

Neste caso, as hipóteses do teste são:

H_0 : As duas populações são iguais em tendência central

H_a : As duas populações não são iguais em tendência central

Tabela 23- Mann-Whitney entre todos os usuários (TU) e todos os não usuários (TNU) de progressivos (SPSS)

Variáveis	Significância Estatística Mann-Whitney
Idade	sig.
Add	sig.
Vaj	n.s.
Haj	n.s.
RácioHa	n.s.
FCaj	n.s.
Hdaj	n.s.
RácioHdaj	n.s.
FCdaj	n.s.
Fadaj	n.s.
eV	n.s.
eH	n.s.
eHd	n.s.

n.s. = não significativo

sig. = significativo para $p \leq 0,05$

Verifica-se apenas significância estatística para a idade e a adição (tabela 23). Isto mostra que apenas existe diferença significativa entre os usuários e não usuários de progressivos, relativamente a estas variáveis. Os valores das idades e da adição são mais altos nos usuários de progressivos do que nos não usuários.

Tabela 24- Mann-Whitney entre usuários e não usuários de progressivos do sexo feminino (FU e FNU) (SPSS)

Variáveis	Significância Estatística Mann-Whitney
Idade	sig.
Add	sig.
Vaj	n.s.
Haj	sig.
RácioHa	n.s.
FCaj	n.s.
Hdaj	n.s.
RácioHdaj	n.s.
FCdaj	n.s.
Fadaj	n.s.
eV	n.s.
eH	n.s.
eHd	n.s.

n.s. = não significativo

sig. = significativo para $p \leq 0,05$

Na tabela 24, encontra-se significância estatística nas variáveis idade, Add e Haj. Isto significa que, no sexo feminino, existe diferença na idade, na adição e no tempo de leitura da placa H entre usuários e não usuários de progressivos. As mulheres usuárias de progressivos

têm valores mais elevados de idade, adição e de tempo de leitura dos números da placa H do que as não usuárias.

Tabela 25- Mann-Whitney entre usuários e não usuários de progressivos do sexo masculino (MU e MNU) (SPSS)

Variáveis	Significância Estatística Mann-Whitney
Idade	sig.
Add	sig.
Vaj	n.s.
Haj	n.s.
RácioHa	n.s.
FCaj	n.s.
Hdaj	n.s.
RácioHdaj	n.s.
FCdaj	n.s.
Fadaj	n.s.
eV	n.s.
eH	n.s.
eHd	n.s.

n.s. = não significativo
sig. = significativo para $p \leq 0,05$

Observa-se, na tabela 25, que apenas a idade e a Add têm significância estatística, tendo ambas maiores valores nos usuários do que nos não usuários de progressivos.

Aplicámos também o teste Kruskal-Wallis para o mesmo efeito, no qual se verificaram os mesmos resultados que no Mann-Whitney.

2.5 Discussão

Neste estudo, tal como em estudos anteriores, realizados por Sampedro AG e colaboradores (2), agrupou-se a amostra de 227 indivíduos em intervalos de 5 anos de idade, como se pode ver na tabela 3. O nosso grupo 1, dos 39 aos 43 anos, foi eliminado devido ao facto de não existir nenhum indivíduo analisado que usasse lentes progressivas dentro destas idades. Verificámos que, na nossa amostra, o uso de lentes progressivas se iniciava a partir dos 44 anos de idade. No grupo 6 apenas fazem parte do nosso estudo as idades de 64 e 65 anos, idade aproximada de estabilização da presbiopia.

Em relação à amostra de usuários de progressivos, nas faixas etárias menos preenchidas foram analisados mais 25 sujeitos, no entanto, alguns dos examinadores que participaram na recolha de dados não conseguiram retirar o valor da adição das lentes progressivas usadas por esses sujeitos, pelo que não os pudemos incluir no estudo. Caso não tivesse ocorrido este problema,

a diferença entre o número de indivíduos usuários e não usuários de lentes progressivas seria bastante menor.

