



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências da Saúde

# **Análise da oculomotricidade e da capacidade de atenção pelo teste ADEMd**

**Liliana Andreia Gonçalves Costa**

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

Orientador: Prof. Doutor Pedro Monteiro

**Covilhã, Outubro de 2013**



## **Agradecimentos**

Ao orientador, Professor Doutor Pedro Miguel Lourenço Monteiro pela disponibilidade e atenção que sempre prestou na realização deste trabalho.

A todos os colegas do 2º Ciclo de Optometria em Ciências da Visão que contribuíram para a recolha de dados e a todos os participantes do estudo.



## Resumo

Este trabalho tem como objetivo a constituição de normas para os diversos parâmetros do teste ADEMd. Para isso, foi consultada uma base de dados com cerca de 1156 sujeitos com idades compreendidas entre os 14 e os 83 anos, distribuídos em 14 grupos de 5 anos.

Cada um dos parâmetros do teste foi estudado em termos de género e idade, verificando-se que apenas os tempos de leitura das placas e os erros apresentavam diferenças significativas entre género. Já em relação à idade conclui-se que as primeiras alterações significativas nos tempos de leitura aparecem por volta dos 48 anos nas mulheres e 53 nos homens. Também se verificou que o tempo de leitura aumenta com a idade.

## Palavras-chave

Adult Developmental Eye Movement with distractors (ADEMd), Movimentos oculares, Sacádicos, Atenção, Normas.



## Abstract

This work aims at establishing standards for the ADEMd test parameters. For this, we consulted a database with 1156 subjects aged 14 to 83 years, distributed into 14 five year groups.

Each of the test parameters was studied in terms of gender and age, showing that only the reading times of the plates and the errors displayed significant differences between genders. With regard to age it is concluded that the initial significant changes in reading times appear around 48 years in women and 53 men. It was also found that the reading time increases with age.

## Keywords

Adult Developmental Eye Movement with distractors (ADEMd), Eye movements, Saccadic, Attention, Norms.



# Índice

Lista de Figuras .....	xi
Lista de Tabelas .....	xiv
Lista de Acrónimos.....	xvii
Capítulo 1 - Introdução .....	1
1.1 Sinopse .....	1
1.2 Objetivo.....	2
Capítulo 2 - Revisão Bibliográfica.....	3
2.1 Movimentos Oculares .....	3
2.1.2 Deficiência do sistema oculomotor .....	4
2.1.3 A atenção e os movimentos oculares .....	6
2.1.4 A idade e os movimentos oculares .....	6
2.2 Testes .....	8
2.2.1 Developmental eye test .....	8
2.2.2 Adult developmental eye test .....	10
2.2.3 Adult developmental eye test with distracters .....	12
Capítulo 3 - Metodologia .....	14
3.1 Bases racionais para a investigação .....	14
3.2 Material .....	14
3.3 Método .....	15
3.3.1 Procedimento .....	15
3.3.1 Caraterização da amostra .....	16
3.3.2 Metodologia estatística .....	18
Capítulo 4 - Resultados .....	19
4.1 Estudo do efeito da idade e do género sobre diversos parâmetros .....	19
4.1.1 Estudo do efeito da idade e do género sobre Vaj .....	19
4.1.2 Estudo do efeito da idade e do género sobre eV .....	23
4.1.3 Estudo do efeito da idade e do género sobre Haj .....	26
4.1.4 Estudo do efeito da idade e do género sobre eH .....	29
4.1.5 Estudo do efeito da idade e do género sobre Racioaj .....	32
4.1.6 Estudo do efeito da idade e do género sobre Fcaj .....	34
4.1.7 Estudo do efeito da idade e do género sobre Hdaj .....	38
4.1.8 Estudo do efeito da idade e do género sobre eHd .....	41
4.1.9 Estudo do efeito da idade e do género sobre Raciodaj .....	44
4.1.10 Estudo do efeito da idade e do género sobre Fcdaj .....	46

4.1.11 Estudo do efeito da idade e do gênero sobre Fadaaj .....	50
4.1.12 Estudo do efeito da idade e do gênero sobre M1 .....	52
4.1.13 Estudo do efeito da idade e do gênero sobre M2 .....	55
4.2 Correlação da idade sobre os diversos parâmetros .....	57
4.3 Estudo da influência das semi-adições nos tempos de leitura das placas .....	58
4.4 Estudo da influência dos distratores no tempo de leitura da placa Hd .....	60
Capítulo 5 Discussão .....	62
Capítulo 6 Conclusão .....	67
Bibliografia .....	68
Anexos .....	71

## Lista de Figuras

Figura 1 - Placa vertical do teste DEM

Figura 2 - Placa horizontal do teste DEM

Figura 3 - Placas verticais do teste ADEM

Figura 4 - Placa horizontal do teste ADEM

Figura 5 - Placa horizontal com caracteres de distração do teste ADEMd

Figura 6 - Relação de letras a mostrar ao paciente

Figura 7 - Diagrama caixa de bigodes da idade em função dos grupos etários diferenciada por género

Figura 8 - Diagrama caixa de bigodes da escolaridade em função dos grupos etários diferenciada por género.

Figura 9 - Diagrama de dispersão dos tempos de leitura verticais ajustados, em função da idade e por género

Figura 10 - Diagrama da caixa de bigodes dos tempos de leitura verticais ajustados em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 11 - Diagrama da caixa de bigodes erros verticais ajustados em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 12 - Diagrama de dispersão dos tempos de leitura horizontais ajustados, em função da idade e por género.

Figura 13 - Diagrama da caixa de bigodes dos tempos de leitura horizontais ajustados em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 14 - Diagrama da caixa de bigodes dos erros horizontais em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 15 - Diagrama de dispersão dos valores do rácio ajustado, em função da idade e por género

Figura 16 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do rácio ajustado em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 17 - Diagrama de dispersão dos valores do fator de cansaço ajustado, em função da idade e por género

Figura 18 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do fator de cansaço ajustado em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 19 - Diagrama de dispersão dos tempos de leitura ajustados da placa Hd, em função da idade e por género

Figura 20 - Diagrama da caixa de bigodes aos tempos de leitura ajustados da placa Hd em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 21 - Diagrama da caixa de bigodes erros horizontais da placa Hd em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 22 - Diagrama de dispersão dos valores do Raciodaj, em função da idade e por género

Figura 23 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do Raciodaj em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 24 - Diagrama de dispersão dos valores do Fcadaj, em função da idade e por género

Figura 25 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do Fcadaj em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 26 - Diagrama de dispersão dos valores do Fadaaj, em função da idade e por género

Figura 27 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do Fadaaj em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 28 - Diagrama da caixa de bigodes da memória 1 em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 29 - Diagrama da caixa de bigodes da memória 2 em função dos grupos etários e dividido por género

Figura 30 - Diagrama da caixa de bigodes relativo as semi-adições da placa vertical diferenciada por género.

Figura 31 - Diagrama da caixa de bigodes relativo as semi-adições da placa horizontal diferenciada por género.

Figura 32 - Diagrama da caixa de bigodes relativo as semi-adições da placa Hd diferenciada por género

## Lista de Tabelas

Tabela 1 - Intervalo dos grupos etários

Tabela 2 - Descrição do Vaj por grupos etários para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 3 - Descrição do Vaj por grupos etários para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 4 - Descrição do eV para os sujeitos do sexo masculino diferenciada por idades

Tabela 5 - Valores da mediana do eV para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 6 - Descrição do eV para os sujeitos do sexo feminino diferenciada por idades

Tabela 7 - Valores da mediana do eV para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 8 - Descrição do Haj por grupos etários para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 9 - Descrição do Haj por grupos etários para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 10 - Descrição do eH para os sujeitos do sexo masculino diferenciada por idades

Tabela 11 - Valores da mediana do eH para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 12 - Descrição dos eH para os sujeitos do sexo feminino diferenciada por idades

Tabela13 - Valores da mediana do eH para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 14 - Valores reformulados da mediana do eH para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 15 - Descrição do Racioaj por grupos etários

Tabela 16 - Descrição do Fcaj relativas aos sujeitos do sexo masculino

Tabela 17 - Descrição do Fcaj relativas aos sujeitos do sexo feminino

Tabela 18 - Descrição do Fcaj

Tabela 19 - Descrição do Hdaj por grupos etários relativas aos sujeitos do sexo masculino

Tabela 20 - Descrição do Hdaj por grupos etários relativas aos sujeitos do sexo feminino

Tabela 21 - Descrição dos eHd para os sujeitos do sexo masculino diferenciada por idades

Tabela 22 - Valores da mediana do eHd para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 23 - Descrição dos eHd para os sujeitos do sexo feminino diferenciada por idades

Tabela 24 - Valores da mediana do eHd para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 25- Valores reformulados da mediana do eHd para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 26 - Descrição do Raciodaj diferenciada por género

Tabela 27 - Descrição Raciodaj diferenciada por idade

Tabela 28 - Descrição do Fcdaj relativo ao sexo masculino

Tabela 29- Descrição do Fcdaj relativo ao sexo feminino

Tabela 30 - Descrição do Fcdaj

Tabela 31 - Descrição do Fadaj relativas a todos os sujeitos

Tabela 32 - Descrição reformulada do Fadaj

Tabela 33 - Descrição do M1 para os sujeitos do sexo masculino diferenciado por idades

Tabela 34 - Valores das medianas M1 para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 35 - Descrição M1 para os sujeitos do sexo feminino diferenciado por idade

Tabela 36 - Valores das medianas M1 para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 37 - Descrição M2 para os sujeitos do sexo masculino diferenciado por idade

Tabela 38 - Valores das medianas do M2 para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 39 - Descrição M2 para os sujeitos do sexo feminino diferenciado por idade

Tabela 40 - Valores das medianas M2 para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 41 - Correlação entre a idade e os diferentes parâmetros para os sujeitos do sexo masculino

Tabela 42 - Correlação entre a idade e os diferentes parâmetros para os sujeitos do sexo feminino

Tabela 43 - Correlação de pares

Tabela 44 - Normas dos tempos de leitura por sampetro et al.

Tabela 45 - Normas do teste ADEMd

Tabela 46 - Normas dos erros

## Lista de Acrónimos

DEM	Developmental eye test
ADEM	Adult Developmental Eye Movement
ADEMd	Adult Developmental Eye Movement with distractors
Vaj	Tempo de leitura vertical ajustado
eV	Erro vertical
Haj	Tempo de leitura horizontal ajustado
eH	Erro horizontal
Racioaj	Rácio ajustado
Fcaj	Fator de cansaço ajustado
Hdaj	Tempo de leitura horizontal ajustado da placa Hd
eHd	Erro horizontal da placa Hd
Raciodaj	Rácio ajustado da placa Hd
Fcdaj	Fator de cansaço ajustado da placa Hd
Fadaj	Fator de adaptação ajustado
M1	Erro da Memória 1
M2	Erro da memória 2



# Capítulo 1

## Introdução

Javal foi o primeiro a reconhecer que os olhos quando leem fazem pequenos movimentos seguidos de pausas. (1) Foi a partir desta observação que se começaram a estudar os movimentos oculares. Repararam que os movimentos eram caracterizados por supressões (quando a informação visual não se percebe durante o movimento), por latência sacádica (que consiste no tempo que se demora a iniciar o movimento ocular), e também pelo tamanho do espaço perceptivo que é a região de visão eficiente. Posteriormente começou-se a dar atenção à relação entre os movimentos oculares e os processos cognitivos. (2)

Nos dias de hoje, o ato de ler é muito mais do que uma simples movimentação física dos olhos, é uma função de alta complexidade que envolve uma componente funcional que integra os movimentos oculares com a atenção, a memória e a utilização da informação percebida. (3)

Para avaliar os diferentes tipos de movimentos Garzia e os seus colaboradores em 1990 criaram o teste developmental eye movement (DEM). Além de avaliar a oculomotricidade também permite distinguir alguns problemas visuais, cognitivos e de compreensão do sujeito. (3)

### 1.1 Sinopse

Como o presente trabalho estuda a oculomotricidade e a capacidade de atenção pelo teste ADEMd, torna-se importante no capítulo 2 fazer uma breve revisão bibliográfica contendo pontos que abordem os movimentos oculares, o que acontece quando estes apresentam problemas, a relação dos movimentos oculares com a idade e a atenção. Para finalizar este capítulo também se tornou conveniente efetuar uma descrição dos testes DEM, ADEM e por último e mais importante o teste ADEMd.

No capítulo 3 fala da metodologia do trabalho, sendo descritas as bases racionais para a elaboração do trabalho, o material utilizado. Em relação ao método está descrito o procedimento, a caracterização da amostra e a metodologia estatística.

No capítulo 4 são apresentados os resultados do estudo do efeito da idade e do género sobre os diversos parâmetros do teste, assim como as correlações destes parâmetros com a idade. Também é descrita a influência das semi-adições e dos distratores nos tempos de leitura.

No capítulo 5 é apresentada a discussão onde os resultados são analisados e interpretados, comparados com outros estudos já publicados e referidas as limitações. No capítulo 6 são mostradas as conclusões do estudo sendo descritas as recomendações para trabalhos futuros.

## 1.2 Objetivo

Constituíram objetivos deste trabalho os seguintes pontos:

- Verificar a existência de diferenças, medidas nos parâmetros do teste ADEMd, entre sujeitos de diferentes faixas etárias e por género.
- Estabelecer normas para os parâmetros citados
- Verificar a existência de associações entre a perceção de qualidade de leitura, tempo de leitura semanal, escolaridade em relação aos parâmetros do teste.

Este trabalho foi submetido à comissão de ética da Universidade da Beira Interior, tendo sido aprovado pelo parecer CE-FCS-2012-036 em 02/05/2013. (anexo 1)

## Capítulo 2

# Revisão Bibliográfica

### 2.1 Movimentos oculares

Os movimentos oculares podem fazer toda a diferença na qualidade de leitura. (4) “Eles permitem-nos obter uma imagem clara e estável do ambiente visual e de alvos específicos. Possibilitam a exploração de cenas, reações a novos sons ou a elementos visuais no ambiente, seguir objetos em movimento a diferentes distâncias ou ter uma visão clara durante a caminhada.” (5)

Estes movimentos podem ser de 3 tipos diferentes: voluntários quando procuramos uma coisa em particular, reflexivos quando algo desperta a nossa atenção ou espontâneos quando estamos a olhar para uma cena livre. (5)

A leitura exige uma alternância de movimentos sacádicos com pausas de fixação. (6) Os movimentos sacádicos são movimentos rápidos separados por pequenos períodos de pausa que permitem fixar o objeto e trazer a imagem visualizada para a fóvea. (7,8) Também proporcionam uma clareza máxima do detalhe visual e um processamento eficiente da informação visual que influenciam os processos cognitivos e motores utilizados nas tarefas diárias. (7) Groffman também verificou que a motilidade ocular está correlacionada com o processo cognitivo. (9)

Para ler um determinado texto, os sujeitos com alguma experiência de leitura não necessitam de fixar todas as palavras individualmente, normalmente, utilizam a zona da periferia da fóvea para visualizarem a parte circundante da palavra fixada. Estas palavras costumam ser curtas e familiares, e tem-se relevado ser suficiente para a compreensão do texto. (10)

Sendo assim, o número de fixações precisas para ler um texto de tamanho específico, reflete o número de sacádicos executados durante a leitura do mesmo. Palavras não familiares desencadeiam tempos de fixações maiores, enquanto que, palavras mais curtas requerem tempos de fixação menores. (11) Vogel reconhece a importância da instrução e da experiência de leitura do sujeito como parâmetros influentes nos tempos de fixação. (12)

Hoffmann lembra que “os leitores fixam cada palavra até o processo linguístico perceptual e conceptual terem sido completos, assim sendo, a duração de fixação fornece uma estimativa

direta do tempo total do processo de cada palavra do texto e uma métrica útil no processo cognitivo que envolve a leitura.” (10)

É importante considerar que a velocidade de leitura de cada sujeito resulta da dificuldade do texto e das capacidades cognitivas e motoras. O número de movimentos sacádicos, o comprimento de cada fixação, o número de regressões e o espaço de reconhecimento exercem uma grande influência nos tempos de leitura. (12)

Além dos movimentos sacádicos existem outros tipos de movimentos oculares conjugados como os de perseguição que acontecem quando os olhos seguem o movimento de um alvo, movimentos de vergência que advém da fixação de um objeto próximo e os movimentos vestibulares que ocorrem quando os olhos rodam para compensar o movimento da cabeça para manter a mesma direção do olhar. (2)

Múltiplos estudos têm mostrado uma relação entre a eficiência do oculomotor e habilidade de leitura. (1)

### 2.1.1 Deficiência do sistema oculomotor

Uma deficiência do sistema oculomotor pode desencadear movimentos sacádicos anormais que se manifestam através de um aumento de repetições e numa maior dificuldade na performance destes movimentos. (13)

Os sujeitos que sofram de certos sintomas apresentam uma leitura mais lenta e uma compreensão mais fraca que se traduz um aumento da dificuldade do texto. (3,13) Verifica-se um aumento da duração de fixação, do número de regressões e uma redução do comprimento dos sacádicos. (3,6)

Geralmente, os padrões dos movimentos oculares que interferem com o processo da informação visual estão associados a pessoas com dificuldades de atenção e hiperatividade. (3) Outros investigadores sugerem que uma deficiência no processo cognitivo provoca alguns problemas na interpretação de códigos de linguagem o que resulta numa fraca leitura. Parece haver uma influência indireta nos problemas do olhar primário o que se traduz numa insuficiência oculomotora. (6)

Sujeitos portados de deficiência no controlo dos movimentos oculares geralmente apresentam problemas ao nível do processamento temporal. Este mecanismo comunica com a informação da posição do olho durante a leitura e inibe a persistência visual. (6)

Alguns autores tem citado sintomas que os sujeitos com este tipo de deficiência podem manifestar, nomeadamente:

- Movem-se as palavras (6)
- Palavras ou letras “correm juntas” (6)
- Diplopia (6)
- Sentem náuseas acompanhadas com o movimento das palavras (6)
- Perdas de lugar (1,6,14)
- Saltam linhas (6,13,14,15)
- Dificuldade em manter a concentração (6,14)
- Relem palavras (6,13,14,15)
- Movimentos excessivos da cabeça (13,14)
- Omissões de palavras (1,13,14)

Mas apesar de extensa a lista, os sintomas que mais evidenciam uma disfunção oculomotora são a omissão de palavras e perdas de lugar. Geralmente as pessoas com este tipo de deficiência tem tendência a apontar com o dedo para manter o lugar. (1,14)

No entanto, a maior parte das vezes estes sintomas não se devem a uma deficiência do processamento temporal mas sim a erros refrativos não corrigidos ou acomodativos, vergências ou uma disfunção primária do olhar. (6)

Alguns investigadores reconheceram que uma insuficiência de convergência ou uma exotropia intermitente estão associadas a perdas de lugar seguidas da releitura na mesma linha. Mais uma vez, uma leitura pobre tem sido relacionada com movimentos oculares anormais como causas da falta de concentração dos sujeitos como os disléxicos. (14)

Outros estudos tem demonstrado uma deficiência do processo do sistema transiente visual associado às dificuldades de executar movimentos sacádicos. (13)

Medland e Woodhouse verificaram que os movimentos oculares anormais são mais suscetíveis de ser um efeito e não a causa das dificuldades de leitura como outros investigadores tinham referido. (16) Ayton e seus colaboradores mostraram que as desabilidades de leitura tem sido implicadas como causas de sintomas astenópicos. (15)

Parece existe uma componente de confusão na avaliação da disfunção dos movimentos oculares pois sujeitos com deficiências motoras ou com problemas cognitivos na fala e na linguagem vão ter dificuldades na realização de uma tarefa verbal o que, por vezes, se pode confundir com problemas oculomotores. Para além disso existe ainda a hipótese de, mesmo na ausência de problemas no processamento, os sujeitos com uma fraca leitura, possam ter uma dificuldade acrescida na verbalização quando estão a ler rapidamente uma sequência. (7)

### 2.1.2 A atenção e os movimentos oculares

Alguns investigadores tem estudado o papel da atenção na execução dos movimentos oculares. Estudos anteriores suportam a ideia de que a atenção tem um papel importante na velocidade de leitura e nos movimentos oculares enquanto se lê. (13)

Coulter e Shallo-Hoffmann ao estudarem o desempenho dos sujeitos no teste C do DEM verificaram que os portadores de deficiência oculomotora apresentavam mais erros no fim do teste do que no início. O mesmo já não aconteceu em sujeitos ditos normais. (6) Atribuíram estes resultados à atenção e não à fadiga, uma vez que o mesmo não ocorreu no grupo controlo. (6,13) Garzia et al. também rejeitaram a fadiga como principal fator de erros no teste DEM. (3,4)

Hoffmann defende que atenção visuo-espacial é um mecanismo importante na geração dos movimentos sacádicos voluntários. (17)

Millodot et al. concluíram que a atenção pode ter bastante influência nos resultados obtidos do teste DEM quando é apresentado em ordem inversa. Verificaram que depois da leitura do teste C a velocidade de leitura diminui provocando piores resultados no teste A, seguido do teste B, o que evidencia que a atenção tenha afetado os resultados, pois se tivesse persistido isto não aconteceria. Em caso de deficiência oculomotora, ambos os testes teriam sido lidos devagar e teriam apresentado resultados muito semelhantes. No entanto, não excluíram a hipótese de que a fadiga possa ter alguma relevância em termos de resultados. (13)

Alguns investigadores mostraram que existe uma estreita relação entre a atenção e os movimentos sacádicos. Klein sugere que a atenção é importante na execução dos movimentos oculares, mas não desempenha nenhum papel no planeamento de movimentos oculares. Parece viável a hipótese da relação entre movimentos oculares e a atenção. (16)

### 2.1.3 A idade e os movimentos oculares

Reconhece-se que a idade influencia os tempos de reação sacádicos, pois Munoz juntamente com outros investigadores ao comparem os tempos de reação sacádicos entre jovens adultos (20-30 anos) e idosos (69-79 anos) concluíram que os jovens apresentam tempos mais rápidos e menor variância entre sujeitos da mesma idade. Atribuíram estes resultados aos diferentes estágios do desenvolvimento normal ou a degenerações do sistema nervoso. (18)

Powell et al. verificaram que sujeitos entre 22 e 26 anos de idade apresentavam melhores resultados no teste DEM do que crianças até aos 13 anos. Há que considerar a possibilidade de

diferenças no nível de escolaridade, pois os sujeitos de maior idade eram todos estudantes universitários, o que podem ter desenvolvido maior precisão e rapidez dos movimentos sacádicos ao serem comparados com outros da mesma idade mas com um menor grau de estudos. (19)

Juntamente com outros investigadores Sampedro concluiu que os resultados do teste DEM dependem da idade do sujeito pois estes podem melhorar ao longo da vida ou apenas por um período de tempo, e em seguida diminuir como causa de um envelhecimento normal. (19)

Devido a certas mudanças no sistema visual na fase adulta, nomeadamente a presbiopia, a avaliação e o tratamento das alterações acomodativas podem interferir com os movimentos sacádicos a partir de uma certa idade. O envelhecimento traduz-se muitas vezes em alterações ao nível da rapidez no processamento visual verbal, acesso lexical, da velocidade perceptual e na recuperação da informação que se verificaram mais lentos. (20)

Sampedro, Richaman e Pardo verificaram que o resultado do desempenho no teste ADEM possa ser afetado por vários mecanismos da idade relativas as mudanças de processamento linguístico. Consideraram também como uma causa aparente desta redução do processamento os problemas de saúde. (20)

Estes investigadores propuseram normas para as diferentes faixas etárias em relação ao desempenho do teste ADEM, para isso os indivíduos dos 14 aos 68 anos foram distribuídos em 11 grupos com intervalos de 5 anos de idade. Concluíram que até aos 38 anos a velocidade de leitura diminui e a partir desta idade os tempos de leitura aumentaram. Encontraram diferenças estatisticamente significativas em indivíduos a partir dos 39 anos na placa vertical e 48 anos na placa horizontal. (20)

Um estudo recente mostrou que a discriminação do movimento durante a perseguição dependerá da idade, pois os movimentos de perseguição revelaram-se nos sujeitos mais velhos menos precisos, especialmente quando fazem movimentos mais rápidos. (21)

Como referido anteriormente, os idosos apresentam tempos de leitura maiores em relação aos mais jovens, pois tem certas alterações oculomotoras típicas, tais como, maior número de sacádicos para o mesmo alvo, o que implica um aumento do número de regressões e fixações, também saltam linhas com mais frequência. Rayner atribuiu uma parte destes resultados ao critério escolhido por os mais velhos, que tende a ser mais arriscado ao tentarem compensar as suas dificuldades visuais adivinhando a palavra seguinte. (22) No entanto, outros investigadores atribuíram como uma das causas de maiores tempos de leitura a um aumento da cautela por parte dos sujeitos mais velhos, referem que estes tendem a escolher a precisão em vez da velocidade. (20)

## 2.2 Testes

### 2.2.1 DEM - Developmental Eye Movement

O teste DEM tem como objetivo avaliar os movimentos oculares em crianças até aos 13 anos, com base no processamento da velocidade e na capacidade de reconhecer e verbalizar uma sequência de números. (12)

Visto que o DEM é a base que deu origem ao teste utilizado neste trabalho é importante conhecê-lo mais pormenorizadamente.

Reconhece-se uma correlação visual-verbal com fatores como a hesitação, tempo de integração visual-verbal, a capacidade de atenção, o reconhecimento de números entre os números vistos e o tempo de vocalizá-los que podem ter uma consequência direta na velocidade de leitura das placas e na capacidade de realizar movimentos sacádicos precisos. (11)

Antes de se iniciar propriamente o teste DEM é mostrada uma folha com 10 números com o intuito de verificar a capacidade do sujeito de reconhecer e verbalizar números. (23) O teste DEM está dividido em 3 subtestes: A, B e C. Os testes A e B apresentam uma estrutura semelhante, ambos são constituídos por 40 números de um algarismo dispostos em 2 colunas verticais e de igual espaçamento que exige a mesma amplitude de movimentos sacádicos. O teste C apresenta uma dificuldade superior pois obriga a uma maior variação da magnitude de movimentos sacádicos. É um teste horizontal por isso os números estão dispostos em 16 linhas cada uma com 5 números. (15) Os sujeitos começam por ler nesta mesma ordem as placas A, B e C o mais rapidamente que conseguirem. Não podem apontar com o dedo ou auxiliarem-se com outro tipo de objeto e devem evitar movimentos excessivos da cabeça. Posteriormente é cronometrado o tempo gasto a ler cada placa e registados os erros cometidos que podem ser de 4 tipos: adições, substituições, omissões e transposições. (3)

O número de erros torna-se mais relevante para o teste horizontal, pois quando se acrescenta ou não se lê um número altera o número de dígitos do teste e consequentemente o tempo de leitura das placas. Para corrigir isso foi necessário fazer um ajustamento horizontal através da seguinte equação:

$$\text{Tempo de Ajustamento Horizontal (seg)} = \frac{\text{tempo horizontal (seg)} \times 80}{(80 - \text{omissões} + \text{adições})} \quad (1)$$

O rácio calcula-se pela divisão do AHT (tempo de ajustamento horizontal) por VT (tempo vertical). Este permite diferenciar o desempenho do sistema oculomotor da automaticidade. (3)

É possível distinguir diferentes situações clínicas com base no tempo de resposta do teste e usando os valores do rácio, VT e AHT para orientar o examinador para possíveis disfunções oculomotoras (OMD). Estes tipos clínicos são os seguintes: (23)

- Tipo I Normal: normal AHT, VT e rácio
- Tipo II OMD: lento AHT normal VT e alto rácio
- Tipo III Baixa automaticidade: lento AHT porque baixa automaticidade, lento VT e rácio normal
- Tipo IV OMD e Baixa automaticidade: lento AHT, lento VT e alto rácio

Baptista e os seus colaboradores ao realizarem as normas de Portugal em crianças até aos 13 anos concluíram que os resultados do teste DEM podem ser afetados pelas diferentes línguas e sistemas culturais. (23) No entanto Fernandez-velazquez et al. verificaram que a língua não afeta os resultados do teste DEM. (4)

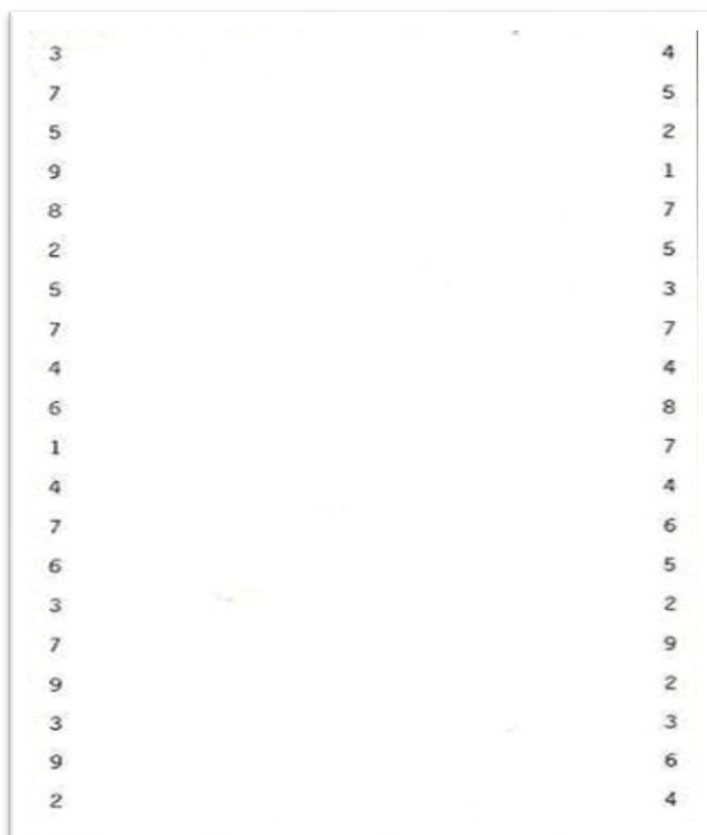


Figura 1 - Placa vertical do teste DEM (3)

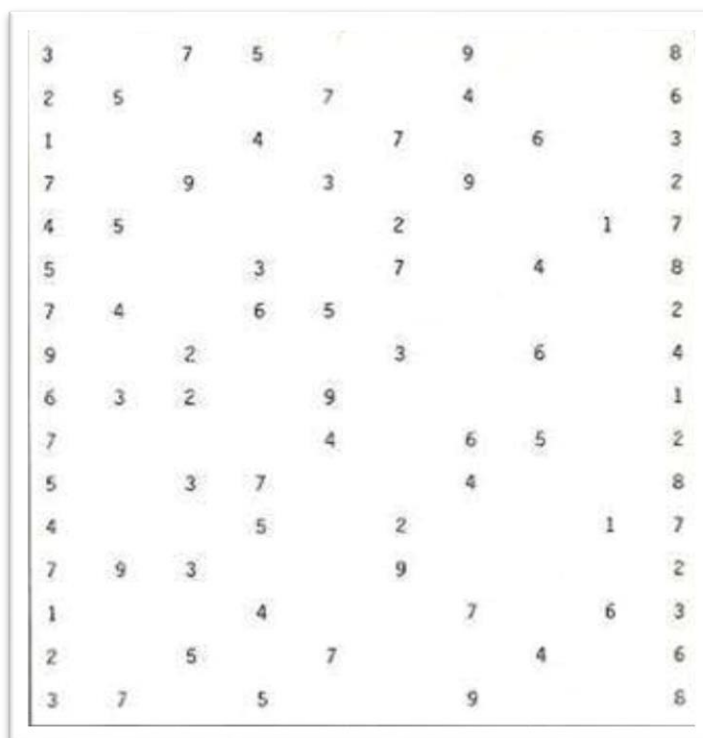


Figura 2 - Placa horizontal do teste DEM (3)

### 2.2.2 ADEM - Adult Developmental Eye Movement

O ADEM é um teste visual-verbal com o propósito de avaliar os movimentos oculares com base no tempo necessário para reconhecer e verbalizar uma série de números. (20)

É uma versão modificada do teste DEM para adultos, cuja principal diferença recai no número de dígitos (de 1 para 2 dígitos) que visa aumentar a dificuldade para compensar o aumento de idade. Os números usados na placa horizontal diferem dos da placa vertical. (7)

Este teste é dividido em 3 subtestes:  $V_1$ ,  $V_2$  cada um com 40 dígitos e H com 80 dígitos. A ordem de leitura é semelhante ao DEM, assim como, a contabilização dos tempos de leitura individuais e os erros. São utilizadas as mesmas fórmulas de ajustamento horizontal e rácio anteriormente mostradas. (20)

TESTE V <sub>1</sub>		TESTE V <sub>2</sub>	
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 - Placas verticais do teste ADEM (25)

Teste H						
32		74	53		96	82
25	51			74	43	65
18			45	75	62	38
71		93		26	94	21
44	54			21		16
57			36	78	47	96
70	47		63	51		29
93		20		39	63	42
66	39	21		94		15
79				47	63	51
82		33	72		48	81
43			54	23		16
76	93	26		91		27
19			46		76	65
22		59		71	43	63
35	76		54		94	86

Figura 4 - Placa horizontal do teste ADEM (25)

### 2.2.3 ADEMd - Adult Developmental Eye Movement with distractors

Sampedro e Monteiro acrescentaram uma nova placa ao teste ADEM, a placa ADEMd.

Esta foi construída com o objetivo de avaliar as alterações oculomotoras ao mesmo tempo que a capacidade de atenção do sujeito. Para esta finalidade possui índices adicionais que estão intercalados com números. Estes índices adicionais são representados por 5 tipos de letras diferentes H, M, T, V e X. Os números desta placa são semelhantes aos da placa H no teste ADEM. (24)

O voluntário é instruído a ler apenas os números mas tem de prestar atenção as letras, caso se engane e nomeie alguma letra é contabilizada como um erro. Após a leitura da placa, o voluntário tem de reavivar a memória e dizer quais as letras presentes na placa. Caso não se lembre ou falhe nalguma é mostrado um conjunto de 12 letras que contêm as letras que estavam na placa juntamente com outras que não estavam presentes para auxiliar a memória. (25)

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 - Placa horizontal com caracteres de distração do teste ADEMd (25)



Figura 6 - Relação de letras a mostrar ao paciente (25)

## Capítulo 3

### Metodologia

#### 3.1 Bases racionais para a investigação

Os projetos de investigação, relativos ao teste ADEMd, foram efetuados dentro de faixas etárias limitadas, e utilizando um reduzido número de parâmetros do teste. Presentemente, a maioria dos dados estão recolhidos sendo necessária uma investigação que englobe todas as faixas etárias em todos os parâmetros do teste. Torna-se igualmente necessário um processamento uniforme dos dados relativos a cada sujeito, para efeitos de comparação.

#### 3.2 Material utilizado

O material utilizado para a realização deste trabalho foi o seguinte:

- Carta explicativa ao participante do estudo
- Consentimento livre e informado
- Questionário
- Folha exemplo a mostrar ao participante
- Teste ADEMd
- Gravador
- Cronómetro
- Relação de letras a mostrar ao voluntário
- Manual “ Instruções para realizar o teste ADEMd”
- Quadro de respostas

### 3.3 Método

#### 3.3.1 Procedimento

Em primeiro lugar procedeu-se a uma breve explicação do procedimento e da finalidade do estudo. Após a aceitação da participação no estudo, o voluntário teve de assinar o consentimento informado (anexo 2).

Em seguida, foi pedido ao voluntário para preencher um questionário sobre as alterações oculomotoras e de atenção (anexo 3). Numa fase introdutiva, foi mostrada uma folha exemplo ao participante (anexo 4) para que não houvesse dúvidas sobre a realização do teste. Antes de se iniciar o teste é importante que o voluntário esteja numa posição de leitura confortável, que não haja reflexos incomodativos e que disponha de uma boa iluminação para facilitar a leitura. Os voluntários que usam compensação ótica devem realizar o teste com ela.

Posteriormente, foram instruídos a ler em voz alta e o mais rapidamente possível sem apontar com o dedo ou com outro tipo de objeto, os testes pela seguinte ordem:  $V_1$ ,  $V_2$ , H e Hd que inicialmente estavam numa posição de repouso (com a folha voltada para baixa). Em caso de se enganarem na nomeação de algum número ou lessem alguma letra no teste Hd deveriam continuar a prova normalmente.

As leituras foram gravadas para facilitar a análise, uma vez que há voluntários que leem muito rápido. Começou-se por contar o tempo de leitura de cada placa desde a nomeação do primeiro número ao voltar a folha até ao último, com o auxílio de um cronómetro. Os erros cometidos ao ler cada placa foram registados no quadro de respostas (anexo 5). Registaram-se 4 tipos de erros: (25)

- Omissão: quando não se lê um número
- Transposição: quando se troca a ordem dos números
- Adição: quando se adiciona ou se repete um número
- Substituição: quando se nomeia mal um número

Todos os dados foram anotados no Excel para se proceder a uma análise estatística.

### 3.3.2 Caracterização da amostra

Os sujeitos em estudo foram indivíduos com idades compreendidas entre 14 e 83 anos, sendo no total 1156 participantes. Estes sujeitos foram retirados de uma base de dados.

A escolha do intervalo mínimo recaiu nos sujeitos de 14 anos devido ao teste ADEM ser recomendado a partir desta idade. O intervalo máximo foi estipulado até aos 83 anos pelo fato de a maioria dos sujeitos acima desta idade terem muitas complicações de saúde mesmo ao nível ocular resultado do próprio envelhecimento. Estas complicações podem ter bastante influência nos resultados.

Estes sujeitos foram distribuídos por faixas etárias perfazendo um total de 14 grupos com intervalos de 5 anos de idade. A figura 7 mostra a idade em função dos grupos etários diferenciado por género. A tabela descritiva correspondente a este gráfico encontra-se no anexo 6.

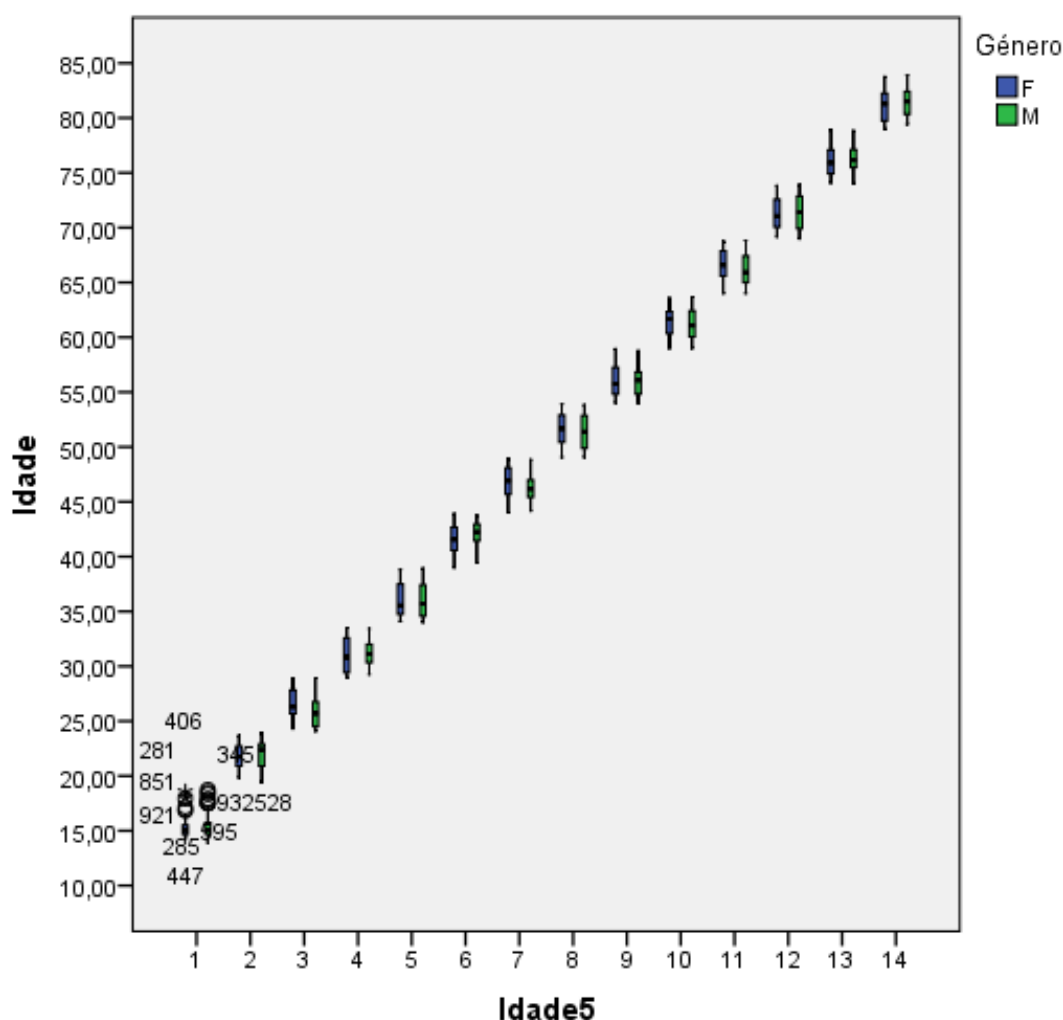


Figura 7 - Diagrama caixa de bigodes da idade em função dos grupos etários diferenciada por género

Os sujeitos excluídos foram os que apresentavam doenças ou que tomassem medicamentos que afetassem a mobilidade ocular, sujeitos que tivessem dificuldades de leitura e aprendizagem ou que manifestassem problemas da fala.

Os sujeitos efetuaram os testes com a sua compensação ótica habitual.

A figura 8 mostra a escolaridade em função dos grupos etários. É de notar que na escolaridade o número 1 corresponde ao nível superior, o número 2 ao ensino médio (9º até 12º ano) e o número 3 ao ensino básico (até ao 9º ano). Conclui-se que os grupos etários mais jovens a mediana concentra-se no ensino superior, no entanto os mais velhos apresentam níveis de escolaridade mais básico. Isto vai em conta com o verificado da nossa sociedade pois antigamente o acesso a instrução era mais limitado.

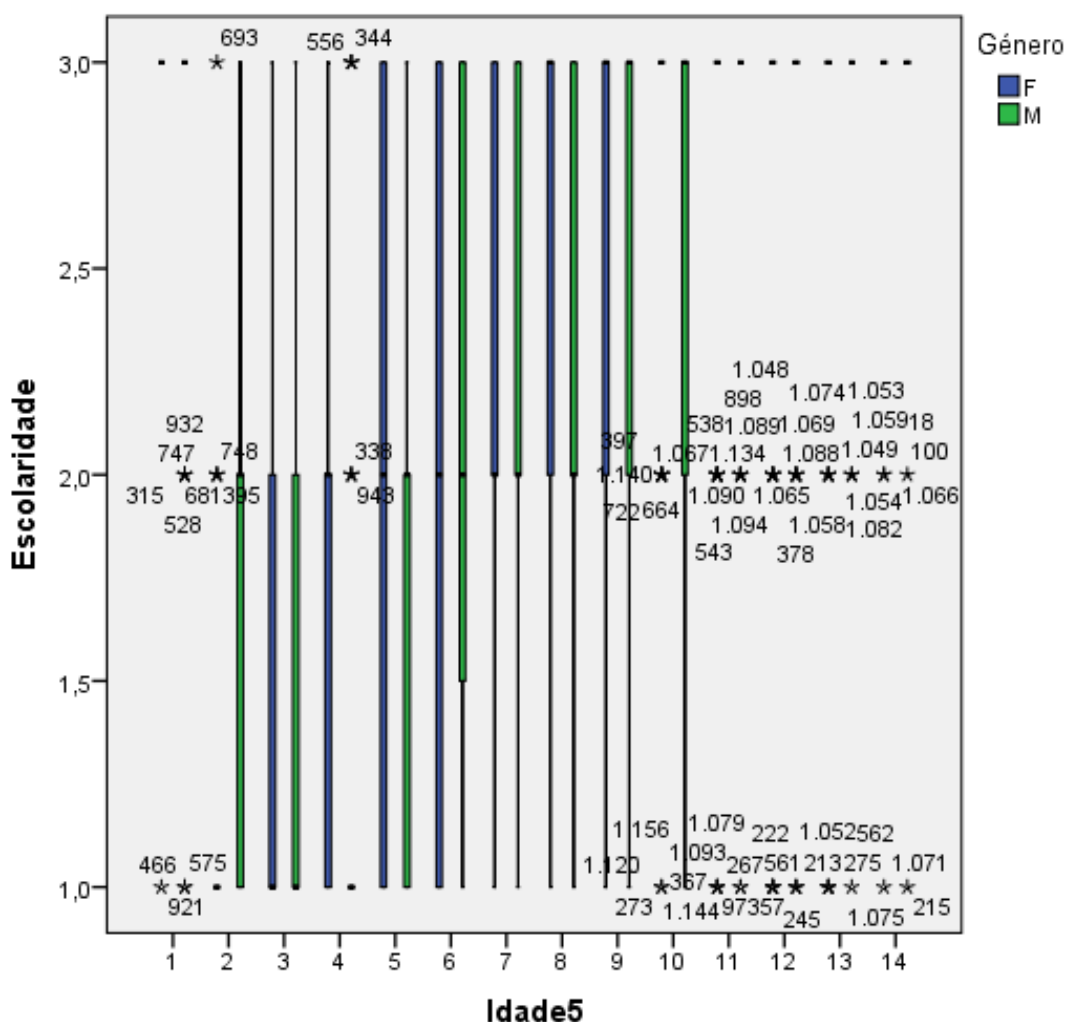


Figura 8 - Diagrama caixa de bigodes da escolaridade em função dos grupos etários diferenciada por género

### 3.4 Metodologia estatística

Inicialmente, teve-se que ter em conta o número de sujeitos para a escolha do teste da normalidade, optou-se pelo teste Kolmogorov-smirnov quando o N é maior que 50, caso contrário usou-se o teste Shapiro-wilk.

Em seguida, recorreu-se ao teste Anova a 2 Fatores Fixos para estudar a interação entre o género e a idade sobre outros parâmetros. Quando o efeito interativo não é significativo, passa-se para a interpretação dos efeitos isolados, que podem ou não ser estatisticamente significativos. Quando o efeito interativo é significativo, os testes para os efeitos isolados podem ser erróneos, pois podem estar a refletir a existência da interação. A interação significa que há combinações dos dois fatores que produzem efeitos diferentes na variável dependente, do que aqueles que seriam de esperar se os fatores fossem considerados separadamente. (26)

Uma vez que as distribuições eram não normais utilizou-se o teste Kruskal-wallis para comparar os resultados dos grupos. Por consequência usou-se o teste de Dunn para verificar as diferenças entre grupos individuais. Recorreu-se ao método Bootstrap para inferir o intervalo de confiança a 95% das medianas dos erros.

Para estudar as correlações entre a idade e os diversos parâmetros foi usado o Ró de Spearman uma vez que as variáveis não seguem distribuições normais. Para se saber se intensidade da relação tem que se ter em conta a seguinte escala: até 0,30 é considerada fraca, de 0,30 até 0,70 moderada, acima de 0,70 forte. (26)

Finalmente foi usado o teste de Wilcoxon uma vez que a distribuição é não normal para analisar as diferenças entre os tempos de leitura das placas no mesmo grupo de sujeitos. (26)

## Capítulo 4

### Resultados

#### 4.1 Estudo do efeito da idade e do género sobre diferentes parâmetros

##### 4.1.1 Estudo do efeito da idade e do género sobre o tempo de leitura vertical ajustado (Vaj)

Para se estudar o efeito da idade e do género sobre os diferentes parâmetros, recorreu-se em primeiro lugar à observação gráfica através do diagrama de dispersão e do diagrama caixa de bigodes.

O seguinte diagrama de dispersão mostra os tempos de leitura verticais ajustados em função da idade e divididos por género. Nota-se que existem alterações em relação ao género, pois observa-se que as mulheres obtêm tempos de leitura superiores aos dos homens quer pelos valores individuais, quer pelas retas de regressão. Também é de notar que existe um aumento dos tempos de leitura com a idade.