Tendo em conta o método de determinação da adição baseado na idade do indivíduo, de Donders e Duane (11), neste estudo verificou-se, como se pode ver na tabela 5, que para uma idade média de 55,73 anos, a adição média usada pelos indivíduos é de 2,19 D. Estes valores de adição aproximam-se dos valores que Donders e Duane consideram normais para esta idade (tabela 2).

Ao analisarmos as caixas de bigodes referentes a todas as variáveis em estudo, verificámos, no geral, a existência de muitos outliers, que após analisados, se concluiu que fazem parte do fenómeno em estudo. Não se tratando de erros na introdução dos dados, não foram eliminados. Estes outliers devem-se a vários factores que não foram controlados no estudo, tais como: nível de escolaridade, problemas de saúde, tipo de medicação, tempo de leitura semanal e problemas oculomotores. Foi efectuada a análise dos dados sem os outliers, não se tendo verificado diferenças significativas nos resultados.

Em todas as correlações efectuadas, neste estudo, entre a adição e a idade se obteve um valor alto de correlação, estatisticamente significativo. Isto justifica-se com a perda progressiva da capacidade de acomodação do olho com o aumento da idade. Diminuindo a amplitude de acomodação, o ponto próximo também se afasta de modo proporcional a tal diminuição. É então necessário um aumento da adição, à medida que a amplitude de acomodação vai diminuindo, para que o indivíduo consiga focar com nitidez os objectos próximos. (11) Tudo isto justifica também as caixas de bigodes obtidas para os valores da idade de usuários e não usuários de lentes progressivas, sendo a média das idades dos usuários mais alta do que a dos não usuários.

Em todos os grupos (TU, FU, MU, TNU, FNU, MNU), o tempo médio necessário para leitura dos números, foi maior na placa Hd do que na placa H, que, por sua vez, também foi maior que na placa V, tal como Sampedro AG (2) e Raimundo S (4) já tinham verificado em estudos anteriores. O incremento do tempo de leitura na placa Hd pode ser devido à existência de um factor de adaptação à tarefa.

Quando efectuámos o estudo para identificar as possíveis diferenças dos resultados entre sexos, na amostra de usuários de lentes progressivas (TU), através do Teste t, verificámos, que existe diferença estatisticamente significativa entre homens e mulheres nos tempos Vaj, Haj e Hdaj, demorando as mulheres, em média, mais tempo do que os homens na leitura dos números da placa V, H e Hd. Existe também diferença estatisticamente significativa no rácio Hdaj/Vaj, sendo neste caso, a média mais alta nos homens do que nas mulheres, pois enquanto as mulheres necessitam mais 13% do tempo para ler os números da placa Hd, em

relação à placa V, os homens necessitam 20 %. No caso da amostra de não usuários de lentes progressivas, apenas houve significância estatística entre sexos para o tempo Vaj, demorando também as mulheres mais tempo do que os homens.

Em relação ao objectivo principal do estudo, verificou-se diferença estatisticamente significativa entre usuários e não usuários, para a idade e a adição. Esta diferença já era esperada, uma vez que o número de sujeitos em cada faixa etária é bastante diferente entre os usuários e não usuários, estando isto relacionado com a amostra conseguida. Em relação à adição, também se percebe esta diferença, tendo em conta que nos não usuários de progressivos, o valor de adição foi considerado zero. Esta diferença entre usuários e não usuários de progressivos verificou-se tanto na totalidade dos indivíduos como apenas dentro do sexo feminino e dentro do sexo masculino.

Quanto à diferença entre usuários e não usuários de progressivos, dentro do sexo feminino obteve-se, neste estudo, uma significância estatística para o tempo Haj. O que indica que no sexo feminino o uso de progressivos interfere com o tempo de leitura da placa H. Não podemos aplicar tal afirmação para o Universo, pois estamos apenas a trabalhar com uma amostra e sabe-se que, por vezes, as amostras não são adequadamente representativas do Universo. (19) Neste caso, é importante ter atenção ao tamanho das amostras de usuários e não usuários do sexo feminino (FU e FNU), que não respeita a homocedasticidade.

Para além das diferenças já referidas entre usuários e não usuários de progressivos, não se verificou qualquer outra diferença estatisticamente significativa.

Relativamente aos estudos existentes sobre a influência de lentes progressivas nos movimentos oculares, para além de existirem poucos, dos que existem, nenhum deles se refere à distância de leitura de perto, mas sim à distância intermédia. Por esta razão, estamos na presença de estudos diferentes que não podem ser comparados. No entanto, seria interessante aplicar estudos semelhantes para averiguar mais pormenorizadamente os movimentos oculares em visão ao perto.

3 Conclusão

A boa coordenação dos movimentos oculares é fundamental para uma boa percepção visual. Por este motivo, e porque cada vez mais o nosso estilo de vida tanto exige dos movimentos oculares, têm-se desenvolvido muitas investigações com a finalidade de os estudar. Com esse objectivo, e na continuidade de vários estudos já existentes se desenvolveu esta investigação.

Neste estudo, foram apresentadas as médias e os desvios padrão associados para o teste ADEMd, numa amostra de indivíduos usuários de lentes progressivas e noutra amostra de indivíduos não usuários de lentes progressivas. Em ambas as amostras se verificou que os tempos médios para leitura dos números da placa Hd é superior aos da placa H, que é também superior aos da placa V. Relativamente a esses tempos, também se verificou que nos usuários de progressivos, as médias são mais altas do que nos não usuários, apesar de não serem diferenças estatisticamente significativas.

Ao observar as médias dos rácios Haj/Vaj e Hdaj/Vaj, tanto na amostra de usuários como na de não usuários de progressivos verifica-se que é necessário mais tempo para a leitura da placa H em relação à placa V, tempo esse que aumenta ainda mais para a leitura da placa Hd em relação à V. Em ambas as amostras, os valores dos rácios são semelhantes.

A média dos erros cometidos na leitura foi maior na placa H do que na placa Hd que, por sua vez, foi maior que na placa V. Mais uma vez, não se nota diferença estatisticamente significativa entre usuários e não usuários.

Dentro da amostra dos usuários de lentes progressivas, verificou-se uma correlação alta entre a adição e a idade e uma correlação baixa entre a adição e o factor cansaço (Fcaj) e o tempo da placa Hd (Hdaj).

Enquanto no grupo masculino de usuários de progressivos (MU) se verificou correlação da adição, alta com a idade, baixa com Hdaj e moderada Haj; no grupo feminino (FU), apenas se verificou correlação alta entre a adição e a idade.

No grupo de usuários de progressivos, quando comparado o sexo feminino com o sexo masculino, obtiveram-se diferenças estatisticamente significativas entre os sexos para Vaj, Haj, Hdaj e rácio Hdaj/Vaj, sendo o sexo masculino mais rápido na leitura da placa V, H e Hd, mas demorando mais tempo para ler a placa Hd em relação à V do que o sexo feminino. O facto do sexo feminino demorar em média mais tempo do que o masculino, na leitura dos números, poderá estar relacionado com factores psicológicos entre sexos. No senso comum, sabe-se, que existem diferenças entre o cérebro da mulher e o do homem. Normalmente, a mulher é mais metódica, reflexiva e introspectiva e o homem é mais impulsivo. Esta, é uma

questão que fica ainda para ser explorada em estudos futuros, uma vez que nos estudos sobre este tema não há referência à diferenciação entre sexos.

No grupo de não usuários de lentes progressivas, apenas se verificou significância estatística para Vaj, sendo mais rápido o sexo masculino, mais uma vez.

No que diz respeito ao objectivo principal do estudo, apenas se encontrou diferença entre usuários e não usuários relativamente à idade e à adição tanto no grupo total de indivíduos (TU e TNU) como no grupo masculino (MU e MNU). A excepção encontrada foi a diferença entre usuários e não usuários de progressivos para o tempo Haj dentro do grupo feminino (FU e FNU), o que leva a concluir que no sexo feminino o uso de lentes progressivas pode interferir no desempenho do teste ADEMd. O facto da diferença se encontrar no tempo Haj e não no Hdaj, por exemplo, justifica-se com a maior exigência dos sacádicos na placa H. Já no que diz respeito a esta diferença se encontrar apenas dentro do sexo feminino, pensamos que possa estar relacionado com a distância de leitura, que, tal como foi referido no ponto 1.4 deste estudo, há tendência para a distância de leitura ser menor no sexo feminino do que no sexo masculino devido à longitude dos braços, o que pode influenciar nos movimentos oculares com lentes progressivas. Seria vantajoso controlar melhor a distância de leitura num estudo próximo. Isto é apenas uma suposição, ficando ainda em aberto a explicação para tal situação.