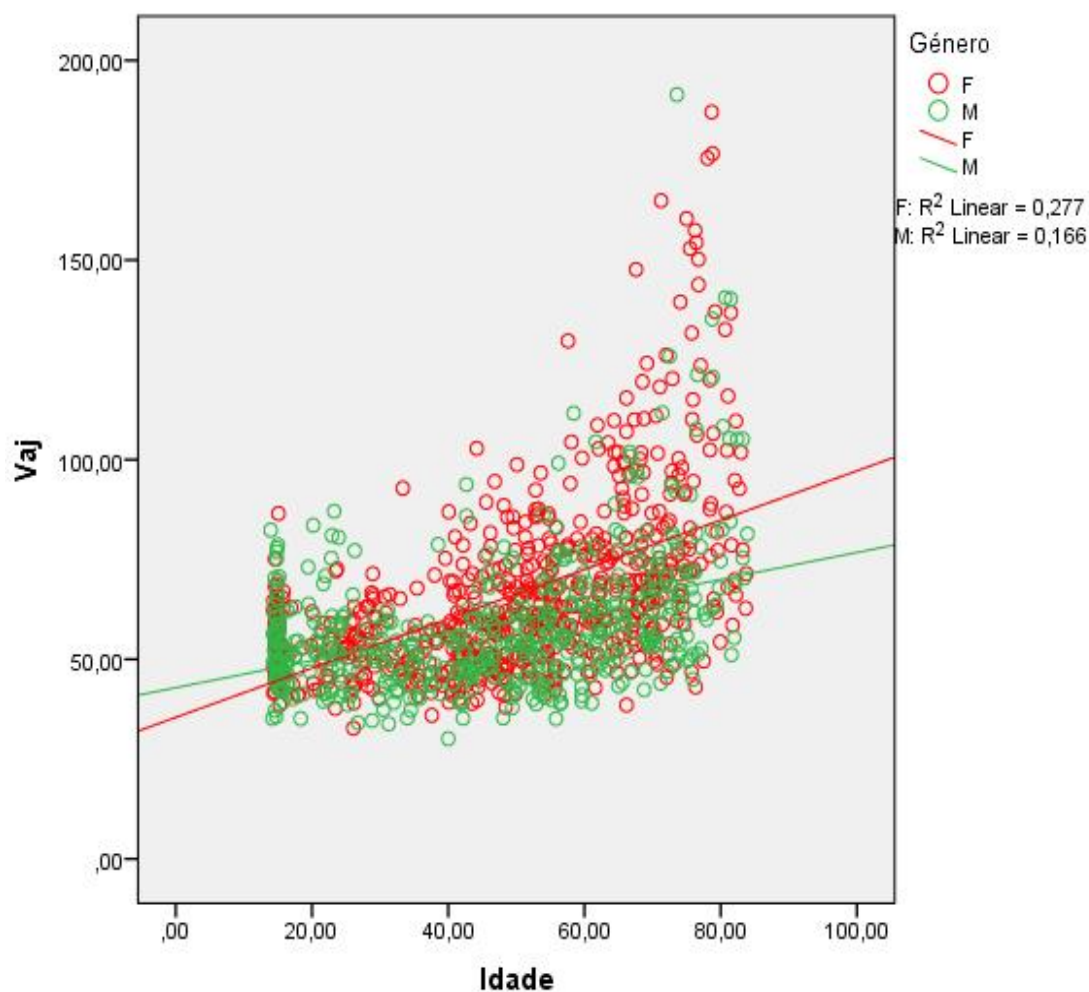


Figura 9 - Diagrama de dispersão dos tempos de leitura verticais ajustados, em função da idade e por género

Dado que se verificam diferenças marcadas em termos de idade foi necessário fazer um agrupamento etário. Cada grupo apresenta um intervalo de 5 anos perfazendo um total de 14 grupos como descrito na tabela 1. Foi considerado este intervalo com o objetivo de seguir a mesma estrutura das normas obtidas por Sampedro et al. (20) para facilitar uma posterior comparação. Estas normas pertencem a sujeitos espanhóis com idades compreendidas entre os 14 e os 68 anos. Estão expressos os tempos de leitura verticais e horizontais ajustados, os respetivos erros e rácios.

Tabela 1 - Intervalo dos grupos etários

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
14-18	19-23	24-28	29-33	34-38	39-43	44-48	49-53	54-58	59-63	64-68	69-73	74-78	79-83

Através da observação do diagrama seguinte pode ver-se que existe um aumento dos tempos de leitura com a idade. Na maioria dos grupos etários as mulheres apresentam tempos de leitura superiores. Estes resultados são semelhantes aos vistos anteriormente.

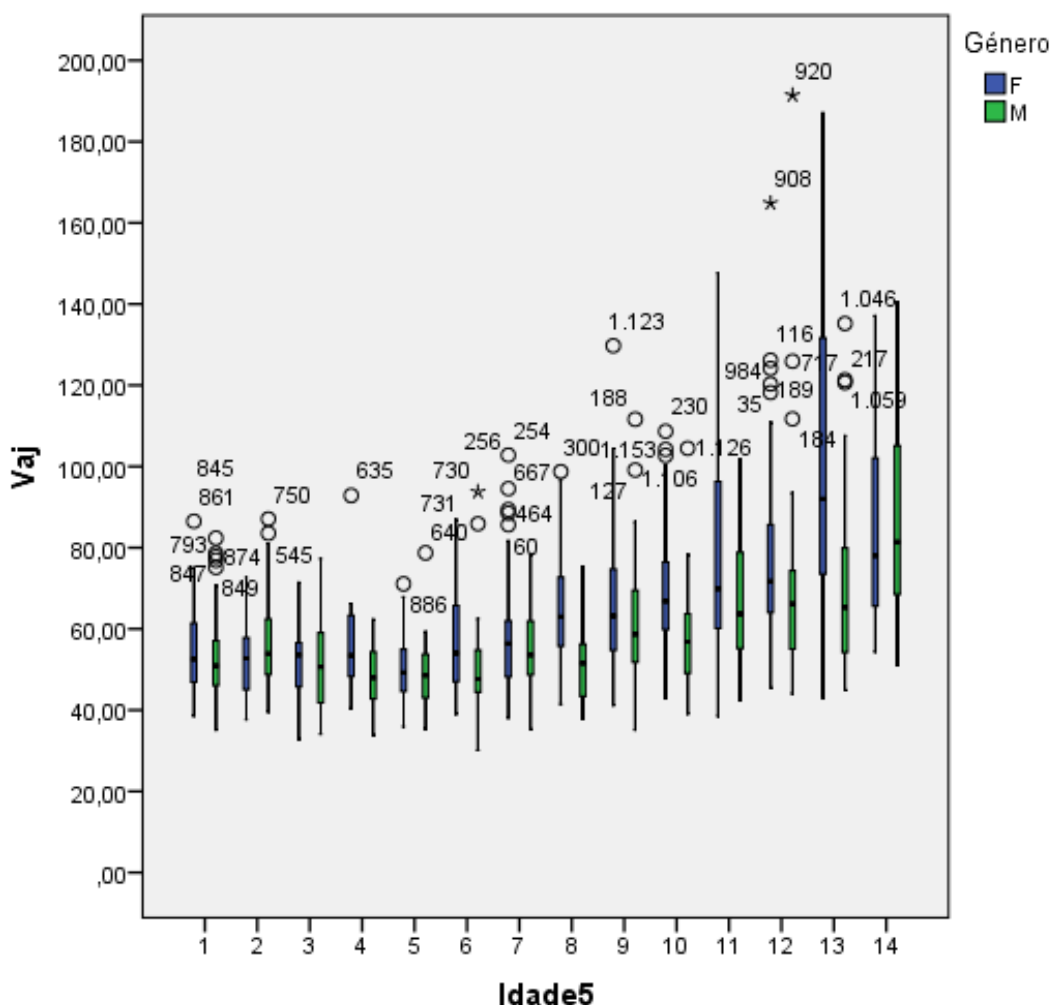


Figura 10 - Diagrama da caixa de bigodes dos tempos de leitura verticais ajustados em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 7 onde estão expressos os valores da média, desvio padrão, mediana, mínimo, máximo e a normalidade dos grupos etários diferenciados por género.

Para se continuar a analisar os efeitos da idade e do género sobre o tempo de leitura vertical ajustado recorreu-se ao teste Anova 2 Fatores Fixos sendo estes fatores a idade e o género.

Por aplicação deste teste estatístico tem que se verificar a igualdade das variâncias entre os grupos de comparação pelo teste F de Levene. Uma vez que  $p=0,000$  ou seja menor que 0,05

significa que as variâncias são diferentes. Terá que se ter cuidado na interpretação dos resultados.

Os resultados do teste Anova indicam que o género e a idade isoladamente apresentam um efeito significativo nos resultados dos tempos de leitura verticais ( $p= 0,000$ ), assim como, a interação entre a idade e o género ( $p=0,000$ ). Sendo que 35,7% dos resultados são devidos a esta interação.

Os resultados mostram que os grupos são estatisticamente diferentes com uma grande significância estatística ( $p=0,000$ ) assim sendo será efetuada uma análise separada por géneros.

Para os sujeitos do sexo masculino analisou-se a normalidade e verificou-se que existiam grupos sem distribuição normal pelo que se optou por um teste não paramétrico Kruskal-wallis. Este teste indicou uma diferença estatisticamente significativa entre grupos ( $p=0,000$ ).

Em seguida, recorreu-se ao teste de Dunn que é um post-hoc que permite fazer múltiplas comparações emparelhadas para determinar os grupos responsáveis pela diferença estatisticamente significativa verificada no teste Kruskal-wallis.

A partir dos resultados do teste de Dunn (podem ser vistos no anexo 20) conclui-se quais os grupos etários que se podem agrupar. De acordo com os resultados verifica-se que se pode agrupar os grupos de 1 a 8 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 53 anos, também se podem agrupar o 9 e 10 que pertencem à faixa etária dos 54 aos 63 anos, e os grupos 11 a 14 que correspondem à faixa etária dos 64 a 83 anos. A tabela 2 mostra os valores descritivos para o sexo masculino em relação ao Vaj.

Tabela 2 - Descrição do Vaj por grupos etários para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-53	52,35	51,13	53,58	50,85	10,71	30,11	93,77
54-63	59,90	56,87	62,93	57,97	14,31	35,10	111,63
64-83	72,04	67,90	76,18	67,20	23,40	42,37	191,44

Para os sujeitos do sexo feminino analisou-se a normalidade e também se verificou que a maioria dos grupos não segue uma distribuição normal pelo que se optou novamente pelo teste não paramétrico Kruskal-wallis. Este também mostrou uma diferença estatisticamente significativa entre grupos ( $p=0,000$ ).

Os resultados do teste de Dunn (anexo 20) mostraram quais os grupos etários que se podem agrupar. De acordo com os resultados verifica-se que se podem agrupar os grupos de 1 a 7 que

correspondem à faixa etária dos 14 aos 48 anos, também se podem agrupar o grupo 8 e 9 que pertencem à faixa etária dos 49 aos 58 anos, e finalmente os grupos 10 a 14 que correspondem à faixa etária dos 59 a 83 anos. A tabela 3 mostra os valores descritivos para o sexo feminino em relação ao Vaj.

Tabela 3 - Descrição do Vaj por grupos etários para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-48	55,07	53,78	56,37	53,12	11,18	32,75	102,81
49-58	65,34	62,69	67,99	63,06	14,71	41,17	129,75
59-83	80,74	77,28	84,21	73,82	27,14	38,53	187,08

#### 4.1.2 Estudo do efeito da idade e do género sobre os erros verticais

Para se estudar o efeito da idade e do género sobre os erros verticais, recorreu-se em primeiro lugar à observação gráfica através do diagrama caixa de bigodes. Pode ver-se que os grupos etários com mais idade apresentam maior número de erros.

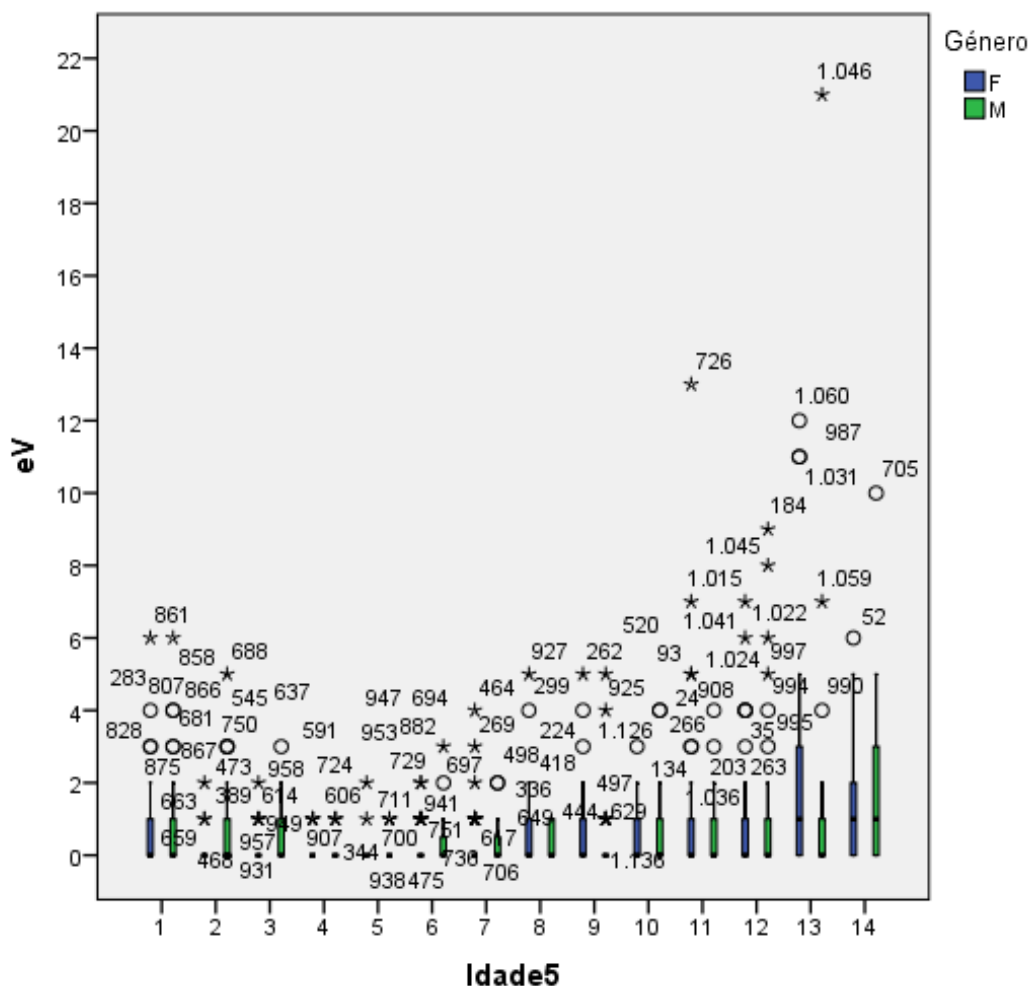


Figura 11 - Diagrama da caixa de bigodes erros verticais em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 8 onde estão expressos os parâmetros referidos anteriormente para grupos etários diferenciados por género.

Para os sujeitos do sexo masculino recorreu-se ao teste Kruskal-wallis uma vez que os grupos não seguem uma distribuição normal, este indicou que havia uma diferença estatisticamente significativa entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais são os grupos que apresentam diferenças estatisticamente significativas (anexo 20). De acordo com os resultados, conclui-se que os grupos de 1 a 13 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 78 anos podem ser agrupados e o grupo 14 que pertence à faixa etária dos 79-83 anos foi analisado isoladamente.

Tabela 4 - Descrição do eV para os sujeitos do sexo masculino diferenciada por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-78	0,56	0,43	0,68	0,00	1,45	0	21
79-83	2,12	0,75	3,49	1,00	2,67	0	10

Uma vez que os erros são variáveis discretas torna-se útil estudar as medianas usando o método do Bootstrap. Este permite estimar de uma forma confiável intervalos de confiança para parâmetros populacionais.

Através da observação da tabela 5 pode concluir-se que é admitido aos sujeitos com mais de 79 anos até 3 erros no teste vertical, no entanto em idades inferiores os sujeitos não devem cometer erros.

Tabela 5 - Valores da mediana do eV para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-78	0,00	0,00	0,00
79-83	1,00	0,00	3,00

Para os sujeitos do sexo feminino também se utilizou-se o teste Kruskal-wallis pois também se estava perante grupos sem distribuição normal. Também se verificou que havia diferenças entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais os grupos responsáveis por essa diferença (anexo 20). De acordo com os resultados verifica-se que se pode agrupar os grupos de 1 a 12 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 73 anos e os grupos 12 a 14 que pertencem à faixa etária dos 74 a 83 anos.

Tabela 6 - Descrição do eV para os sujeitos do sexo feminino diferenciada por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-73	0,49	0,39	0,58	0,00	1,12	0	13
74-83	1,88	1,22	2,53	1,00	2,64	0	12

A tabela 7 mostra os valores da mediana dos respetivos agrupamentos etários. Pode concluir-se que os sujeitos mais jovens não devem cometer nenhum erro, no entanto, a partir dos 74 anos já são admitidos até 2 erros.

Tabela 7 - Valores da mediana do eV para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-73	0,00	0,0	0,0
74-83	1,00	1,00	2,00

#### 4.1.3 Estudo do efeito da idade e do género sobre o tempo de leitura horizontal ajustado (Haj)

O gráfico de dispersão seguinte mostra o tempo de leitura horizontal ajustado em função da idade dividido por género. Pela observação do gráfico pode constatar-se que as mulheres apresentam tempos de leitura superiores, quer pelos valores individuais, quer pelas retas de regressão. O mesmo sucede com a idade.

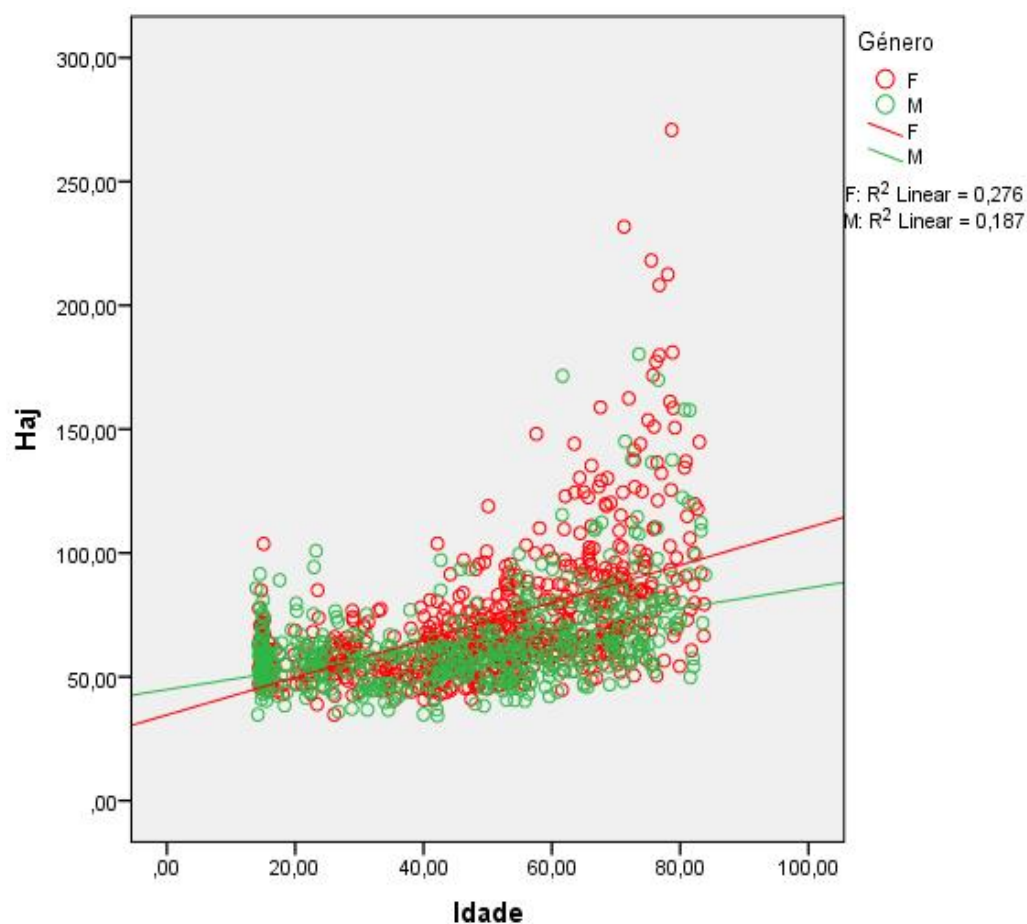


Figura 12 - Diagrama de dispersão dos tempos de leitura horizontais ajustados, em função da idade e por género

O diagrama da caixa de bigodes mostra um aumento do tempo de leitura horizontal ajustado à medida que a idade avança, especialmente visível nos grupos etários pertencentes a sujeitos com mais idade. Pode-se observar que na maioria dos grupos etários, as mulheres apresentam valores mais altos nos tempos de leitura horizontais.

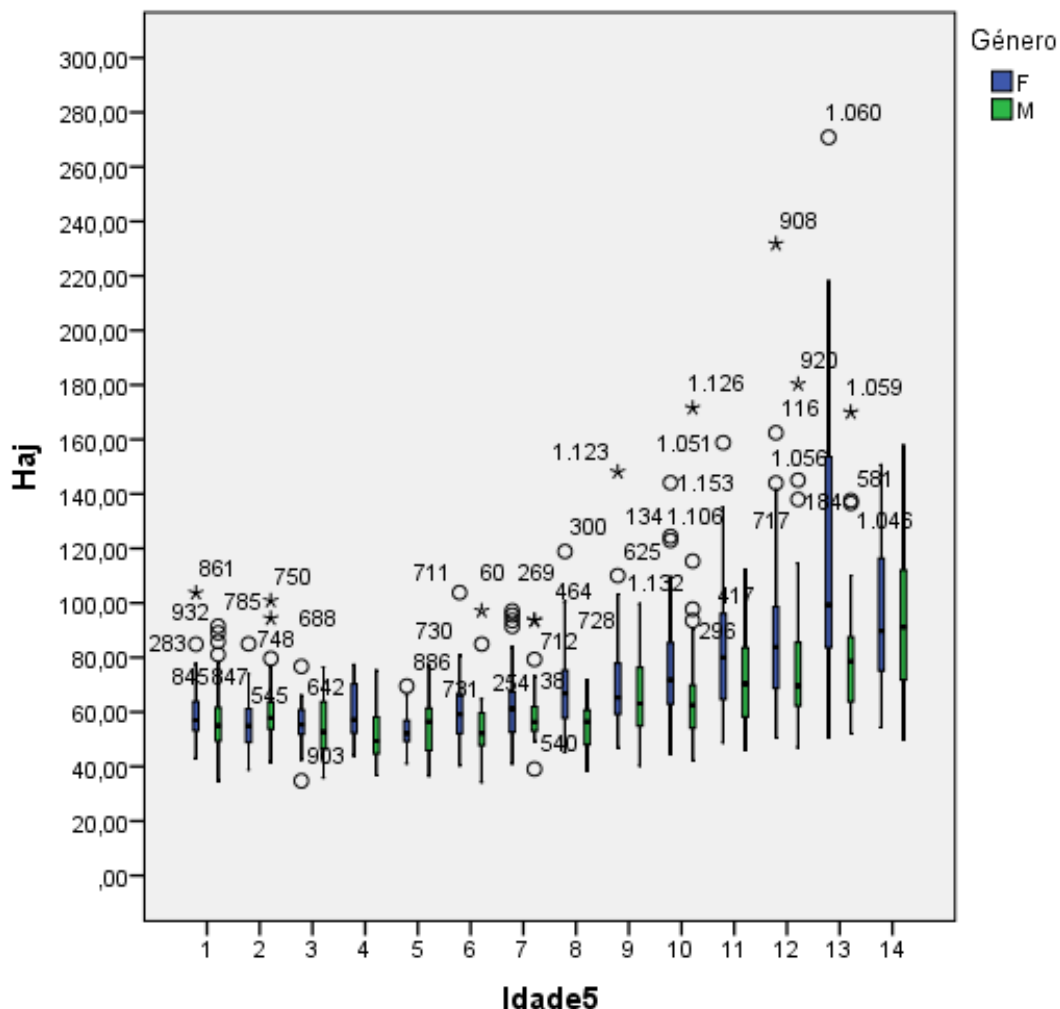


Figura 13 - Diagrama da caixa de bigodes dos tempos de leitura horizontais em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente à figura 13 (pode ser vista no anexo 9) mostra a comparação dos diversos parâmetros vistos anteriormente para os diferentes grupos etários diferenciados por género.

Em seguida, para se continuar a estudar o efeito da idade e do género sobre o tempo de leitura horizontal ajustado recorreu-se a teste Anova a 2 Fatores Fixos.

Como referido anteriormente, para se aplicar este teste é necessário verificar a igualdade das variâncias através do teste de Levene. Mais uma vez conclui-se que as variâncias são diferentes

pois  $p=0,000$ , o que indica que para esta variável também se terá ter cuidado com a interpretação dos resultados.

Os resultados do teste Anova a 2 Fatores Fixos mostram que a interação entre a idade e o género apresentam uma significância estatística ( $p=0,000$ ). Assim sendo, 36,7% dos resultados dos tempos de leitura horizontais são explicados por esta interação. Também se verifica uma significância estatística em termos de idade ( $p=0,000$ ) e de género ( $p=0,000$ ) quando vistos isoladamente.

Os resultados mostram que os grupos são estatisticamente diferentes com uma grande significância estatística ( $p=0,000$ ) assim sendo será efetuada uma análise separada por géneros.

Em relação aos sujeitos do sexo masculino concluiu-se que a maioria dos grupos não segue uma distribuição normal. Por consequência utilizou-se o teste Kruskal-wallis que mostrou que existem diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,000$ ) entre grupos etários.

Através dos resultados do teste de Dunn conclui-se quais os grupos etários que podem ser agrupados (anexo 20). De acordo com os resultados verifica-se que se podem agrupar os grupos de 1 a 8 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 53 anos e os grupos 9 a 14 que pertencem à faixa etária dos 54 a 83 anos. A tabela 8 mostra os valores descritivos dos sujeitos do sexo masculino relativos a variável Haj.

Tabela 8 - Descrição do Haj por grupos etários para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-53	56,28	54,99	57,56	55,89	11,21	34,31	100,85
54-83	74,12	70,86	77,38	68,83	24,14	40,31	180,30

Para os sujeitos do sexo feminino também se utilizou o teste Kruskal-wallis uma vez que os grupos etários não seguem uma distribuição normal, este mostrou que havia diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,000$ ). Através dos resultados teste de Dunn (anexo 20) concluiu-se quais grupos etários que se podem agrupar. De acordo com os resultados verifica-se que os grupos 1 a 7 que correspondem às faixas etárias dos 14 aos 48 anos se podem agrupar, os grupos 8 a 9 pertencentes à faixa etária dos 49 aos 58 anos e por último os grupos 10 a 14 que correspondem à faixa etária dos 59 aos 83 anos. A tabela 9 mostra os valores descritivos em relação Haj.

Tabela 9 - Descrição do Haj por grupos etários para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-48	58,81	57,52	60,09	57,00	11,11	34,76	103,79
49-58	69,34	66,44	72,24	66,50	16,11	45,15	148,09
59-83	90,80	86,38	95,22	81,90	34,60	44,70	270,85

#### 4.1.4 Estudo do efeito da idade e do género sobre os erros horizontais

O diagrama caixa de bigodes mostra que existem diferenças em termos de mediana para diferentes grupos etários. Pode ver-se que os grupos etários com mais idade apresentam maior número de erros. Também se pode concluir que nalguns casos as mulheres apresentam valores mais elevados da mediana.

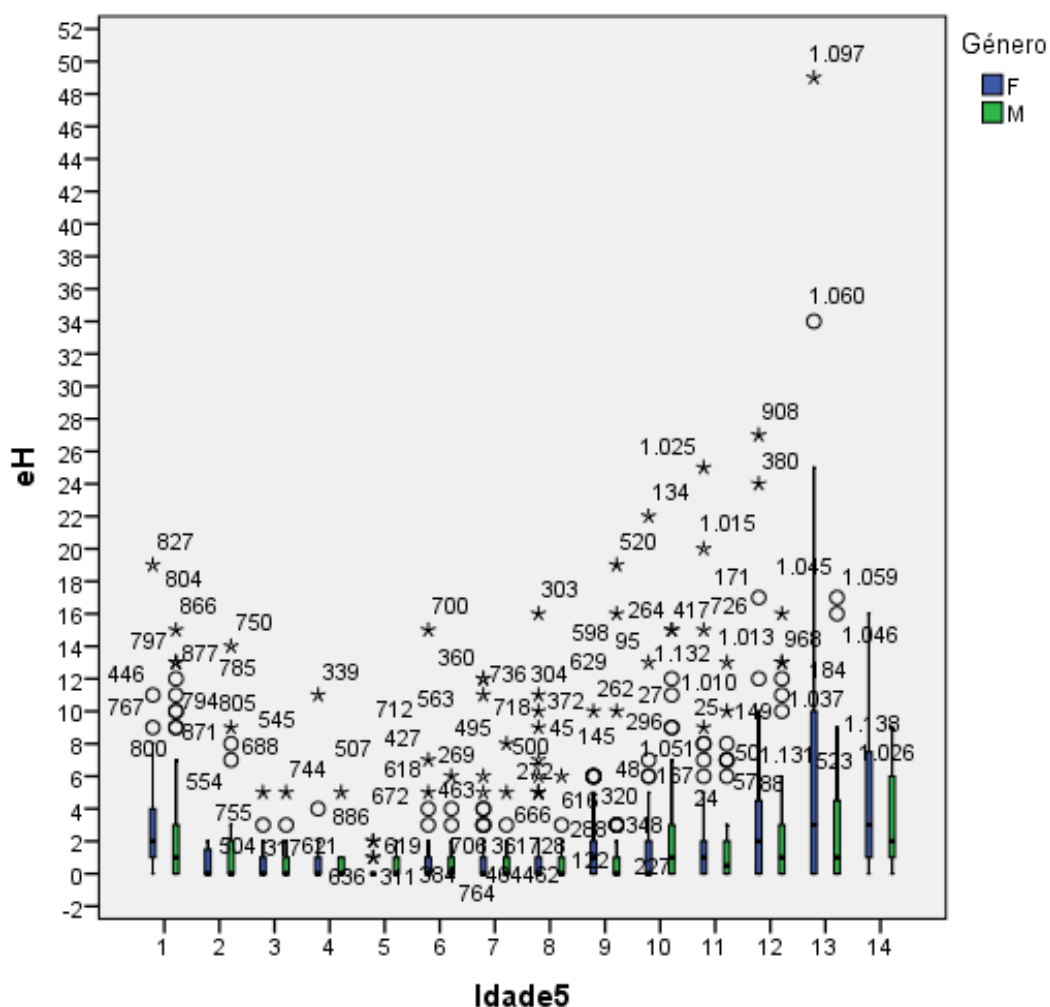


Figura 14 - Diagrama da caixa de bigodes dos erros horizontais em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 10 onde estão expressos os parâmetros referidos anteriormente para grupos etários diferenciados por género.

Para os sujeitos do sexo masculino recorreu-se ao teste Kruskal-wallis uma vez que havia grupos sem distribuição normal, este mostrou que havia diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn revelou quais os grupos que eram estatisticamente diferentes (anexo 20). Através dos resultados conclui-se que os grupos de 1 a 13 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 78 anos podem ser agrupados, o grupo 14 que pertence à faixa etária dos 79 aos 83 anos foi analisado individualmente.

Tabela 10 - Descrição do eH para os sujeitos do sexo masculino diferenciada por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-78	1,73	1,44	2,02	0,00	3,29	0	19
79-83	3,65	1,95	5,34	2,00	3,30	0	9

A tabela 11 indica o número de erros admitidos em cada agrupamento etário. Pode ver-se que nos sujeitos com mais de 79 anos são admitidos até 6 erros na placa H, no entanto, sujeitos com idades inferiores só é admitido até 1 erro na mesma placa.

Tabela 11 - Valores da mediana do eH para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-78	0,00	0,00	1,00
79-83	2,00	1,00	6,00

Para os sujeitos do sexo feminino também se verificou que havia diferenças estatisticamente significativas entre grupos pois o teste de Kruskal-wallis deu que  $p=0,000$ . Novamente o teste de Dunn revelou quais os grupos que apresentavam diferenças (anexo 20). Através dos resultados conclui-se que os grupos 1 e 2 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 23 anos podem ser agrupados, o mesmo ocorre com os grupos 3 a 10 que pertencem à faixa etária dos 24 aos 63 anos, por último são agrupados os restantes grupos 11 a 14 que correspondem à faixa etária dos 64 até aos 83 anos.

Tabela 12 - Descrição dos eH para os sujeitos do sexo feminino diferenciada por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-23	2,19	1,53	2,84	1,00	2,97	0	19
24-63	1,22	0,95	1,48	0,00	2,62	0	22
64-83	4,24	3,27	5,21	1,50	6,77	0	49

A tabela 13 mostra os valores da mediana em diferentes grupos etários. Esta juntamente com a figura 14 mostram uma aparente falta de concordância, pois existem diferenças muito grandes entre a média e a mediana (tabela 12 e 13), por outro lado a inspeção visual da figura especialmente ao nível do grupo 11 e 13 e mesmo no 11 e 14 contrariam os resultados do teste de Dunn pois mostram que estes não são iguais. Assim sendo, foi-se analisar o p sem ajustamento que evidenciou diferenças estatisticamente significativas entre o grupo 11 e 14 ( $p=0,045$ ), mas quando o p sofre ajustamento este passa a 1 o que já não é significativo. Isto ocorreu devido ao fator de se ter que ajustar o p, pois para cada comparação existe a possibilidade de 5% delas serem ao acaso, como este teste faz múltiplas comparações havia uma hipótese de muitas delas serem ao acaso, então foi necessário penalizar o p. Como o p era pouco significativo o resultado não se manteve ao ser ajustado.

Tabela 13 - Valores da mediana do eH para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-23	1,00	1,00	2,00
24-63	0,00	0,00	0,00
64-83	1,50	1,00	2,00

Dado aos novos fatores houve a necessidade de reformular o agrupamento por idades, optou-se por agrupar os grupos 11 - 12 (64 aos 73 anos) e o 13-14 (74-83 anos) em vez de 11- 14 (64-83 anos). Sendo a tabela a considerar a número 14.

Através da sua observação pode concluir-se que até aos 23 anos são admitidos até 2 erros, a partir desta idade e até aos 63 anos não são admitidos erros. Os sujeitos do sexo feminino entre os 64 anos e os 73 podem cometer até 2 erros, finalmente a partir desta idade já são admitidos até 6 erros.

Tabela 14 - Valores reformulados da mediana do eH para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-23	1,00	1,00	2,00
24-63	0,00	0,00	0,00
64-73	1,00	1,00	2,00
74-83	3,00	1,00	6,00

#### 4.1.5 Estudo do efeito da idade e do género sobre o rácio ajustado (Racioaj)

O seguinte diagrama de dispersão estuda o rácio ajustado em função da idade dividido por género. Relativamente à idade parece não haver grandes diferenças em termos de rácio. Pela observação do diagrama não se conseguem distinguir diferenças nem em relação ao género nem a idade. Nota-se que os valores da relação linear são muito semelhantes.

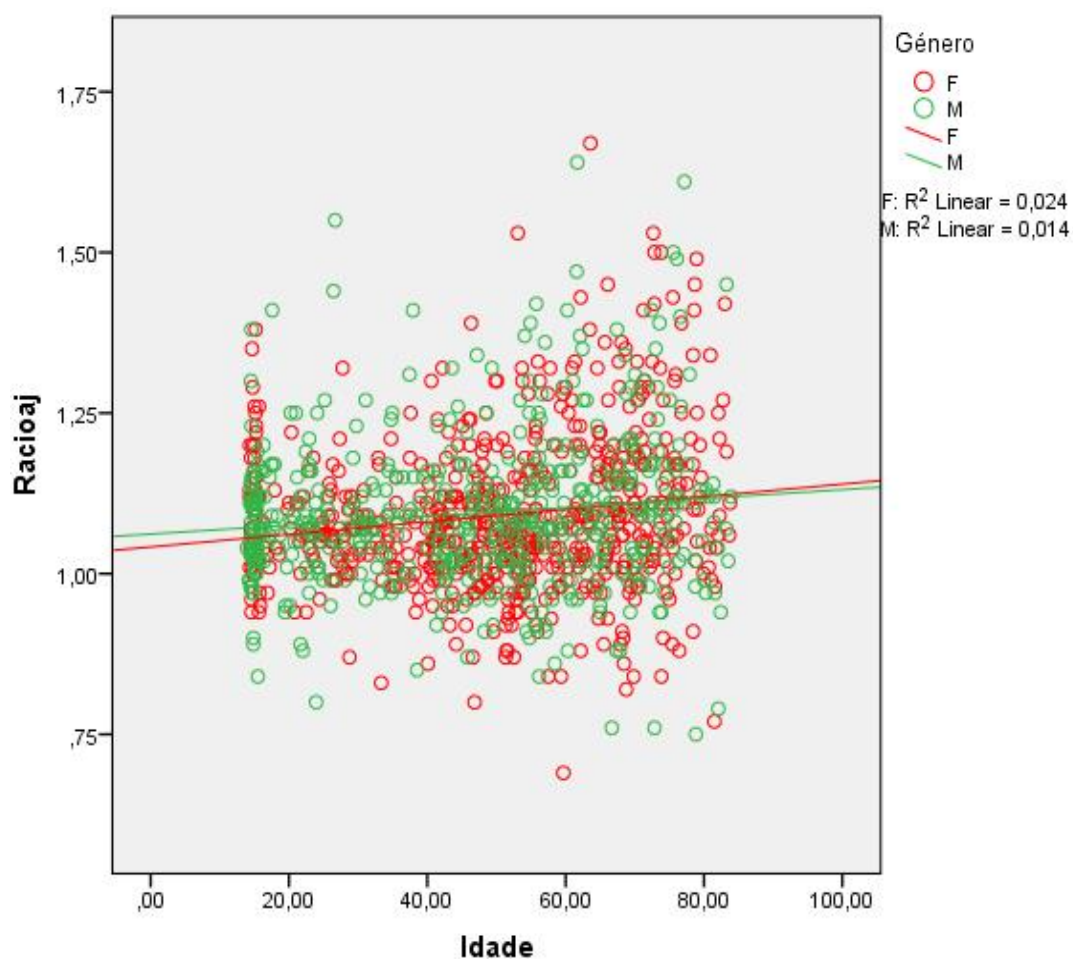


Figura 15 - Diagrama de dispersão dos valores do rácio ajustado, em função da idade e por género



género ( $p=0,659$ ) e o género isoladamente ( $p=0,558$ ) não influenciam os resultados pois não são estatisticamente significativos.

Os resultados mostram que os grupos etários só apresentam diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,000$ ) em termos de idade, assim sendo será efetuada apenas uma análise por idade.

Através dos resultados do teste de Dunn (anexo 20) concluiu-se quais os grupos etários que se podem agrupar. Através dos resultados obtidos verificou-se que os grupos de 1 a 11 que correspondem à faixa etária dos 14 aos 68 anos se podem agrupar, assim como os grupos de 12 a 14 correspondentes à faixa etária dos 69 aos 83 anos.

A tabela 15 mostra os valores descritivos relativos ao Racioaj. Nota-se que existe uma diferença na média de 0,05 e no intervalo de confiança de 0,06 que arredondado à décima corresponderiam a uma diferença de 0,1 o que se considerou clinicamente significativo.

Tabela 15 - Descrição do racioaj por faixas etárias

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-68	1,08	1,07	1,09	1,07	0,11	0,69	1,67
69-83	1,13	1,11	1,15	1,11	0,15	0,75	1,61

#### 4.1.6 Estudo do efeito da idade e do género sobre o fator de cansaço ajustado (Fcaj)

O gráfico de dispersão mostra os valores do fator de cansaço em relação à idade. Pode constatar-se que não existem alterações em relação ao género, e que os valores da regressão linear são muito semelhantes entre homens e mulheres. Também não se observam alterações em relação à idade.

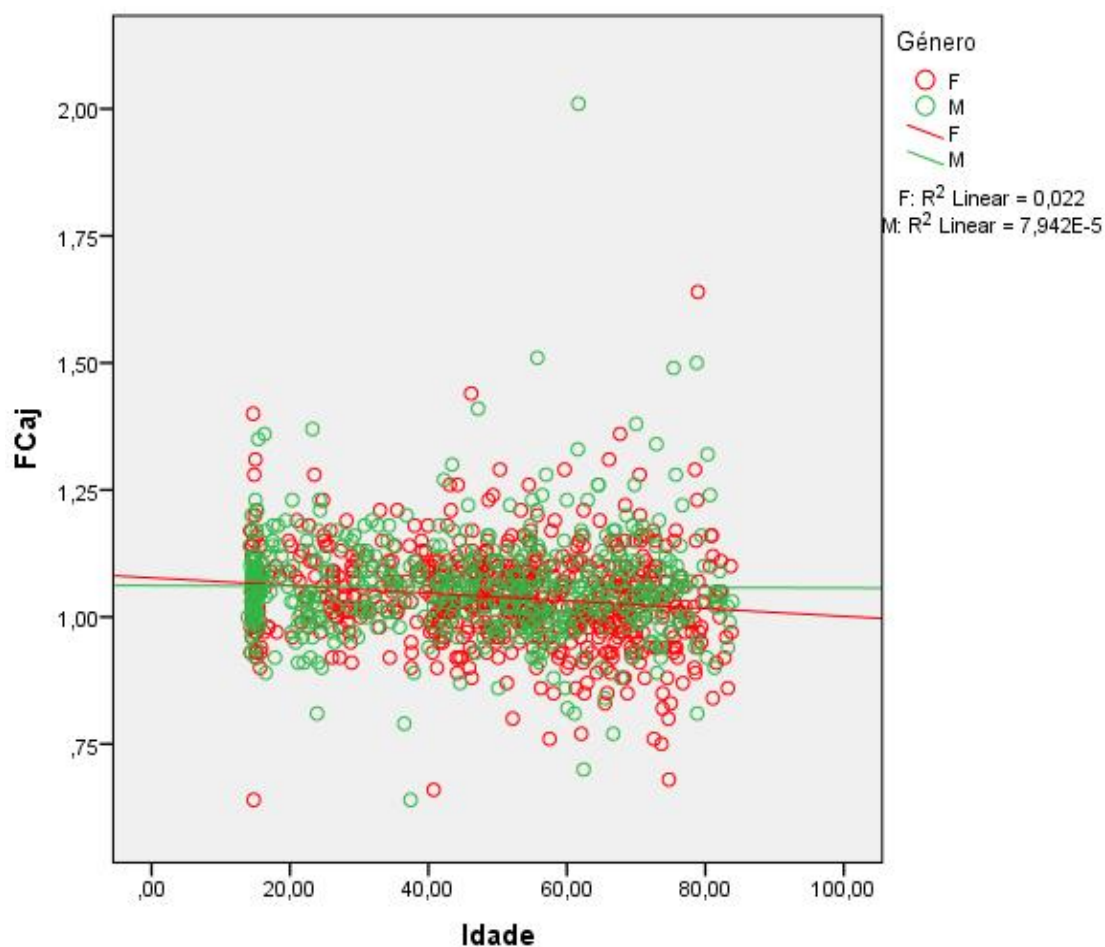


Figura 17 - Diagrama de dispersão dos valores do fator de cansaço ajustados, em função da idade e por género

O mesmo se verifica no diagrama da caixa de bigodes, ao estudar-se os valores do fator de cansaço em função dos grupos etários diferenciados por género, não se evidencia qualquer alteração.

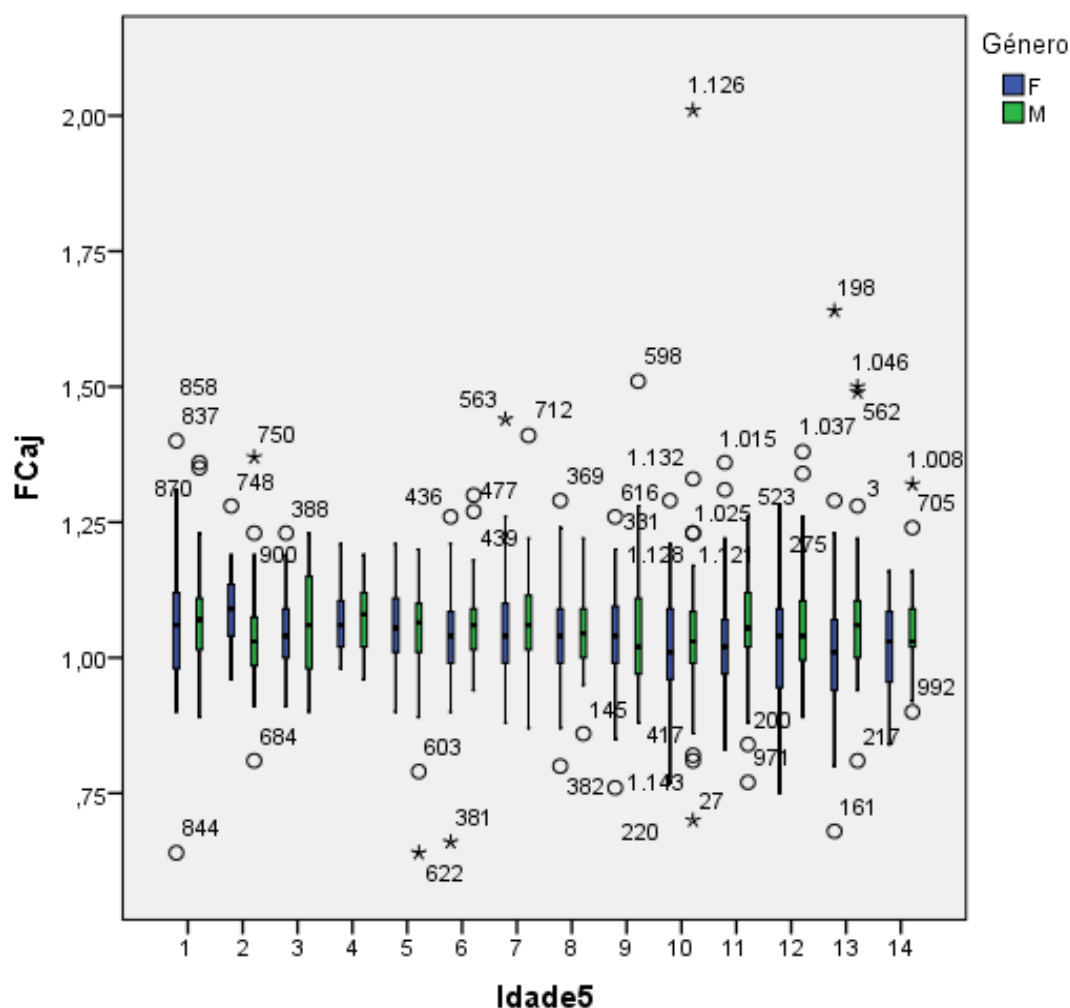


Figura 18 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do fator de cansaço ajustados em função dos grupos etários e dividido por género

O anexo 12 mostra uma tabela descritiva correspondente ao diagrama, onde estão descritos diversos parâmetros que caracterizam os grupos etários divididos por género.

Em seguida, aplicou-se o teste Anova 2 Fatores Fixos para se continuar a estudar o efeito da idade e do género sobre o fator de cansaço ajustado. Por aplicação deste teste estatístico tem que se verificar a igualdade das variâncias pelo teste F de Levene o que se confirma pois  $p=0,059 > 0,05$ .

O resultado do teste Anova 2 Fatores Fixos mostrou que somente o género isoladamente ( $p=0,008$ ) apresenta um efeito significativo nos resultados. Nem a idade ( $p=0,646$ ) nem o efeito interativo entre a idade e o género ( $p=0,384$ ) são estatisticamente significativos.

Os resultados mostram que os grupos só apresentam diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,008$ ) em termos de género assim sendo será efetuada uma análise separada por géneros.

Para os sujeitos do sexo masculino obteve a seguinte tabela com os valores descritivos em relação Fcaj.

Tabela 16 - Descrição do Fcaj relativas aos sujeitos do sexo masculino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-83	1,06	1,05	1,07	1,05	0,11	0,64	2,01

A tabela 17 mostra os valores descritivos para os sujeitos do sexo feminino.

Tabela 17 - Descrição do Fcaj relativas aos sujeitos do sexo feminino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-83	1,04	1,03	1,05	1,04	0,10	0,64	1,64

Ao analisar-se as tabelas anteriores verifica-se que a diferença da média dos valores de Fcaj entre homens e mulheres é de apenas duas centésimas, assim como os restantes valores dos diversos parâmetros. Também se nota pelos valores do máximo que existem resultados anormais. Assim sendo, apesar de haver diferenças estatisticamente significativas conclui-se que estas não são clinicamente significativas o que se optou por colapsar as tabelas diferenciadas por género e colocar apenas uma com os valores normativos de todos os sujeitos. Estes valores eram esperados por causa da placa horizontal demorar mais tempo a ler.