A elaboração deste estudo despertou-nos interesse para vários outros estudos redireccionados por este, o que faz parte da investigação.

Como trabalho futuro, poderiam incluir-se outras variáveis no estudo, tal como, o nível de escolaridade, tipo de medicação, problemas de saúde, tempo de leitura semanal, tempo de adaptação a progressivos e experiência com o uso dos mesmos.

Seria útil complementar este estudo com mais sujeitos na faixa etária dos 41 aos 43 anos de idade, grupo 1.

Com a realização deste estudo, percebemos que, para um estudo mais profundo acerca da influência da adição em lentes progressivas nos movimentos oculares, deveria recorrer-se a um sistema objectivo de registo dos movimentos oculares e da cabeça, embora isto seja complicado em estudos que envolvem um grande número de indivíduos devido ao tempo necessário.

Fica também ainda em aberto o estudo das normas para as idades entre os 41 e os 65 anos para o teste ADEMd.

Bibliografia

1. **Powell J, Fan M, Kiltz P, Bergman AT, Richman J.** A Comparison of the Developmental Eye Movement Test (DEM) and a Modified Version of the Adult Developmental Eye Movement Test (A-DEM) with Older Adults. *Journal Of Behavioral Optometry* 2006; 17(3):59-64.
2. **Sampedro AG, Richman JE, Pardo MS.** The Adult Developmental Eye Movement Test (ADEM). *Journal Of Behavioral Optometry* 2003; 14(4):101-5.
3. **Garzia RP, Richman JE, Nicholson SB, Gaines CS.** A new visual-verbal saccade test: the Development Eye Movement test (DEM). *Journal of the American Optometric Association* 1990; 61:124-35.
4. **Raimundo S.** Dissertação de 2º Ciclo de Optometria em Ciências da Visão: Avaliação dos Movimentos Oculares e Capacidade de Atenção através do Teste ADEMd em Sujeitos dos 14 aos 40 anos de Idade. Covilhã: Universidade da Beira Interior; 2010.
5. **Bianchi C.** Presbicia y refracción: la corrección del presbíta en la práctica clínica. *Points de Vue: Revista Internacional Semestral de Óptica Oftálmica, Essilor Primavera* 2008; 58:17-27.
6. **Selenow A, Bauer EA, Ali SR, Spencer LW, Ciuffreda KJ.** Assessing Visual Performance With Progressive Addition Lenses. *Optometry And Vision Science* 2002; 79(8):502-5.
7. **Han Y, Ciuffreda KJ, Selenow A, Bauer E, Ali SR, Spencer W.** Static Aspects of Eye and Head Movements during Reading in a Simulated Computer-Based Environment with Single-Vision and Progressive Lenses. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2003 Jan; 44(1):145-53.
8. **Han Y, Ciuffreda KJ, Selenow A, Ali SR.** Dynamic Interactions of Eye and Head Movements When Reading with Single-Vision and Progressive Lenses in a Simulated Computer-Based Environment. *Investigative Ophthalmology & Visual Science* 2003 Abr; 44(4):1534-45.
9. **Kowler E.** Attention and Eye Movements. *Attention&eyemovements* [série on-line] 2006 Set [citado 2011, Mar 16]; 1-22. Disponível a partir do, URL: <http://www.rci.rutgers.edu/~kowler/attentioneyemovementskowler.pdf>
10. **Sampedro AG, Monteiro PML.** Instruções para Realizar o Teste ADEM-d. Covilhã: Universidade da Beira Interior; 2009.