Tabela 18 - Descrição do Fcaj

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-83	1,05	1,04	1,05	1,04	0,10	0,64	2,01

#### 4.1.7 Estudo do efeito da idade e do género sobre o tempo de leitura da placa Hd (Hdaj)

O seguinte diagrama de dispersão estuda os tempos de leitura ajustados da placa Hd em função da idade e dividido por género. Nota-se que existe um aumento dos tempos de leitura com a idade. Também se pode verificar que as mulheres tendem a ter tempos de leitura superiores quer pelas retas de regressão quer pelos valores individuais.

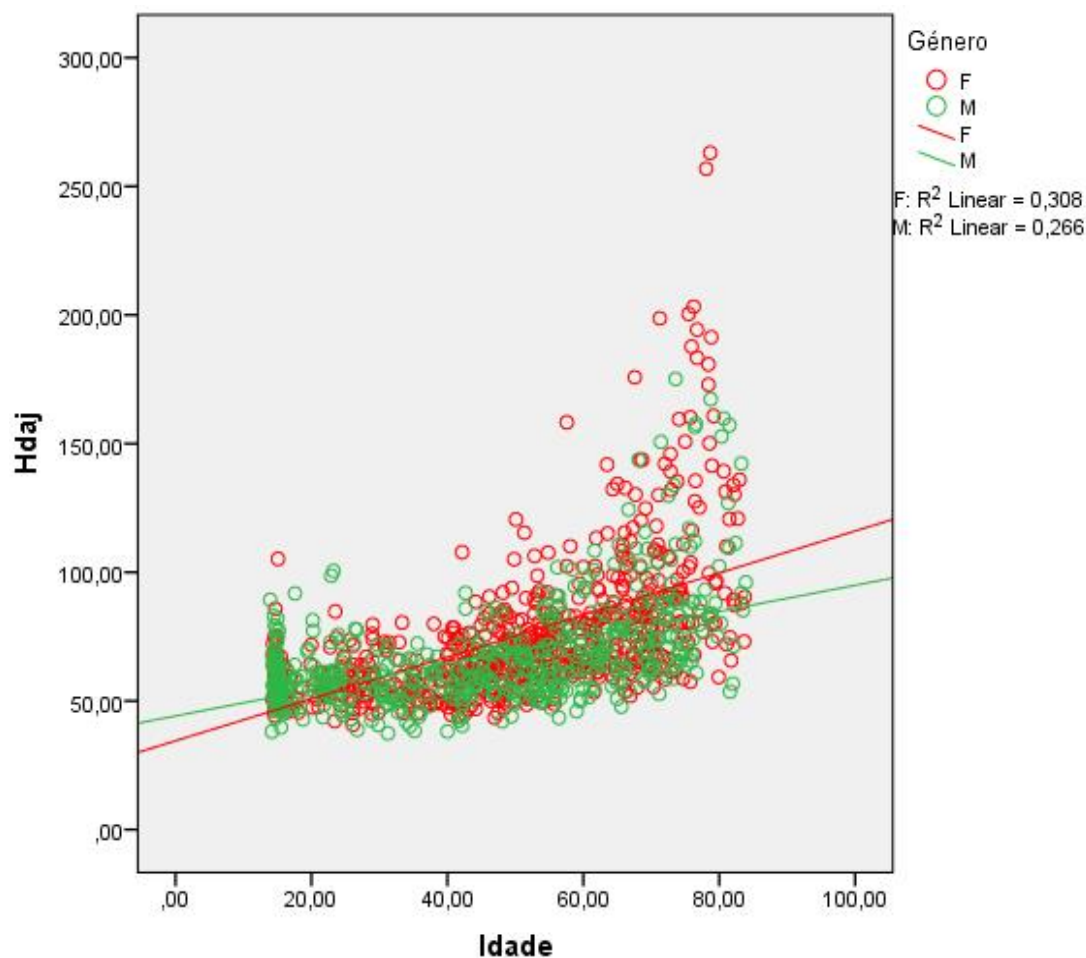


Figura 19 - Diagrama de dispersão dos tempos de leitura ajustados da placa Hd, em função da idade e por género

O diagrama da caixa de bigodes mostra que os tempos de leitura da placa Hd tendem a aumentar com a idade, especialmente em grupos etários superiores. Na maioria dos grupos, as mulheres demoram mais tempo a ler a placa Hd que os homens.

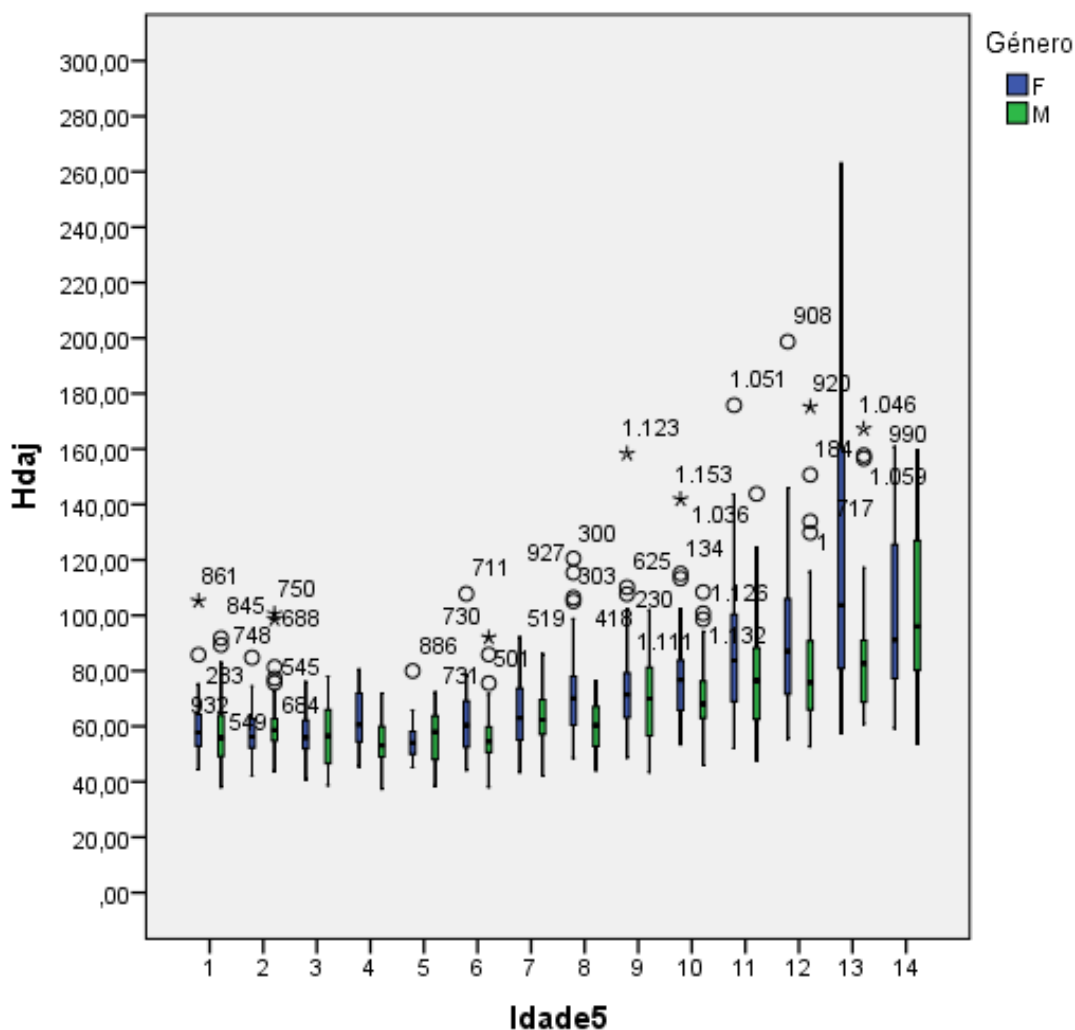


Figura 20 - Diagrama da caixa de bigodes aos tempos de leitura ajustados da placa Hd em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 13 onde estão expressos os parâmetros já mencionados que caracterizam os grupos etários diferenciados por género.

Para se continuar a estudar o efeito da idade e do género sobre o tempo de leitura da placa Hd recorreu-se ao teste Anova 2 Fatores Fixos. Por consequência realizou-se o teste F de Levene para verificar a igualdade da variância entre grupos, o que se provou serem diferentes pois  $p=0,000 < 0,05$ . Indica que é necessário ter algum cuidado com a interpretação dos resultados.

Os resultados do teste Anova a 2 Fatores Fixos mostraram que os tempos de leitura ajustados da placa Hd são influenciados pelo género, idade e pela interação entre o género e a idade pois os resultados são estatisticamente significativos ( $p=0,000$ ). É de notar que 41,6% dos resultados são devidos a interação entre a idade e o género.

Os resultados mostram que os grupos são estatisticamente diferentes com uma grande significância estatística ( $p=0,000$ ) assim sendo será efetuada uma análise separada por géneros.

Para os sujeitos do sexo masculino analisou-se a normalidade e verificou-se que existiam grupos sem distribuição normal pelo que se optou por um teste não paramétrico Kruskal-wallis. Este teste indicou uma diferença estatisticamente significativa entre grupos ( $p=0,000$ ).

A partir dos resultados do teste de Dunn (podem ser vistos no anexo 20) conclui-se quais os grupos etários que se pode ser agrupados. Os grupos 1 a 9 pertencentes à faixa etária dos 14 aos 58 anos podem-se agrupar, assim como os grupos 10 a 14 que correspondem à faixa etária dos 59 aos 83 anos. A tabela 19 mostra os valores descritivos para o sexo masculino em relação ao Hdaj.

Tabela 19 - Descrição do Hdaj por grupos etários relativas aos sujeitos do sexo masculino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-58	58,79	57,55	60,03	57,78	10,84	37,41	100,56
59-83	79,76	76,45	83,06	74,54	24,46	43,43	175,15

Para os sujeitos do sexo feminino também se utilizou o teste Kruskal-wallis uma vez que a maioria dos grupos não segue uma distribuição normal. Este indicou diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais os grupos etários responsáveis por esta diferença (anexo 20). Através dos resultados obtidos verificou-se que os grupos de 1 a 7 correspondentes à faixa etária dos 14 aos 48 anos se podem agrupar, o mesmo acontece com os grupos 8 e 9 pertencentes à faixa etária dos 49 aos 58 anos, e finalmente aos grupos 10 a 14 que correspondem à faixa etária dos 59 aos 83 anos. A tabela 20 mostra os valores descritivos em relação Hdaj.

Tabela 20 - Descrição do Hdaj por grupos etários relativas aos sujeitos do sexo feminino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-48	58,81	57,52	60,09	57,00	11,11	34,76	103,79
49-58	69,34	66,44	72,24	66,50	16,11	45,15	148,09
59-83	90,80	86,38	95,22	81,90	34,60	44,70	270,85

#### 4.1.8 Estudo do efeito da idade e do género sobre os erros horizontais da placa Hd

O diagrama caixa de bigodes mostra os erros horizontais da placa Hd em função dos grupos etários dividido por género. Pode ver-se que os erros aumentam nos grupos etários com mais idade assim como o valor das medianas nos sujeitos do sexo feminino.

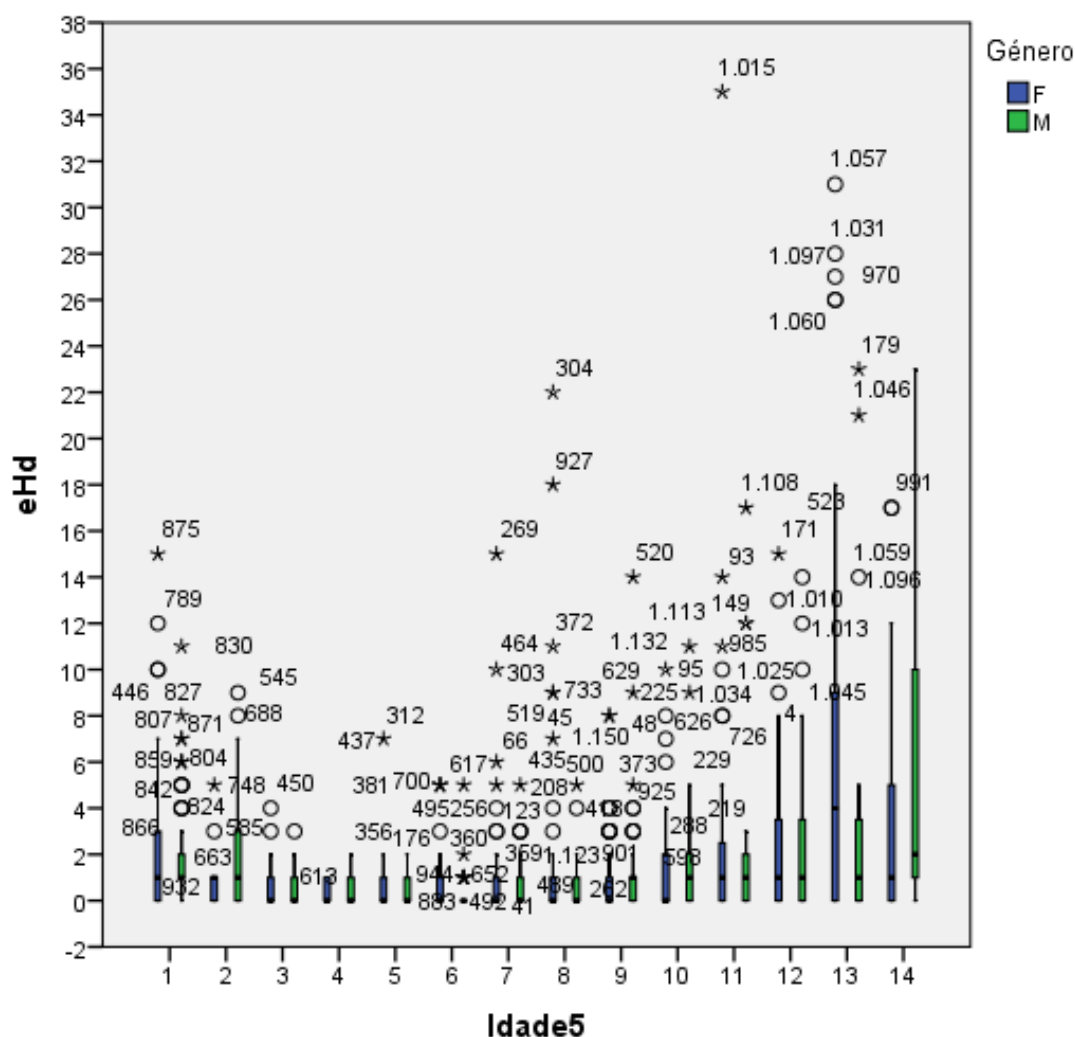


Figura 21 - Diagrama da caixa de bigodes erros horizontais da placa Hd em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 14 onde estão expressos os parâmetros referidos anteriormente para grupos etários diferenciados por género.

Para os sujeitos do sexo masculino verificou-se que os grupos não seguem uma distribuição normal por isso optou-se pelo teste Kruskal-wallies que indicou diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,000$ ). Em seguida, realizou-se o teste de Dunn para verificar os grupos que apresentam semelhanças (anexo 20). Através dos resultados conclui-se que os grupos

de 1 a 3 cujas faixas etárias estão compreendidas entre os 14 e os 28 anos se podem agrupar, o mesmo sucede com os grupos 4 a 11 correspondente à faixa etária dos 29 e 68 anos, por último podem-se agrupar os grupos 12 a 14 pertencentes à faixa etária dos 69 aos 83 anos.

Por inspeção visual aparentemente os grupos 12 e 13 são diferentes do grupo 14 no entanto, estes grupos tem diversos outliers. Tornou-se a fazer o teste de Dunn e verificou-se que o p sem ajustamento não era estatisticamente significativo, assim sendo manteve-se o agrupamento visto anteriormente. Na tabela 21 pode ver-se os valores descritivos dos erros horizontais da placa Hd.

Tabela 21 - Descrição dos eHd para os sujeitos do sexo masculino diferenciada por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-28	1,61	1,26	1,96	1,00	2,10	0	11
29-68	0,97	0,72	1,22	0,00	2,12	0	17
69-83	3,23	2,17	4,29	1,00	5,08	0	23

Através da observação da tabela 22 pode concluir-se que para os sujeitos até aos 28 anos só é admito 1 erro, no entanto não são admitidos erros na placa Hd para os sujeitos com idades compreendidas entre 29 até 68 anos. Acima desta idade já são admitidos 2 erros.

Tabela 22 - Valores da mediana do eHd para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-28	1,00	1,00	1,00
29-68	0,00	0,00	0,00
69-83	1,00	1,00	2,00

Para os sujeitos do sexo feminino verificou-se que os grupos não seguem uma distribuição normal por isso optou-se pelo teste Kruskal-wallies que indicou diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,000$ ). Em seguida, realizou-se o teste de Dunn para verificar os grupos que apresentam semelhanças (anexo 20). Através dos resultados conclui-se que os grupos de 1 a 2 cujas faixas etárias estão compreendidas entre os 14 e os 23 anos se podem agrupar, o mesmo sucede com os grupos 3 a 11 correspondentes à faixa etária dos 24 e 68 anos, por último se podem agrupar os grupos 12 a 14 pertencentes à faixa etária dos 69 aos 83 anos. A tabela 23 mostra os valores descritivos dos eH para os sujeitos do sexo feminino.

Tabela 23 - Descrição dos eHd para os sujeitos do sexo feminino diferenciada por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-23	2,06	1,44	2,69	1,00	2,83	0	15
24-68	1,23	0,96	1,50	0,00	2,90	0	35
69-83	4,17	3,01	5,32	1,00	6,04	0	31

Através da tabela 24 conclui-se que os sujeitos até aos 23 anos só devem cometer um erro, enquanto que a partir desta idade e até aos 68 anos não são admitidos erros, os sujeitos com idades superiores a 69 anos podem cometer até 2 erros. A tabela 24 mostra os valores das medianas e respetivo intervalo de confiança.

Tabela 24 - Valores da mediana do eHd para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-23	1,00	1,00	1,00
24-68	0,00	0,00	0,00
69-83	1,00	1,00	2,00

Os resultados do teste não parecem estar de acordo com a inspeção visual sendo o maior correspondente o grupo 12 e 13, por sua vez a significância estatisticamente pré-ajustamento é de 0,075. Ao analisarmos individualmente cada grupo verificou-se que a mediana coloca fora 50% dos sujeitos dos grupos 13 e 14 o que parece um pouco excessivo. Com o grupo 13 e 14 isolados a mediana passa a ser 2,00 e o intervalo de confiança varia entre 1,00 e 5,00 e o grupo 12 isolado tem como resultados 1,00 de mediana e de 0,5 a 2,00 como intervalo de confiança. Optou-se por refazer a tabela com o novo agrupamento já mencionado.

Sendo assim, pela análise da tabela 25 conclui-se que os grupos 1 e 2 (14 aos 23 anos) podem cometer 1 erro, no entanto os sujeitos acima desta idade e até aos 68 anos não devem cometer erros, os sujeitos pertencentes ao grupo 12 (69-73 anos) podem cometer até 2 erros, e finalmente aos sujeitos do último grupo (74 aos 83 anos) são admissíveis até 5 erros.

Tabela 25- Valores reformulados da mediana do eHd para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-23	1,00	1,00	1,00
24-68	0,00	0,00	0,00
69-73	1,00	0,50	2,00
74-83	2,00	1,00	5,00

#### 4.1.9 Estudo do efeito da idade e do género sobre o rácio da placa Hd (Raciodaj)

O seguinte diagrama estuda o rácio em função da idade e diferenciado por género. Parece que existe um ligeiro aumento dos valores do rácio com a idade. Em relação ao género não se observam grandes diferenças.

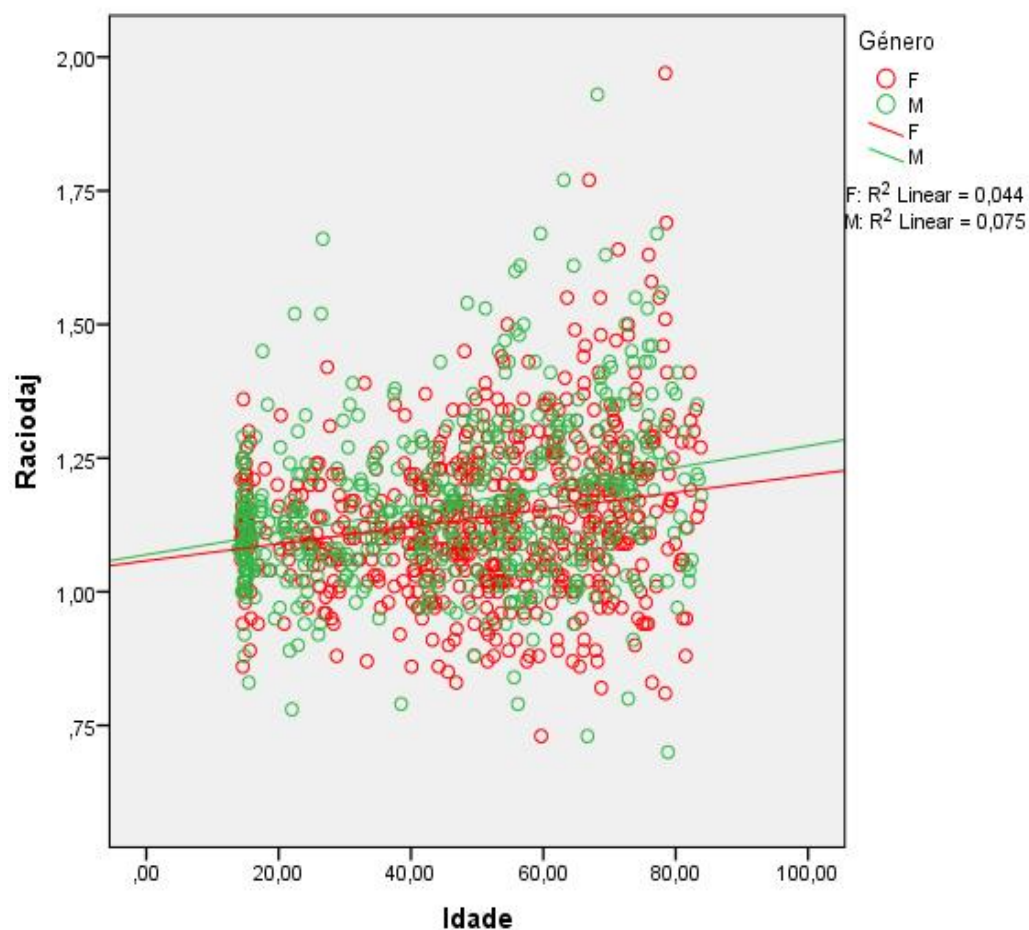


Figura 22 - Diagrama de dispersão dos valores do Racioaj, em função da idade e por género

O diagrama da caixa de bigodes estuda os valores do rácio em função dos grupos etários. Parece não haver uma grande diferença entre géneros. No que toca a idade nota-se que existe uma maior variação dos resultados em grupos etários de maior idade.

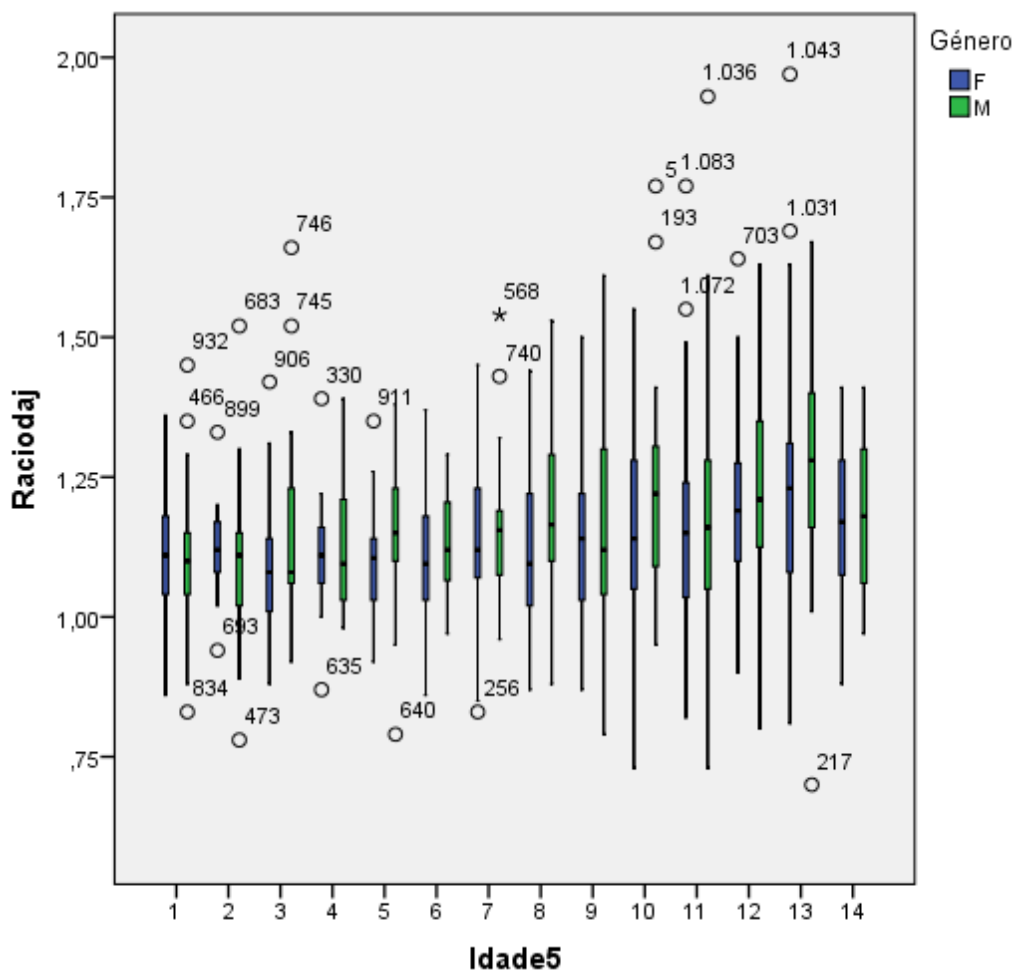


Figura 23 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do Racioidaj em função dos grupos etários e dividido por género

O anexo 15 mostra uma tabela descritiva correspondente a este diagrama, com os mesmos parâmetros de análise vistos anteriormente para os diferentes grupos etários divididos por género.

Em seguida, recorreu-se ao teste Anova 2 Fatores para se continuar a estudar o efeito da idade e do género sobre o rácio ajustado. O teste F de Levene mostrou que as variâncias não são iguais pois  $p=0,000 < 0,05$ . Mais uma vez terá que se ter cuidado na interpretação dos resultados.

Os resultados do teste Anova a 2 Fatores Fixos mostram que os valores do rácio da placa Hd não apresentam significância estatística ( $p=0,856$ ) pois estes são influenciados pela interação da idade e do género. No entanto quando a idade e o género são analisados individualmente são estatisticamente significativos ( $p=0,001$  e  $p=0,0001$ ) respetivamente.

Os resultados mostram que os grupos são estatisticamente diferentes assim sendo será efetuada uma análise separada por género e outra separada por idade.

A tabela seguinte mostra os valores descritivos diferenciadas por género.

Tabela 26 - Descrição do Raciodaj diferenciada por género

Grupos	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
M	1,16	1,15	1,18	1,15	0,16	0,70	1,93
F	1,14	1,13	1,15	1,12	0,15	0,73	1,97

O teste de Kruskal-wallis indicou uma diferença estatisticamente significativa entre grupos ( $p=0,000$ ). Por sua vez, o teste de Dunn mostrou quais os grupos etários responsáveis por esta diferença (anexo 20). Verifica-se que os grupos 1 a 9 correspondentes à faixa etária dos 14 aos 58 anos podem ser agrupados, assim como os grupos 10 a 14 pertencentes à faixa etária dos 59 aos 83 anos.

Pela análise da tabela 26 pode concluir-se que apesar de serem estatisticamente significativos não são clinicamente significativos uma vez que a diferença dos parâmetros entre géneros é mínima. A razão provável de ter dado estatisticamente significativas passa pelos intervalos de confiança não se intersetarem apesar de estarem muito próximos. Assim sendo, a tabela a ter em conta para as normas do Raciodaj é a diferenciada por idades. A tabela 27 mostra os valores descritivos do Racioaj por idades.

Tabela 27 - Descrição Raciodaj diferenciada por idade

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-58	1,13	1,12	1,13	1,11	0,13	0,78	1,66
59-83	1,19	1,18	1,21	1,19	0,18	0,70	1,97

#### 4.1.10 Estudo do efeito da idade e do género sobre o fator de cansaço da placa Hd (Fcdaj)

O gráfico de dispersão seguinte mostra o fator de cansaço ajustado em função da idade e dividido por género. Pode verificar-se que a maioria dos valores estão concentrados nas retas de regressão linear, o que evidencia que não existem diferenças em termos de género e idade.

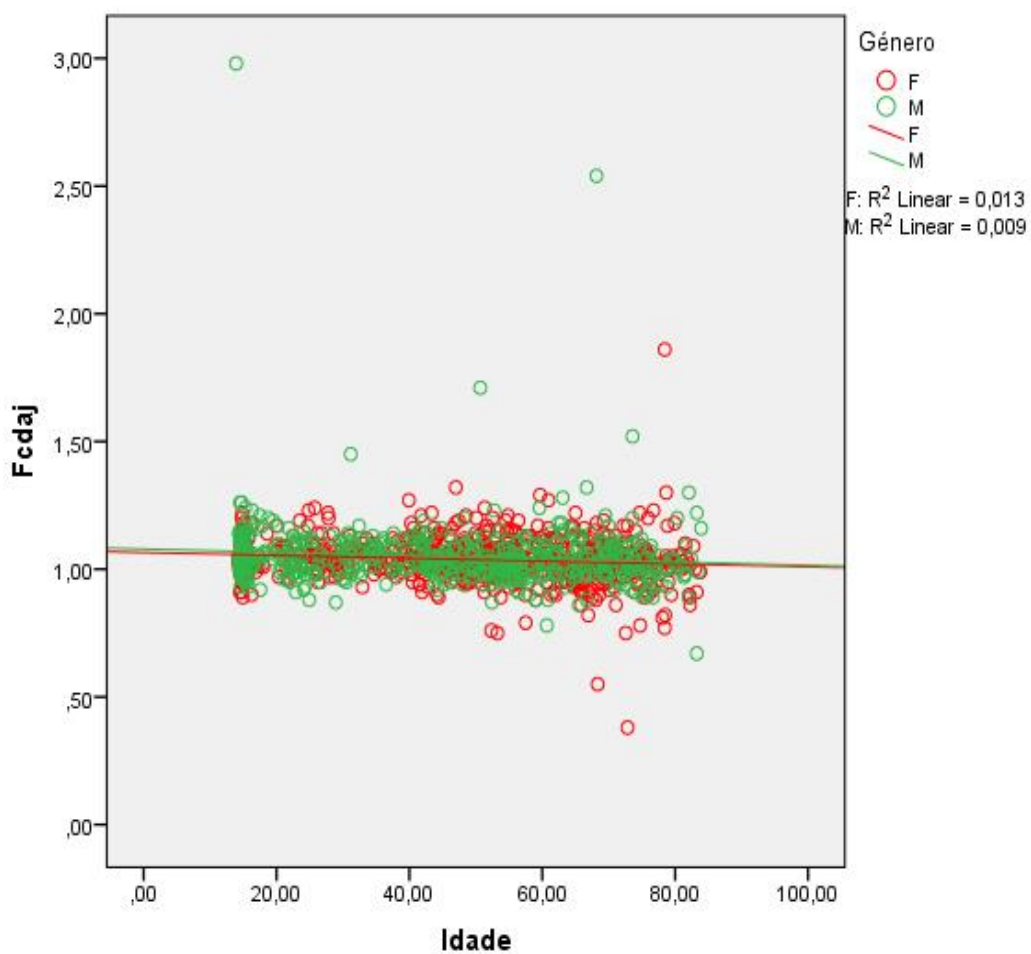


Figura 24 - Diagrama de dispersão dos valores do Fcdaj, em função da idade e por género

O seguinte diagrama estuda os valores do fator de cansaço em função dos grupos etários. Parece não haver grandes diferenças entre géneros. O mesmo acontece em relação à idade.

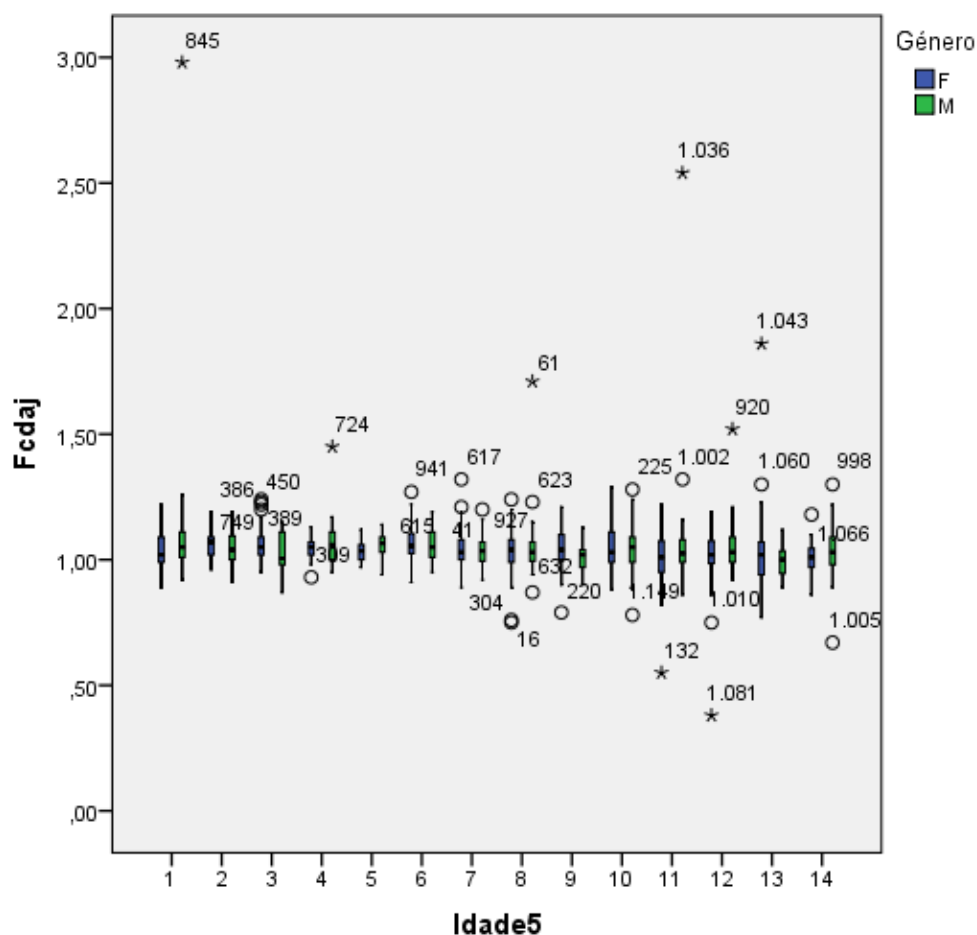


Figura 25 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do Fcdaj em função dos grupos etários e dividido por género

No anexo 16 está descrita uma tabela com diversos parâmetros relativos a este diagrama para se perceber melhor as diferenças existentes entre os grupos etários diferenciados por género.

Em seguida realizou-se o teste Anova 2 Fatores Fixos para se continuar a estudar o efeito da idade e do género sobre o fcdaj. Por consequência teve-se que recorrer ao teste de F de Levene, este mostrou que as variâncias são diferentes entre grupos ( $p=0,024$ ), o que indica que é preciso ter cuidado com a interpretação dos resultados.

Os resultados do teste Anova a 2 Fatores Fixos mostram que o género e a idade quando analisados individualmente não são capazes de influenciar os resultados do fator de cansaço pois não apresentam significância estatística,  $p=0,329$  e  $p=0,354$  respetivamente. Após a interação dos 2 fatores já existe uma influência nos resultados ( $p=0,023$ ). No entanto, apenas 3,8% dos resultados são influenciados pela interação entre a idade e o género o que não é muito significativo, isto explica o fator de não se conseguir visualizar esta influência nos diagramas acima descritos.

Os resultados mostram que os grupos são estatisticamente diferentes ( $p=0,023$ ) assim sendo será efetuada uma análise separada por género.

Em relação aos sujeitos do sexo masculino concluiu-se que a maioria dos grupos não segue uma distribuição normal por isso, optou-se pelo teste Kruskal-wallis que mostrou que existem diferenças estatisticamente significativas ( $p=0,025$ ) entre grupos etários.

Através dos resultados do teste de Dunn conclui-se quais os grupos etários que podem ser agrupados (anexo 20). Verificou-se que os grupos 1 a 8 pertencentes à faixa etária dos 14 aos 53 anos se podem agrupar, assim como dos 9 aos 14 anos correspondentes à faixa etária dos 54 aos 83 anos. A tabela 28 mostra os valores descritivos relativos à variável Fcdaj.

Tabela 28 - Descrição do Fcdaj relativo ao sexo masculino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-53	1,06	1,04	1,07	1,04	0,14	0,87	2,98
54-83	1,04	1,02	1,06	1,02	0,14	0,67	2,54

Em relação aos sujeitos do sexo feminino também se verificou que a maioria dos grupos não segue uma distribuição normal, por isso utilizou-se novamente o teste de Kruskal-wallis que revelou diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,021$ ). Por sua vez o teste de Dunn mostrou que os grupos eram iguais. Isto ocorreu devido ao fator de se ter que ajustar o p, como era pouco significativo o resultado não se manteve ao ser ajustado.

Tabela 29- Descrição do Fcdaj relativo ao sexo feminino

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-83	1,04	1,03	1,05	1,03	0,09	0,38	1,86

Ao analisar-se as tabelas anteriores, pode ver-se que a diferença entre os parâmetros é mínima o que indica que estes não são clinicamente significativos em termos da interação entre género e idade, apesar de em testes anteriores ter dado estatisticamente significativos. Assim sendo, a tabela a ter em conta para as normas é a nº 30.

Tabela 30 - Descrição do Fcdaj

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-83	1,04	1,03	1,05	1,03	0,09	0,38	1,86

#### 4.1.11 Estudo do efeito da idade e do género sobre o fator de adaptação da placa Hd (Fadaj)

O diagrama seguinte estuda o fator de adaptação em função da idade e dividido por género. Pode ver-se que ambas as retas de regressão apresentam valores muito próximos. Parece que não existem diferenças em termos de idade nem género.

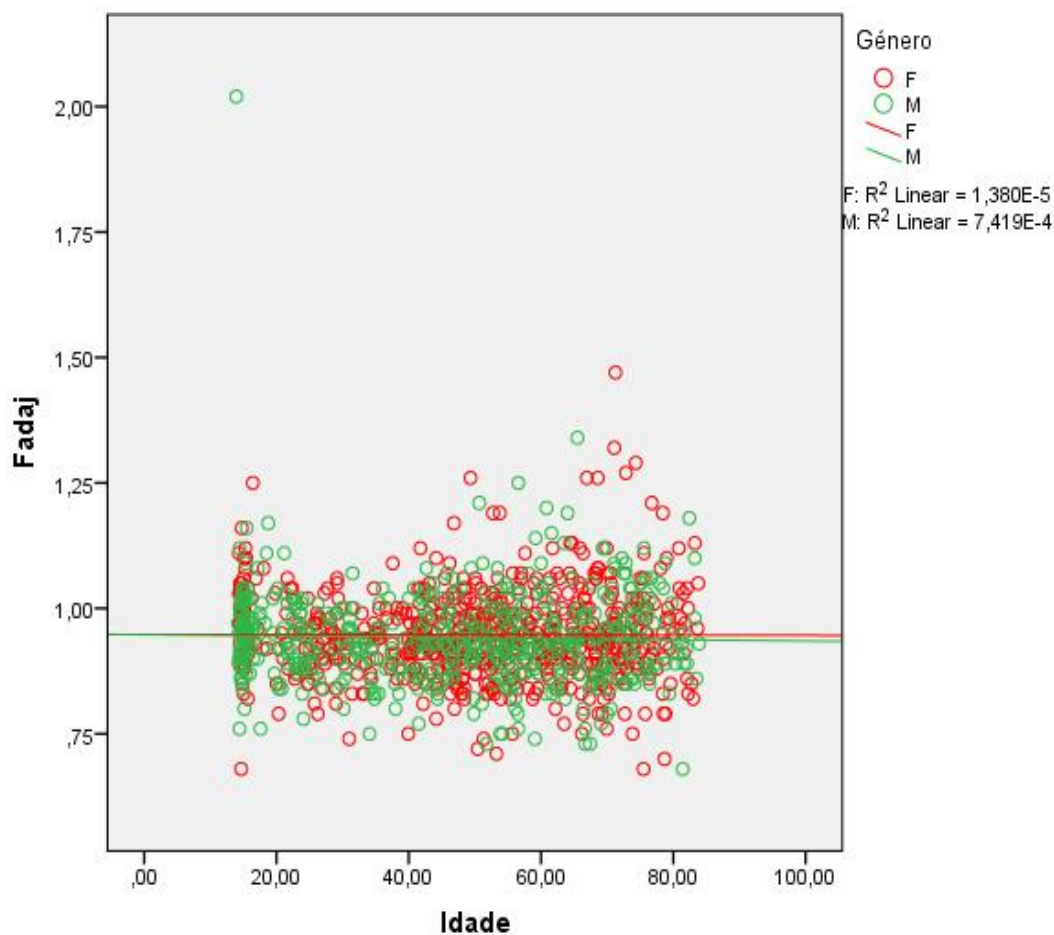


Figura 26 - Diagrama de dispersão dos valores do Fadaj, em função da idade e por género

O diagrama da caixa de bigodes mostra o fator de adaptação em função dos grupos etários. Não se consegue visualizar diferenças em termos de idade e género. Estes resultados são semelhantes aos vistos anteriormente.

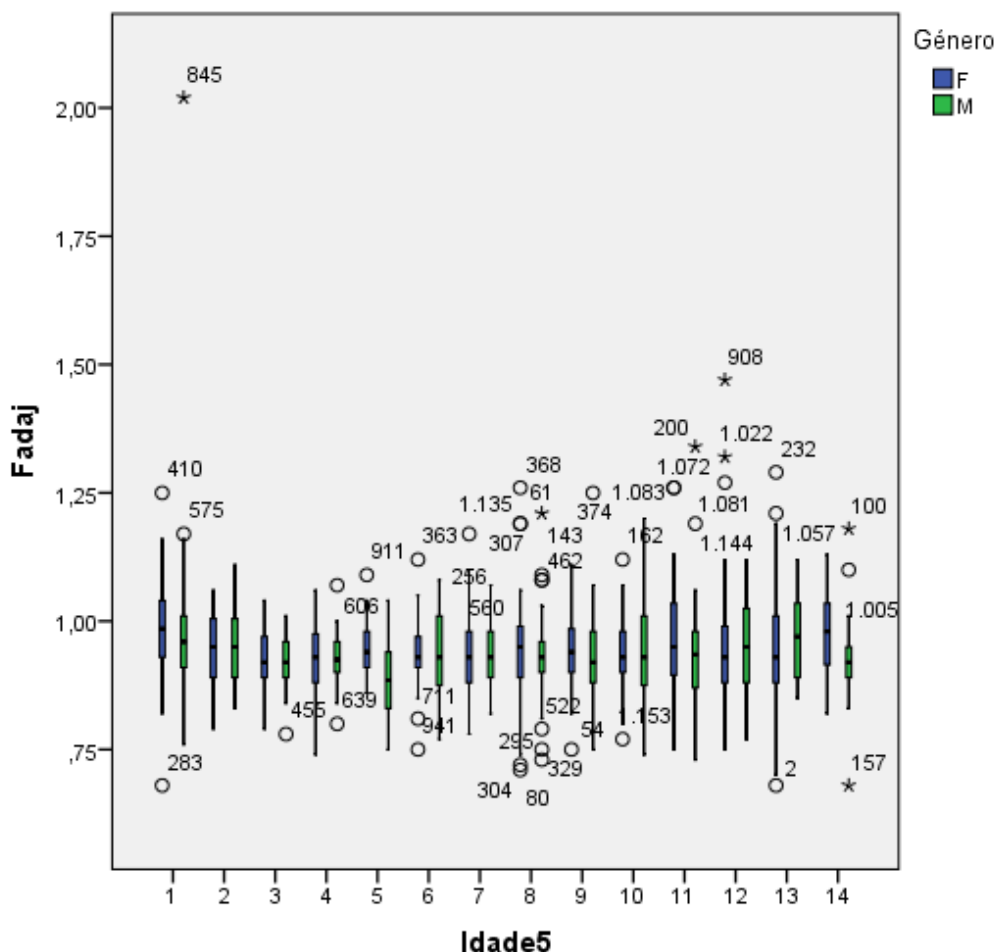


Figura 27 - Diagrama da caixa de bigodes dos valores do Fadaaj em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 17 onde estão expressos os parâmetros já referenciados que caracterizam os grupos etários diferenciados por género.

Para se estudar o efeito da idade e do género sobre o fator de adaptação recorreu-se ao teste Anova a 2 Fatores Fixos. Verificou-se, através do teste F de Levene que as variâncias não são iguais  $p = 0,037 < 0,05$ , mais uma vez terá que se ter cuidado com a interpretação dos resultados.

Em relação aos resultados do teste Anova a 2 Fatores Fixos, verifica-se que a interação do género com a idade não é estatisticamente significativa ( $p = 0,596$ ). Apenas a idade apresenta efeito significativo nos resultados do fator de adaptação ( $p = 0,004$ )

Os resultados mostram que os grupos etários só apresentam diferenças estatisticamente significativas ( $p = 0,004$ ) em termos de idade, assim sendo será efetuada uma análise por idade.

Através dos resultados do teste de Dunn (anexo 20) conclui-se quais os grupos etários que se podem agrupar. Conclui-se que os grupos de 1 pertencente à faixa etária dos 14 aos 18 não se pode agrupar com nenhum, mas os restantes 2 a 14 correspondentes à faixa etária dos 19 aos 83 anos já se podem agrupar. A tabela seguinte mostra os valores descritivos do Fadaj relativas a todos os sujeitos.

Tabela 31 - Descrição do Fadaj relativas a todos os sujeitos

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-18	0,97	0,95	0,98	0,96	0,11	0,68	2,02
19-83	0,94	0,93	0,95	0,94	0,09	0,68	1,47

Na tabela 32 pode ver-se que a diferença entre os grupos etários é mínima, pois embora sejam estatisticamente significativas não são clinicamente significativas. Assim sendo foram colapsados os grupos etários e fez-se a tabela agrupando todos os grupos etários num só.

Tabela 32 - Descrição reformulada do Fadaj

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-83	0,95	0,94	0,95	0,94	0,093	0,68	2,02

#### 4.1.12 Estudo do efeito da idade e do género sobre os erros de memória 1

O gráfico de caixa de bigodes mostra os erros de memória 1 em relação à idade. Pode constatar-se que as mulheres tendem a ter medianas mais altas. Em relação a idade nota-se um decréscimo do valor da mediana nos últimos grupos etários.