11. **Mogo S.** Optometria I, Apontamentos. Versão 3. Covilhã: Departamento de Física da Universidade da Beira Interior; 2003.
12. **Kumah DB, Lartey SY, Amoah-Duah K.** Presbyopia Among Public Senior High School Teachers In The Kumasi Metropolis. Ghana Medical Journal 2011 Mar; 45(1):27-30.
13. **Kanski JJ.** Oftalmología Clínica. 5ª ed. Madrid: Elsevier.
14. **Güell JL.** Técnicas actuales para la corrección quirúrgica de la presbicia. Resultados factibles de obtener en la presbicia. Perspectivas de futuro. Programa científico 20 congreso internacional de optometria, contactología y optica oftálmica. Madrid: Colegio nacional de ópticos- optometristas de españa; 2008. p.19.
15. **Jalie M.** Ophthalmic lenses and dispensing. 3ª ed. Edinburgh: Elsevier; 2008.
16. Cadernos de óptica oftálmica: lentes progressivas. Portugal: Varilux University; 04/06.
17. **Blendowske R, Villegas EA, Artal P.** An Analytical Model Describing Aberrations in the Progression Corridor of Progressive Addition Lenses. Optometry and Vision Science 2006; 83(9):666-71.
18. **Pestana MH, Gageiro JN.** Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS. 3ª ed. Lisboa: Edições Sílabo; 2003.
19. **Hill MM, Hill A.** Investigação por Questionário. 1ª ed. Lisboa: Edições Sílabo; 2000.
20. **Abrams D.** Duke- Elder's Practice of refraction. 10ª ed. Edinburgh: Churchill Livingstone; 1993.
21. **Hayhoe MM.** Advances in Relating Eye Movements and Cognition. Infancy 2004; 6(2):267-74.
22. **Lack D.** Comparison of the Developmental Eye Movement Test, the Visagraph Numbers Test with a Test of the English Language Arts.
23. **Tassinari JT, DeLand P.** Developmental Eye Movement Test: reliability and symptomatology. Clinical Research Optometry 2005 Jul; 76(7):387-99.
24. **Powers M, Grisham D, Riles P.** Saccadic tracking skills of poor readers in high school. Journal of the American Optometric Association 2008 Mai; 79(5):228-34.

Anexos

Anexo 1 - Consentimento Informado



UNIVERSIDADE da
BEIRA INTERIOR



CARTA EXPLICATIVA AO PARTICIPANTE E TEXTO PARA CONSENTIMENTO DO ESTUDO ADEM DE ATENÇÃO

Entregar ao voluntário

Exmo Sr(a). vimos por este meio solicitar a vossa participação num trabalho de investigação a nível internacional, envolvendo a análise dos movimentos oculares e capacidade de atenção. O objectivo deste estudo é verificar se as respostas aos testes permitem identificar algum padrão relacionado com alterações a nível visual e de atenção.

Informamos V.Exa, que os testes a efectuar são indolores, não invasivos e sem complicações, necessitando apenas de preencher um questionário e ler em voz alta uma lista de números. Para possibilitar a análise de possíveis erros será necessário gravar a leitura.

Agradecemos a sua participação no estudo e informamos que poderá desistir do mesmo sempre que julgar estar desconfortável ou por qualquer outro motivo.



Entregar ao examinador

Eu, _____, consinto participar num estudo sobre os movimentos oculares e capacidade de atenção. Foi-me explicado o objectivo experimental do protocolo. Fui informado que poderei interromper a participação na investigação sempre que for esta a minha decisão, sem que daí resulte alguma repercussão. Finalmente foi-me explicado o procedimento dos exames.

_____ de _____ de 20__

Assinatura

REF:

(Preencher o Examinador)

Anexo 2 - Questionário a preencher pelo voluntário



Universidade da
Beira Interior

ALTERAÇÕES OCULOMOTORAS E DE ATENÇÃO

QUESTIONÁRIO - N (Voluntário)



VNIVERSITAT ID VALÈNCIA

Como preencher? O questionário está desdobrado em três partes devendo responder-se nos espaços indicados com um quadrado . Seleccione a situação correspondente mediante uma cruz , se não conhece a resposta a alguma pergunta não se preocupe, deixe em branco.

REF. (Preencher o Avaliador): Data: ___/___/___ Hora: ___h___

Informação Geral

Data de Nascimento: _____ Sexo: M F

Profissão/Outras actividades: _____

Nível de escolaridade: Superior (mais de 12 anos) Médio (entre 12 e 9 anos) Básico (até 9 anos)

Conduz habitualmente?: Não Sim Média de Km conduzidos por semana: _____ Km

Teve algum acidente de viação, conduzindo o carro, nos últimos 3 anos:
Não Sim: grave Sim: leve

Em geral como considera a sua qualidade de Vida (faça uma marca vertical na linha que se segue):

Pésima Mala Normal Buena Excelente

●—————●—————●—————●—————●

Nos últimos 3 meses alterações em: Dieta Dormir Medicamentos Trauma Stress

Saúde Geral, problemas de: Diabetes Hipertensão Tiróide Anemia Outros _____

Medicamentos, toma habitualmente: Relaxante Muscular Antidepressivo Para dormir

Informação Visual

Tratamento Ocular (actual / passado) de: Tensão Ocular Ambliopia Estrabismo Cirurgia

Em geral como considera a sua qualidade de Visão (se usa óculos, com eles):
Excelente Boa Normal Má Péssima

Vê pior de noite?: Sim Não

Lê habitualmente? (jornais, revistas, livros, no computador, etc): Sim Não

Se respondeu *Sim* na questão anterior, quanto tempo semanal total dedica a essas actividades?:
Menos 3h De 3h a 6h De 7h a 14h De 15h a 21h Mais de 21h

Em geral como considera a sua qualidade de Leitura (se usa óculos, com eles):
Excelente Boa Normal Má Péssima

Qual o grau de dificuldade que tem para conduzir por causa da sua Visão?:

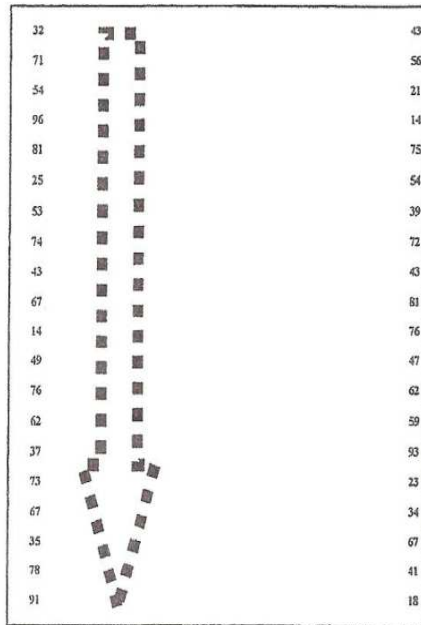
Durante o dia: Não conduzo Nenhuma Pouca Moderada Muita

Durante a noite: Não conduzo Nenhuma Pouca Moderada Muita

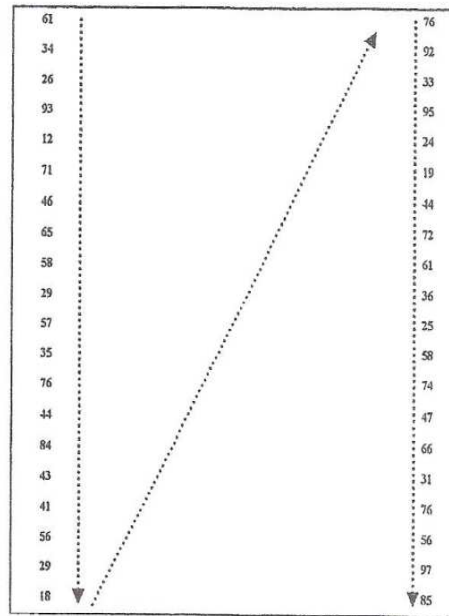
Outras observações: _____

Anexo 3 - Folha de exemplos "V y H"