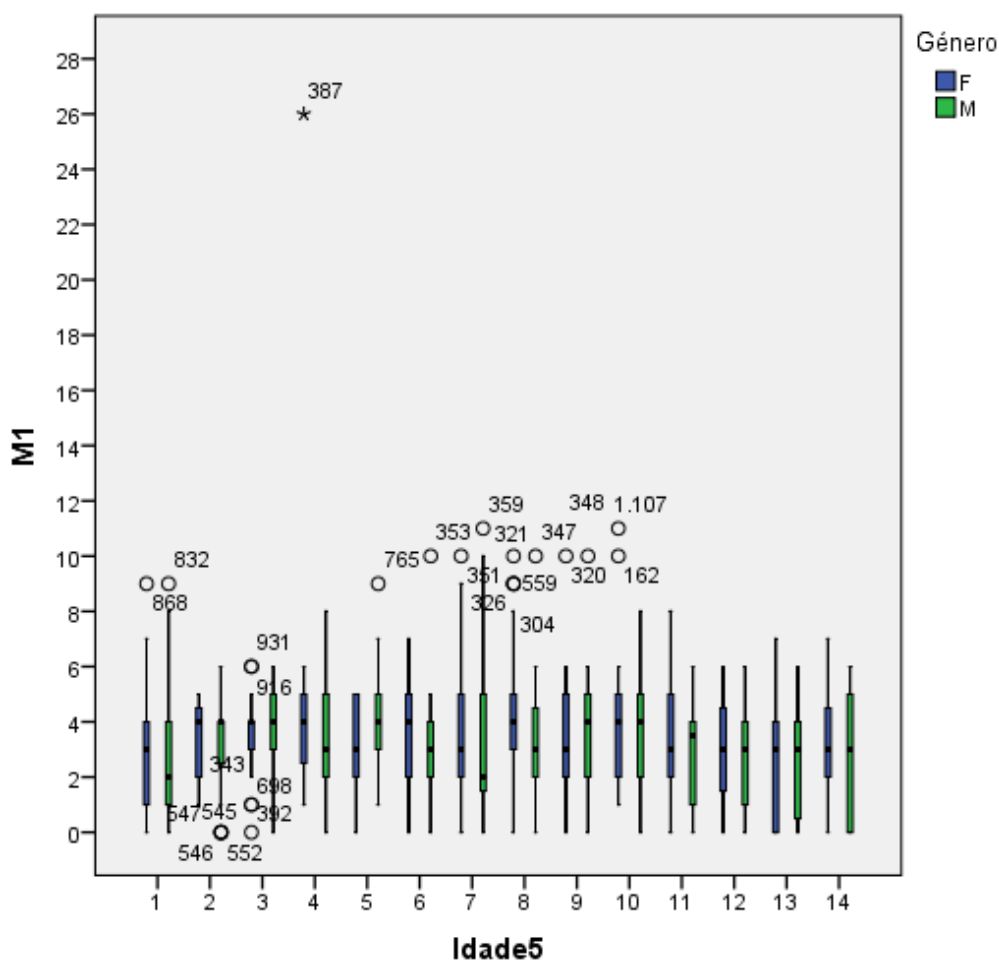


Figura 28 - Diagrama da caixa de bigodes da memória 1 em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 18 onde estão expressos os parâmetros referidos anteriormente para grupos etários diferenciados por género.

Para os sujeitos do sexo masculino utilizou-se o teste Kruskal-wallis pois os grupos não seguem uma distribuição normal. Verificou que havia diferenças entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais os grupos responsáveis por essa diferença (anexo 20). Verificou-se que os grupos 1 a 4 correspondente à faixa etária dos 14 aos 33 anos se podiam agrupar, assim como os grupos 5 a 11 pertencente à faixa etária dos 34 aos 68 anos, por último os grupos 12 a 14 com idades compreendidas entre os 69 aos 83 anos. A tabela 33 mostra os valores descritivos do M1 relativos aos sujeitos do sexo masculino.

Tabela 33 - Descrição do M1 para os sujeitos do sexo masculino diferenciado por idades

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-33	3,01	2,72	3,30	3,00	1,89	0	9
34-68	3,39	3,13	3,65	3,00	2,06	0	11
69-83	2,25	2,14	2,95	3,00	1,95	0	6

É importante ter em conta que são 5 o número total de letras a ser recordadas, mas são considerados como erros aquelas que não nomeia mais as que acrescenta sem estares presentes no teste.

A tabela 34 mostra os resultados relativos ao método Bootstrap. Conclui-se que até aos 33 anos são admitidos 3 erros de memória, para os sujeitos a partir desta idade e até 68 anos só é admitido mais um erro que o anterior. A partir dos 69 anos volta a ser admitidos 3 erros.

Tabela 34 - Valores das medianas M1 para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-33	3,00	3,00	3,00
34-68	3,00	3,00	4,00
69-83	3,00	2,00	3,00

Para os sujeitos do sexo feminino o teste Kruskal-wallis também indicou diferenças entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais os grupos responsáveis por essa diferença (anexo 20). Verificou-se que os grupos 1 a 12 correspondente à faixa etária dos 14 aos 73 anos se podiam agrupar, assim como os grupos 13 a 14 pertencente à faixa etária dos 74 aos 83 anos. A tabela 35 mostra os valores descritivos em relação ao M1 nos sujeitos do sexo feminino.

Tabela 35 - Descrição M1 para os sujeitos do sexo feminino diferenciado por idade

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-73	3,43	3,26	3,60	3,00	2,13	0	26
74-83	2,66	2,16	3,17	3,00	2,04	0	7

Através da tabela seguinte pode concluir-se que até aos 73 anos são admitidos 4 erros de memória no entanto a partir dessa idade só são admitidos 3 erros Os resultados demonstram que os sujeitos prestam mais atenção à tarefa de ignorar as letras.

Tabela 36 - Valores das medianas M1 para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-73	3,00	3,00	4,00
74-83	3,00	2,00	3,00

#### 4.1.13 Estudo do efeito da idade e do género sobre os erros de memória 2

O gráfico de caixa de bigodes mostra os erros de memória 2 em relação à idade. Pode ver-se que existe variações dos valores da mediana entre grupos etários. Também se notam algumas diferenças em termos de género.

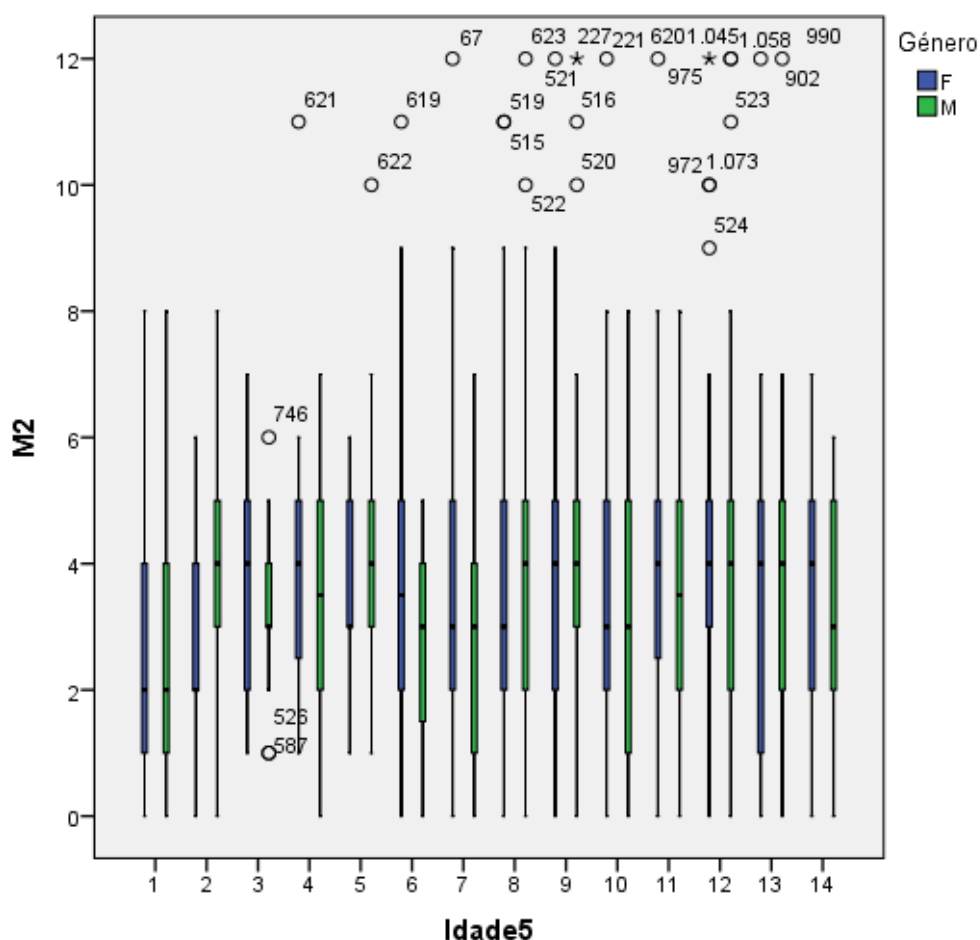


Figura 29 - Diagrama da caixa de bigodes da memória 2 em função dos grupos etários e dividido por género

A tabela descritiva correspondente a este diagrama pode ser vista no anexo 19 onde estão expressos os parâmetros referidos anteriormente para grupos etários diferenciados por género.

Para os sujeitos do sexo masculino utilizou-se o teste Kruskal-wallis. Este mostrou que havia diferenças estatisticamente significativas entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais os grupos responsáveis por essa diferença (anexo 20). Verificou-se que os grupos 1 a 7 correspondente à faixa etária dos 14 aos 48 anos se podiam agrupar, assim como os grupos 8 a 14 pertencente à faixa etária dos 49 aos 83 anos. A tabela 37 mostra os valores descritivos do M2 pertencentes aos sujeitos do sexo masculino.

Tabela 37 - Descrição M2 para os sujeitos do sexo masculino diferenciado por idade

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-48	3,08	2,85	3,32	3,00	1,89	0	10
49-83	3,77	3,46	4,09	4,00	2,51	0	12

Há que recordar que é mostrada uma folha com 12 letras sendo apenas 5 delas corretas, e que são apontadas como erros aquelas que não se lembram e estavam presentes no teste como aquelas que nomeiam sem estarem presentes no teste. Através da observação da tabela pode concluir-se que são admitidos 3 erros de memória nos sujeitos até aos 48 anos, a partir dessa idade já são admitidos 4.

Tabela 38 - Valores das medianas do M2 para os sujeitos do sexo masculino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-48	3,00	3,00	3,00
49-83	4,00	3,00	4,00

Para os sujeitos do sexo feminino o teste Kruskal-wallis também indicou diferenças entre grupos ( $p=0,000$ ). O teste de Dunn mostrou quais os grupos responsáveis por essa diferença (anexo 20). Verificou-se que os grupos 1 a 2 correspondente à faixa etária dos 14 aos 23 anos se podiam agrupar, assim como os grupos 3 a 14 pertencente à faixa etária dos 24 aos 83 anos. A tabela 39 mostra os valores descritivos do M2 para os sujeitos do sexo feminino.

Tabela 39 - Descrição M2 para os sujeitos do sexo feminino diferenciado por idade

Idade	Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
		Inferior	Superior				
14-23	2,47	2,05	2,89	2,00	1,91	0	8
24-83	3,71	3,52	3,90	4,00	2,31	0	12

Através da observação da tabela seguinte pode concluir-se que até aos 23 anos são admitidos 3 erros, a partir desta idade já são admitidos 4.

Tabela 40 - Valores das medianas M2 para os sujeitos do sexo feminino

Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
		Inferior	Superior
14-23	2,00	2,00	3,00
24-83	4,00	3,00	4,00

## 4.2 Correlação dos diferentes parâmetros com a idade diferenciado por género

Para se estudar a correlação das diferentes variáveis com a idade recorreu-se ao Ró de Spearman, uma vez que a distribuição é não normal.

A tabela 41 mostra a correlação das variáveis com a idade relativas aos sujeitos do sexo masculino. Pode ver-se que apenas as variáveis Vaj, Haj e Hdaj Fcdaj e Raciodaj apresentam significância estatística. No entanto, somente as variáveis Vaj, Haj e Hdaj apresentam uma associação moderada com a idade.

Tabela 41 - Correlação entre a idade e os diferentes parâmetros para os sujeitos do sexo masculino

	Spearman rho	Correlation	sig
Idade	Vaj	0,401	0,000
	Vsa	0,010	0,824
	eV	0,080	0,071
	Haj	0,434	0,000
	Hsa	0,061	0,171
	eH	0,107	0,016
	Fcaj	-0,057	0,200
	Racioaj	0,111	0,013
	Hdaj	0,529	0,000
	Hdsa	0,019	0,671
	eHd	0,063	0,157
	Fcdaj	-0,160	0,000
	Raciodaj	0,276	0,000
	Fadaj	-0,015	0,734
	M1	-0,013	0,777
M2	0,135	0,002	

A tabela 42 mostra as correlações relativas ao sexo feminino. Pode constatar-se que apenas nas variáveis Vsa, eV e Fadaj não se verifica nenhum tipo de correlação. Existe uma correlação moderada entre os tempos de leitura das placas e a idade. Conclui-se que as correlações das mulheres são mais fortes que as dos homens, embora mesmo assim não sejam muito significativas.

Tabela 42 - Correlação entre a idade e os diferentes parâmetros para os sujeitos do sexo feminino

	Spearman rho	Correlation	Sig
Idade	Vaj	0,569	0,000
	Vsa	0,067	0,087
	eV	0,241	0,000
	Haj	0,600	0,000
	Hsa	0,219	0,000
	eH	0,216	0,000
	Fcaj	-0,163	0,000
	Racioaj	0,142	0,000
	Hdaj	0,650	0,000
	Hdsa	0,167	0,000
	eHd	0,159	0,000
	Fcdaj	-0,131	0,001
	Raciodaj	0,201	0,000
	Fadaj	-0,021	0,597
	M1	-0,035	0,378
M2	0,110	0,005	

### 4.3 Estudo da influência das semi-adições nos tempos de leitura

Define-se semi-adição como um erro que é adicionado quando o sujeito nomeia apenas metade de um número. Quando o mesmo sujeito comete 2 semi-adições no mesmo teste é contabilizada como uma adição, e assim sucessivamente.

Recorreu-se ao diagrama da caixa de bigodes para se estudar a influência das semi-adições nos tempos de leitura. Os diagramas seguintes mostram as semi-adições cometidas pelos sujeitos em cada placa em função do género. Nota-se que o extremo mínimo coincide com o extremo máximo o que faz com que as caixas sejam representadas apenas por uma linha. Verifica-se que apenas 2% a 3% dos tempos de leitura das placas são influenciados pelas semi-adições,

assim sendo conclui-se que clinicamente estes resultados não afetam os tempos de leitura de nenhuma das placas independentemente do género.

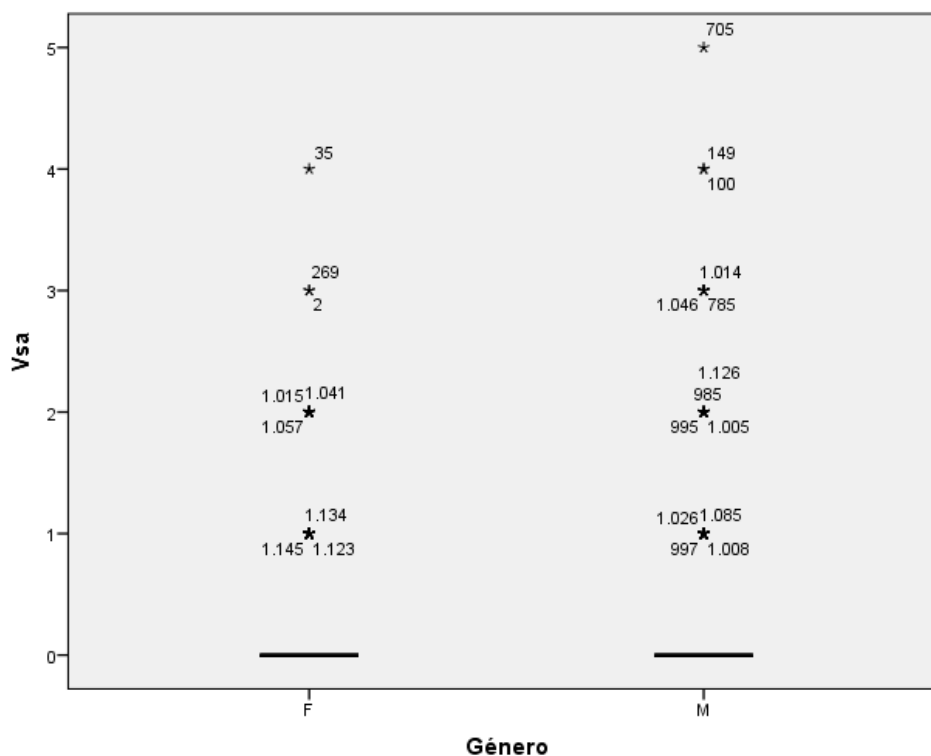


Figura 30 - Diagrama da caixa de bigodes relativo as semi-adições da placa vertical diferenciada por género

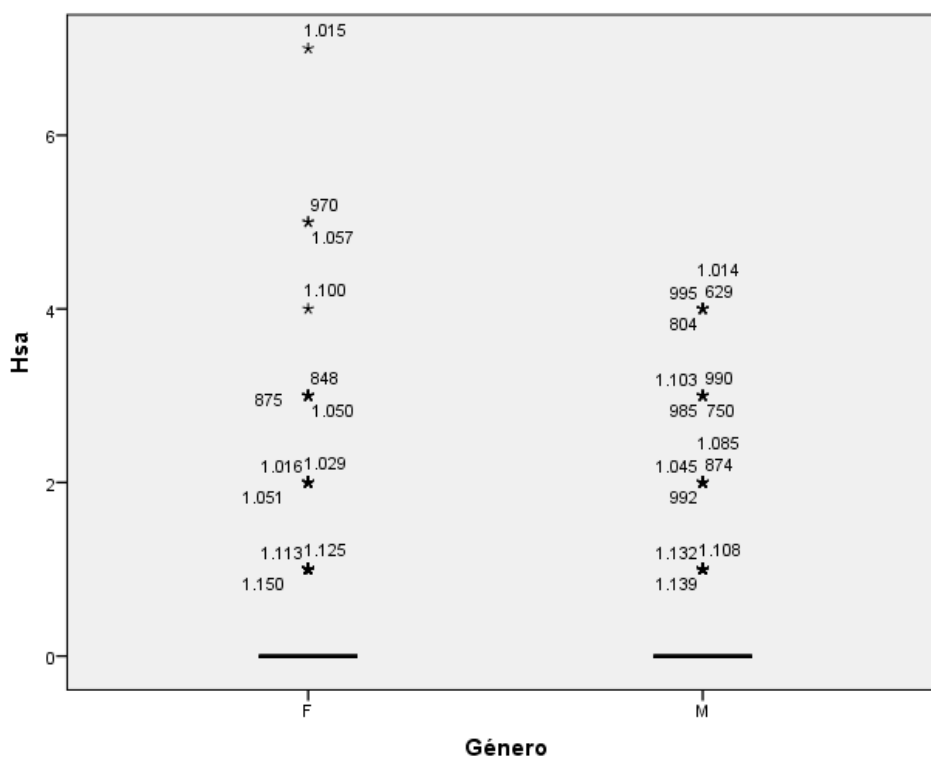


Figura 31 - Diagrama da caixa de bigodes relativo as semi-adições da placa horizontal diferenciada por género

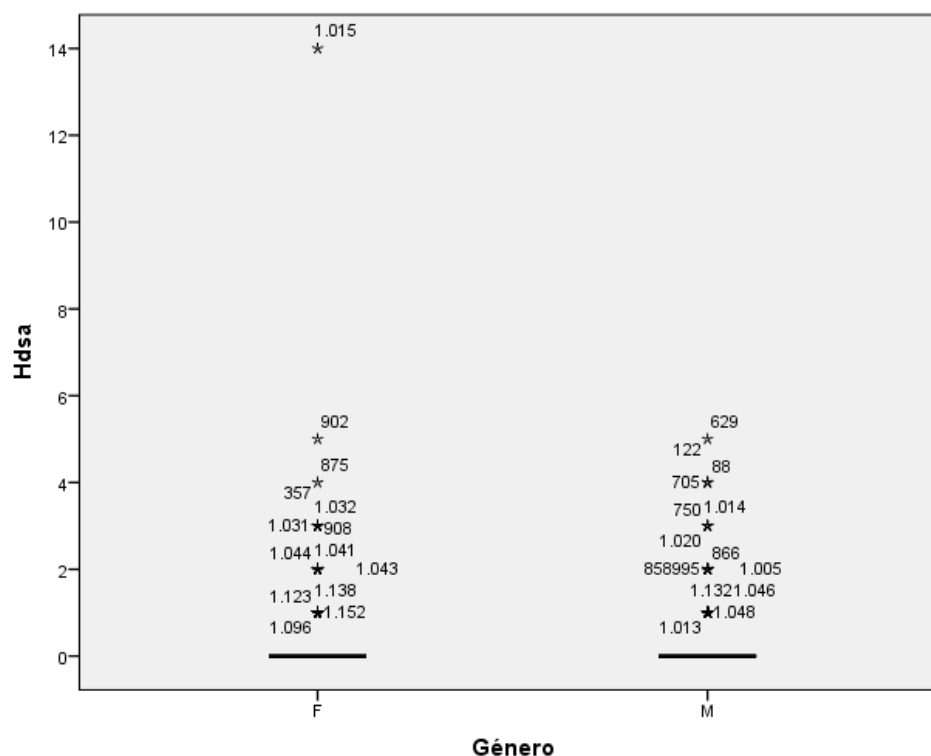


Figura 32 - Diagrama da caixa de bigodes relativo as semi-adições da placa Hd diferenciada por género

#### 4.4 Estudo da influência dos distratores nos tempos de leitura da placa Hd

Pretende-se saber se os distratores colocados na placa Hd influenciam o tempo de leitura, para isso procedeu-se a uma análise da correlação de pares através do teste de Wilcoxon para amostras emparelhadas, uma vez que as varáveis em análise não apresentavam uma distribuição normal.

A tabela 43 mostra os resultados da diferença das médias dos tempos de leitura de todos os sujeitos em cada placa. Em relação ao par 1 pode ver que os sujeitos em média demoram mais 4,65 segundos a ler a placa H do que a vertical. No que toca ao par 2 conclui-se que os distratores influenciam os tempos de leitura pois os sujeitos demoram em média mais de 2,83 segundos a ler a placa Hd do que a H.

Tabela 43 - Correlação de pares

		Mediana	Intervalo de confiança 95%		Sig.
			Inferior	Superior	
Par 1	Haj - Vaj	4,65	4,28	5,03	0,000
Par 2	Hdaj - Haj	2,83	2,52	3,15	0,000

Conclui-se que a placa Hd é mais fácil de ler em relação à placa H uma vez que exige maior número de pequenos sacádicos.

## Capítulo 5

### Discussão

Na discussão serão abordados os seguintes aspetos:

Interesse na obtenção das normas da placa ADEMd

Discussão sobre os resultados normativos

Comparação com os resultados de outros autores

Considerações finais

É importante estabelecer dados normativos referentes aos movimentos oculares para se distinguir os efeitos anormais dos normais para cada grupo etário. Por sua vez, o ADEMd é um teste económico e fácil de usar quer para o examinador quer para o examinado.

Neste estudo considerou-se como normativos os valores pertencentes ao intervalo de confiança a 95%, os resultados finais de todas as variáveis podem ser vistos na tabela. É importante ter em conta que os resultados que possam surgir acima ou abaixo deste valor não significam propriamente uma alteração dos movimentos oculares, assim como resultados dentro destes valores não indicam que o sujeito não tenha problemas. Para afirmar a ausência ou presença de alterações oculomotoras é necessário ter o apoio de mais resultados.

É importante salientar a diferença verificada entre géneros, as mulheres demoram mais tempo a ler as placas por consequência dão menos erros. Uma das razões apontadas é a cautela pois estas muitas vezes optam pela precisão em detrimento da velocidade. Alguns investigadores justificam estes resultados com as diferenças verificadas nos padrões de ativação cerebral durante algumas tarefas como é o caso da leitura. Outros autores apoiam a hipótese de que são as estratégias escolhidas durante o ato de ler pelos sujeitos de géneros opostos que causam esta diferença. Johnston e Watson concluíram que são as diferenças entre homens e mulheres ao nível do sistema fonético que causam estes resultados. (27)

Embora todos estes estudos favorecem os sujeitos do sexo masculino algumas das razões ainda não estão suficientemente esclarecidas.

Pela análise estatística verificou-se que os tempos de leitura variam com os grupos etários. Pode ver-se que as primeiras diferenças significativas nos tempos de leitura das placas aparecem por volta dos 49 anos nas mulheres, no entanto, nos homens as diferenças aparecem mais tardiamente, aos 54 anos na leitura das placas V e H e aos 59 anos na leitura da placa Hd.