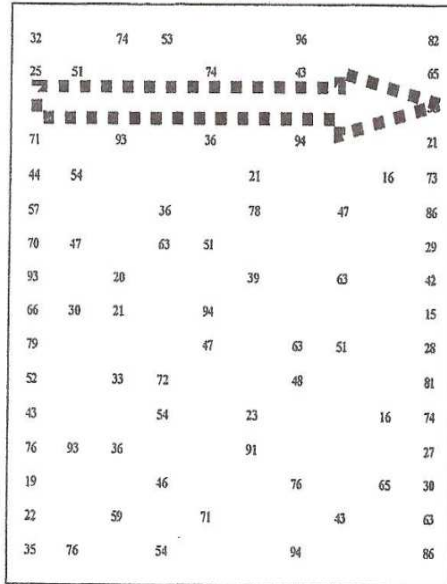
TESTE V₁



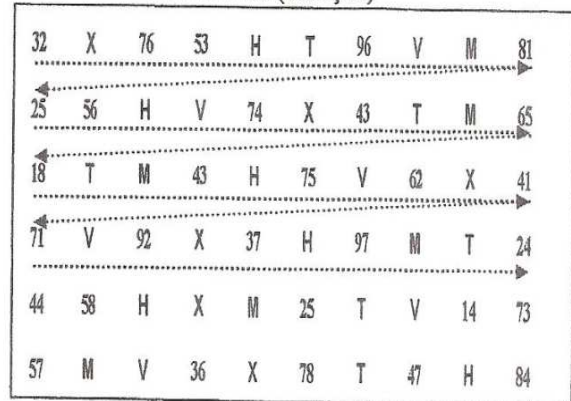
TESTE V₂



TESTE H



TESTE Hd (atenção)



Anexo 4 - Quadro de respostas

Quadros de respostas ADEM

Referência

V1	
32	43
71	56
54	21
96	14
81	75
25	54
53	39
74	72
43	43
67	81
14	76
49	47
76	62
62	59
37	93
73	23
67	34
35	67
78	41
91	18

V2	
61	76
34	92
26	33
93	95
12	24
71	19
46	44
65	72
58	61
29	36
57	25
35	58
76	74
44	47
84	66
43	31
41	76
56	56
29	97
18	85

Idade: _____ (anotar anos, meses)

Sexo: M F (colocar um círculo à volta)

H				
32	76	53	96	81
25	56	74	43	65
18	43	75	62	41
71	92	37	97	24
44	58	25	14	73
57	36	78	47	84
72	47	61	56	29
93	18	39	62	41
66	34	21	67	12
76	44	67	56	31
58	33	72	49	81
43	54	23	14	74
76	93	35	91	29
19	46	76	67	34
26	59	71	43	61
35	76	54	95	85

Tempo V1: _____ seg.

O: S:

A: T:

Tempo V2: _____ seg.

O: S:

A: T:

Tempo H: _____ seg.

O: S:

A: T:

	eO	eA		
V1	seg		V1aj	seg
V2	seg		V2aj	seg
H	seg		Haj	seg
Hd	seg		Hdaj	seg

Relação Haj/(V1+V2) = _____

Relação Haj/(V1aj+V2aj) = _____

Relação Atenção Hdaj/Haj = _____

Relação Erros eHd/eH = _____

Data da prova: _____
 Hora: H m (anotar no sistema de 24h)

Hd Atenção				
32	76	53	96	81
25	56	74	43	65
18	43	75	62	41
71	92	37	97	24
44	58	25	14	73
57	36	78	47	84
72	47	61	56	29
93	18	39	62	41
66	34	21	67	12
76	44	67	56	31
58	33	72	49	81
43	54	23	14	74
76	93	35	91	29
19	46	76	67	34
26	59	71	43	61
35	76	54	95	85

Tempo Hd: _____ seg.

O: S:

A: T:

Distração M: _____ V: _____
 H: _____ T: _____ X: _____

Perguntas sobre Letras de Distração:
 (colocar um círculo à volta)

1.- Recorda Memória: H M T V X
 Outras Letras Nomeadas: _____

2.- Recorda Vendo: H M T V X
 Outras Letras Nomeadas: _____

Anexo 5 - Relação de letras a mostrar ao voluntário

A B D H M O P T U V X Z