A razão apontada para o começo das diferenças significativas dos tempos de leitura nestas idades é o aparecimento da presbiopia que é uma condição fisiológica normal característica destas faixas etárias. No entanto, verifica-se que nas mulheres esta condição aparece mais precocemente. Hickenbotham et al. sugerem que isto não se deve a uma diferença por género na condição física em termos de acomodação, mas sim pelas tarefas executadas e pelas distâncias de trabalho que são influenciadas pelo tamanho dos braços. Embora ainda não sejam claras existem evidências que sugerem que as mulheres apresentam uma profundidade de foco menor o que vai afetar a desfocagem ao perto e por consequência o aparecimento precoce da presbiopia, as causas apontadas para esta diferença são as aberrações de alta ordem e o tamanho da pupila. (28)

Em relação aos grupos etários com mais idade nota-se um aumento acentuado nos tempos de leituras das placas. Isto deve-se ao próprio envelhecimento ocular que faz com que ocorram alterações físicas ao longo do tempo tais como o aparecimento de possíveis cataratas, aumento da presbiopia, aumento do espalhamento da luz (fotofobia), ao nível da retina existe uma perda gradual de fotorreceptores, diminuição da acuidade visual, entre outras. (29) Devido ao envelhecimento, também existe uma diminuição gradual da velocidade do processamento da informação visual, uma vez que a velocidade dos impulsos que chegam ao cérebro diminui. Isto acontece por causa do envelhecimento cerebral, pois nos jovens os subsistemas trabalham uniformemente o que faz com que a informação chegue direta ao cérebro, nos mais velhos existe uma perda dos subsistemas o que faz com que a informação chegue ao cérebro por três ou quatro segmentos. (30)

Verificou-se que os fatores de cansaço não variam nem com o género nem idade. O valor do fator de cansaço ajustado é dado pela divisão do tempo de leitura 2º metade da placa com a da 1º metade, o que faz com que a velocidade de leitura de ambas as metades seja proporcional dando assim valores próximos de 1 independentemente da idade. O mesmo ocorre com o fator de adaptação.

No que toca aos resultados dos erros de memória foi verificado que os sujeitos prestam mais atenção à tarefa de ignorar as letras. Por outro, existe apenas uma diferença de 1 erro em ambas as memórias relativas aos grupos etários, a razão apontada para este resultado é a lenta velocidade de leitura por parte dos sujeitos mais velhos, pois como apresentam mais dificuldade em realizar a tarefa tendem a prestar mais atenção.

Não é possível uma comparação total entre os resultados do presente trabalho e do Sampedro et al. uma vez que os últimos não sofrem tratamento estatístico. Mesmo tendo em conta esta limitação pode ver-se que a principal diferença entre os dois estudos é a diferenciação por género. Este não diferenciou os tempos de leitura e restantes parâmetros por género. Nos resultados de Sampedro et al. os tempos de leitura verticais apresentam um aumento mais significativo a partir dos 38 anos e os tempos de leitura horizontais a partir dos 43 anos,

enquanto que neste estudo os tempos Vaj e Haj só aumentaram de forma significativa a partir dos 54 nos homens e 49 nas mulheres.

Uma limitação deste estudo passa por os grupos etários não terem o mesmo número de sujeitos, assim como cada grupo etário não apresentar o mesmo número de homens e mulheres.

Tabela 44 - Normas dos tempos de leitura por sampetro et al. (20)

Idade	Tempo vertical		Tempo horizontal		Rácio H/V	
	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão	Média	Desvio padrão
14-18	50,50	8,64	51,21	12,5	1,01	0,10
19-23	45,23	6,60	49,93	8,23	1,08	0,12
24-28	44,93	7,22	47,63	7,32	1,06	0,13
29-33	47,43	7,46	48,61	7,73	1,03	0,11
34-38	47,18	7,88	50,09	10,47	1,06	0,11
39-43	51,24	7,64	51,34	6,92	1,01	0,09
44-48	54,58	10,01	56,80	10,78	1,05	0,11
49-53	57,64	11,18	57,82	9,45	1,01	0,11
54-58	57,04	12,46	58,01	10,95	1,03	0,10
59-63	64,37	8,43	65,18	10,87	1,01	0,08
64-68	66,00	10,44	69,46	10,14	1,06	0,10

Tabela 45 - Normas do teste ADEMd

	Género	Idade	Média	Intervalo de confiança 95%	
				Inferior	Superior
Vaj	M	14-53	52,35	51,13	53,58
		54-63	59,90	56,87	62,93
		64-83	72,04	67,90	76,18
	F	14-48	55,07	53,78	56,37
		49-58	65,34	62,69	67,99
		59-83	80,74	77,28	84,21
Haj	M	14-53	56,28	54,99	57,56
		54-83	74,12	70,86	77,38
	F	14-48	58,81	57,52	60,09
		49-58	69,34	66,44	72,24
		59-83	90,80	86,38	95,22
Racioaj	M/F	14-68	1,08	1,07	1,09
		69-83	1,13	1,11	1,15
Fcaj	M/F	14-83	1,05	1,04	1,05
Hdaj	M	14-58	58,79	57,55	60,03
		59-83	79,76	76,45	83,06
	F	14-48	58,81	57,52	60,09
		49-58	69,34	66,44	72,24
		59-83	90,80	86,38	95,22
Raciodaj	M/F	14-58	1,13	1,12	1,13
		59-83	1,19	1,18	1,21
Fcdaj	M/F	14-83	1,04	1,03	1,05
Fadaj	M/F	14-83	0,95	0,94	0,95

Tabela 46 - Normas dos erros

	Género	Idade	Mediana	Intervalo Confiança 95%	
				Inferior	Superior
eV	M	14-78	0,00	0,00	0,00
		79-83	1,00	0,00	3,00
	F	14-73	0,00	0,0	0,0
		74-83	1,00	1,00	2,00
eH	M	14-78	0,00	0,00	1,00
		79-83	2,00	1,00	6,00
	F	14-23	1,00	1,00	2,00
		24-63	0,00	0,00	0,00
		64-73	1,00	1,00	2,00
		74-83	3,00	1,00	6,00
eHd	M	14-28	1,00	1,00	1,00
		29-68	0,00	0,00	0,00
		69-83	1,00	1,00	2,00
	F	14-23	1,00	1,00	1,00
		24-68	0,00	0,00	0,00
		69-73	1,00	0,50	2,00
		74-83	2,00	1,00	5,00
M1	M	14-33	3,00	3,00	3,00
		34-68	3,00	3,00	4,00
		69-83	3,00	2,00	3,00
	F	14-73	3,00	3,00	4,00
		74-83	3,00	2,00	3,00
M2	M	14-48	3,00	3,00	3,00
		49-83	4,00	3,00	4,00
	F	14-23	2,00	2,00	3,00
		24-83	4,00	3,00	4,00

## Capítulo 6

### Conclusão

O presente estudo defende a importância de normalizar os tempos de leitura e os restantes parâmetros para facilitar a avaliação dos movimentos oculares.

Através uma base de dados escolheram-se 1156 pacientes com idades compreendidas entre 14 e os 83 anos, os quais se dispuseram por grupos de 5 anos perfazendo um total de 14 grupos etários.

Foram encontradas diferenças em género nos tempos de leitura das placas e nos respetivos erros, por sua vez os rácios, fatores de cansaço e de adaptação mostraram-se imunes a esta diferença.

Conclui-se que as mulheres demoram mais tempo a ler do que os homens e que se verifica a partir de uma certa idade um aumento do tempo de leitura das placas com a idade.

O teste ADEMd poderá desempenhar um papel importante na avaliação dos movimentos oculares.

Para trabalhos futuros seria interessante verificar a existência de associações da qualidade de leitura, tempo de leitura semanal e escolaridade em relação aos diversos parâmetros do teste.

## Bibliografia

1. Kulp MT, Schimidt PP. Effect of oculomotor and other visual skills on reading performance: a literature review. *Optom Vis Sci* 1996; 73 (4):283-292.
2. Rayner K. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research. *American Psychological Association* 1998 124 (3):372-422.
3. Garzia RP, Richman JE, Nicholson SB, Gaines CS. A new visual-verbal saccade test: the developmental eye movement test (DEM). *J Am Optom Assoc* 1990; 61:124-135.
4. Fernandez-Velazquez FJ, Fidalgo MJF. Do DEM test scores change with respect to the language? Norms for spanish-speaking population. *Optom Vis Sci* 1995; 72 (12): 902-906
5. Leigh R, Zee. *The neurology of eye movements*. Oxford Uni Pr. 2006
6. Coulter RA, Shallo-Hofmann J. The presumed influence of attention on accuracy in the developmental eye movement test (DEM). *Optom Vis Sci* 2000; 77: 428-432.
7. Powell Jm, Fan MY, Kiltz PJ, Bergman AT, Richaman J. A comparasion of the developmental eye movement test (DEM) and a modified version of the Adult Development Eye Movement test (A-DEM) with older adults. *J Behav Optom* 2006;17 (3):59-64.
8. Hayboe M, Ballard D. Eye movements in natural behavior. *Trends cogn sci* 2005; 9 (4):188-194.
9. Groffman S. Correlation between cognitive processing and ocular motility. *Optm Vis Sci* 1993; 70 (5):380-383.
10. Hoffman JE. *Visual attention and eye movements*. Chapter 3.
11. Cohen Y, Segal O, Barkana Y, Lederman R, Zadok D, Pras E, Morad Y. Correlation between asthenopic symptoms and different measurements of convergence and reading comprehension and saccadic fixation eye movements. *American Optometric Association* 2010; 81:28-34.
12. Vogel GL. Saccadic eye movements: theory, testing e therapy. *J Behav Optom* 1995; 68 (1):3-12.
13. Adler DM, Vershner NV, Oushomirshy E, Millodot M. The possible effect of attention on the developmental eye movement (DEM) test: a pilot study. *J Behav Optom* 2004;15 (1):3-5.

14. Tassinari JT, Deland P. Developmental eye movement test: reliability and symptomatology. *Clinical research* 2005; 76 (7):387-399.
15. Ayton LN, Abel LA, Fricke TR, McBrien NA. Developmental eye movement test: what is it really measurement? *Optom Vis Sci* 2009; 86 (6):722-730.
16. Medland C, Walter H, Woodhouse JM. Eye movements and poor reading: does the developmental eye movement test measure cause or effect? *Ophthalmol. Physiol. Opt* 2010; 30:740-747.
17. Hoffman JE, Subramaniam B. The role of visual attention in saccadic eye movements. *Perception e psychophysics* 1995; 57 (6): 786-795.
18. Munoz DP, broughon JR, Goldring JE, Armstrong IT. Age-related performance of human subjects on saccade eye movement tasks. *Exp Brain Res.* 1998; 121:391-400.
19. Powell JM, Birk K, Cummings EH, Ciol MA. The need for adults norms on the developmental eye movement test (DEM). *J Behav Optom* 2005;16 (21):38-41.
20. Sampedro AG, Richamn JE, pardo MS. The adult developmental eye movement test (A-DEM) a tool for saccadic evaluation in adults. *J Behav Optom* 2003;14 (4):101-105.
21. Connor E, Margain TH, Freeman TCA. Age, eye movement and motion discrimination. *Vision research* 2010; 50: 2588-2994.
22. Rayner K, Castelhana MS. Eye movements and the perceptual span in older and younger readers. *Psychology and aging.* 2009; 24(3):755-760.
23. Baptista AMG, Sousa RARC, Casal CCMG, Marques RJR, Silva CMLR. Norms for the developmental eye movement test for portuguese children. *Opt Vis Sci* 2011;88 (5):864-71.
24. Monteiro PML, Sampedro AG. Teste ADEM-d para Análise da Oculomotricidade e Atenção. Livro de Resumos das Vas Conferências Abertas de Optometria da APLO. 2009 Nov; 4.
25. Monteiro, P.M.L; Sampedro, A.G. Instruções para realizar o teste ADEM-d, Julho 2009.
26. Pestana MH, Gageiro JN. Análise de dados para ciências sociais: a complementaridade do SPSS. 5ª ed. Lisboa: Edições Sílabo; 2008.

27. Sarah L, Rhona J. Investigating gender differences in Reading. *Educational Review* 2010; 62 (2): 175-187.
28. Hickenbotham A, Roorda A, Steinmaus C, Glasser A. Meta-analysis of sex differences in Presbyopia. *Invest Ophthalmol Vis Sci*. 2012; 53(6): 3215-3220.
29. Rosenbloom AA, Morgan MW. *Vision and Aging*. Butterworth Heinemann; 1993.
30. Sharps MJ. Age-related change in visual information processing: toward a unified theory of aging and visual memory. *Current Psychology*. 1998; 16(4/5): 284-307.

# Anexos

**Anexo 1- Consentimento da comissão de ética da Universidade da Beira Interior**



**UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR**  
**FACULDADE DE CIÊNCIAS DA SAÚDE**

**PARECER**

**Processo:** CE-FCS-2012-036

**Data entrega processo:** 03-12-2012

**Data conclusão processo:** 05-02-2013

**Tema Projecto/Proponente:** “Análise da Oculomotricidade e Capacidade de Atenção pelo teste ADEMD” – Exmo. Sr. Prof. Doutor Pedro Miguel Lourenço Monteiro

Exmo. Sr. Presidente da Faculdade de Ciências da Saúde

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

Covilhã, 6 Fevereiro 2013

O Presidente da Comissão de Ética  
*Prof. Doutor José Martinez de Oliveira*



O Vice-Presidente da Comissão de Ética  
*Prof. Doutor Joaquim Viana*

Anexo 2 - Carta explicativa ao participante no estudo e consentimento livre e informado



UNIVERSIDADE da  
BEIRA INTERIOR

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

Exmo Sr(a). vimos por este meio solicitar a vossa participação num trabalho de investigação, 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.

Em caso de dúvidas, contactar a responsável do estudo, Dra. Liliana Costa, através do email [lili\\_costa19@hotmail.com](mailto:lili_costa19@hotmail.com) ou o Prof. Pedro Monteiro através do email [pmm@ubi.pt](mailto:pmm@ubi.pt).



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: 

2		A	i			
---	--	---	---	--	--	--

  
(Preencher o Examinador)

Entregar ao voluntário

Entregar ao examinador

Anexo 3 - Questionário



Universidade da  
Beira Interior

ACTUAÇÕES COLIGATIVAS E DE ATENÇÃO

**QUESTIONÁRIO - N (Voluntário)**

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

REF. (Arbitrário):       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):

Péssima                      Má                      Normal                      Boa                      Excelente

●──────────●──────────●──────────●──────────●

Informação Visual

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

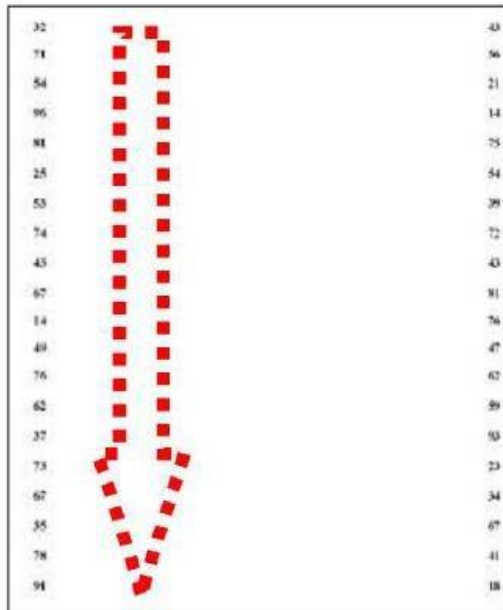
Qual o grau de dificuldade que tem para conduzir por causa da sua Visão?:

Durante o dia: Não conduz  Nenhuma  Pouca  Moderada  Muita

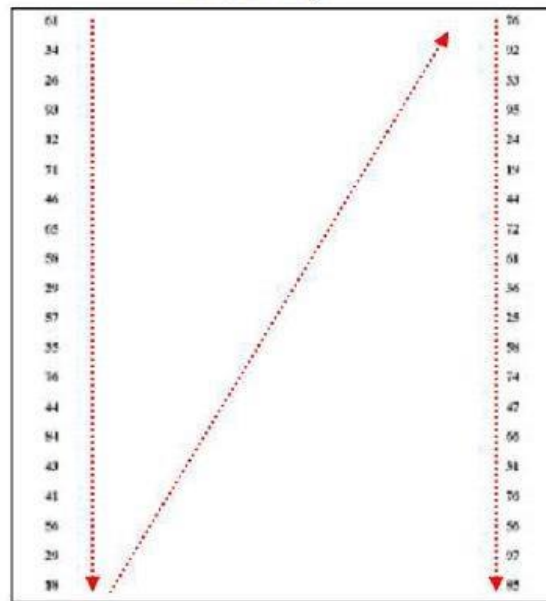
Durante a noite: Não conduz  Nenhuma  Pouca  Moderada  Muita

Anexo 4 - Folha exemplo a mostrar ao paciente

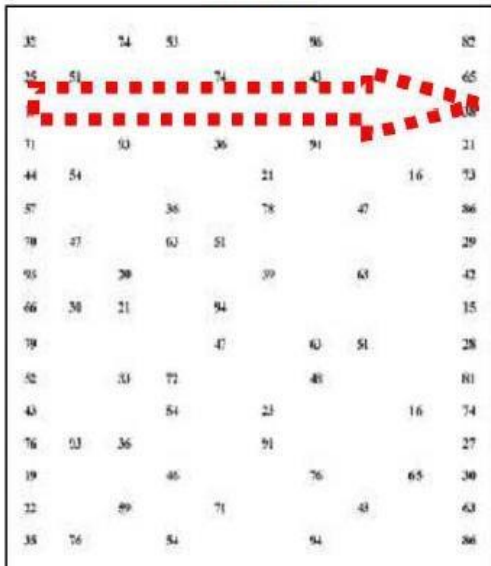
**TESTE V<sub>1</sub>**



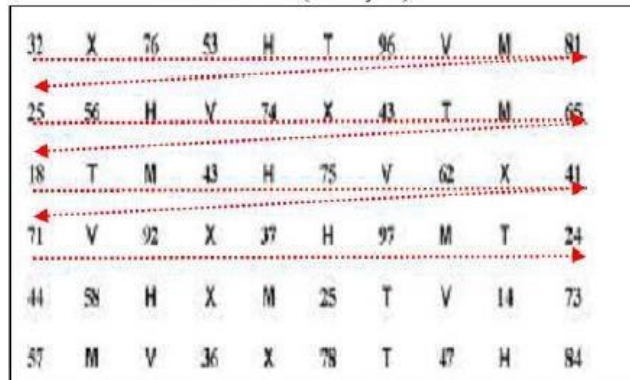
**TESTE V<sub>2</sub>**



**TESTE H**



**TESTE Hd (atenção)**



Anexo 5- 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

**Perguntas sobre Letras de Distracção:**  
 (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:

Tempo Hd: \_\_\_\_\_ seg.

O:     S:

A:     T:

Distracção    M:            V:  
 H:            T:            X:

**Anexo 6** - Tabela sumária de diversas componentes relativas aos grupos etários diferenciados por género sendo Desv. Pad. o desvio padrão, Mín. o mínimo, Máx. máximo, a Norm. a normalidade e o N o número de sujeitos.

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desv. Pad.	Mín.	Máx.	Norm.	N
			Inferior	Superior						
1	M	15,43	15,19	15,67	15,08	1,10	13,92	18,75	0,000	83
	F	15,25	15,01	15,48	15,00	0,92	14,33	18,58	0,000	62
2	M	21,99	21,53	22,45	22,03	1,36	19,42	23,92	0,060*	35
	F	21,81	21,23	22,40	21,75	1,48	19,83	23,67	0,443*	19
3	M	25,92	25,23	26,61	25,71	1,55	24,08	28,92	0,071*	22
	F	26,59	26,13	27,05	26,29	1,39	24,33	28,92	0,118*	38
4	M	31,16	30,69	31,63	31,13	1,16	29,25	33,42	0,646*	26
	F	31,03	30,34	31,73	30,83	1,61	29,00	33,50	0,023*	23
5	M	36,05	35,41	36,69	35,71	1,58	34,00	38,92	0,040*	26
	F	36,20	35,58	36,81	35,54	1,52	34,08	38,83	0,026*	26
6	M	42,08	41,65	42,50	42,25	1,17	39,42	49,75	0,228*	31
	F	41,58	41,22	41,93	41,58	1,33	39,00	43,92	0,200	56
7	M	46,33	45,86	46,80	46,17	1,30	44,17	48,83	0,244*	32
	F	46,74	46,37	47,11	46,92	1,50	44,00	48,92	0,093	65
8	M	51,39	50,91	51,88	51,37	1,51	49,08	53,83	0,009*	40
	F	51,71	51,37	52,05	51,67	1,95	49,08	53,92	0,200	66
9	M	55,99	55,61	56,37	56,08	1,33	54,00	58,75	0,078*	49
	F	56,03	55,64	56,41	55,75	1,41	54,00	58,92	0,012	55
10	M	61,21	60,75	61,66	61,08	1,40	59,00	63,67	0,048*	39
	F	61,42	61,04	61,79	61,67	1,31	59,00	63,58	0,175	50
11	M	66,26	65,77	66,75	65,92	1,41	64,00	68,83	0,091*	34
	F	66,59	66,24	66,94	66,58	1,44	64,00	68,75	0,093	67
12	M	71,46	70,99	71,94	71,42	1,61	69,00	73,92	0,002*	47
	F	71,27	70,89	71,64	71,04	1,41	69,17	73,83	0,095	56
13	M	76,33	75,78	76,88	76,17	1,39	74,00	78,83	0,273*	27
	F	76,21	75,73	76,69	75,92	1,51	74,08	78,92	0,008*	41
14	M	81,57	80,86	82,28	81,50	1,38	79,42	83,92	0,569*	17
	F	81,25	80,62	81,88	81,29	1,50	79,00	83,75	0,236*	24

\*Shapiro-wilk

**Anexo 7 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao tempo de leitura vertical ajustado (Vaj)**

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	52,71	50,46	54,97	50,89	10,31	35,13	82,36	0,038
	F	53,78	51,39	56,17	52,54	9,40	38,56	86,51	0,096
2	M	57,31	52,85	61,77	53,90	12,98	39,50	87,10	0,016*
	F	52,54	47,91	57,17	52,78	9,60	37,69	72,62	0,296*
3	M	50,79	45,95	55,64	50,63	10,93	34,09	77,24	0,606*
	F	52,79	50,17	55,43	53,58	8,02	32,75	71,42	0,882*
4	M	48,35	45,40	51,30	47,98	7,31	33,84	62,33	0,959*
	F	56,61	51,81	61,41	53,45	11,09	40,33	92,86	0,006*
5	M	48,96	45,30	52,61	48,56	9,05	35,33	78,73	0,026*
	F	50,62	47,41	53,83	49,23	7,94	35,95	71,09	0,276*
6	M	50,67	45,98	55,35	47,68	12,78	30,11	93,77	0,000*
	F	56,61	53,39	59,82	54,05	12,01	39,01	86,93	0,200
7	M	55,87	52,30	59,45	53,58	9,92	35,29	78,08	0,197*
	F	58,31	54,83	61,78	56,39	14,02	38,05	102,81	0,000
8	M	51,42	48,49	54,36	51,58	9,18	37,88	75,41	0,045*
	F	65,19	61,89	68,50	63,00	13,44	41,42	98,75	0,098
9	M	61,10	56,65	65,55	58,70	15,49	35,10	111,63	0,050*
	F	65,51	61,12	69,90	63,18	16,23	41,17	129,75	0,198
10	M	58,38	54,26	62,50	56,80	12,71	39,06	104,48	0,012*
	F	68,93	64,78	73,07	66,82	14,60	42,90	108,67	0,200
11	M	67,76	61,70	73,82	63,70	17,37	42,37	101,88	0,062*
	F	77,11	71,79	82,42	69,85	21,80	38,53	147,64	0,003
12	M	69,70	62,60	76,81	66,17	24,19	44,02	191,44	0,000*
	F	77,13	71,05	83,22	71,70	22,72	45,51	164,86	0,000
13	M	72,05	62,54	81,56	65,32	24,04	44,97	135,22	0,001*
	F	102,87	90,62	115,13	92,01	38,82	43,04	187,09	0,031*
14	M	87,05	73,38	100,72	81,37	26,58	51,12	140,58	0,097*
	F	86,12	75,44	96,80	78,01	25,29	54,34	137,07	0,018*

\*Teste Shapiro - Wilk

## Anexo 8 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao erro vertical (eV)

		Mediana	Intervalo Confiança 95%		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
1	M	0,00	0,00	0,00	0,59	1,08	0	6
	F	0,00	0,00	1,00	0,69	1,15	0	6
2	M	0,00	0,00	0,00	0,63	1,19	0	5
	F	0,00	0,00	0,00	0,21	0,54	0	2
3	M	0,00	0,00	1,00	0,59	0,96	0	3
	F	0,00	0,00	0,00	0,16	0,44	0	2
4	M	0,00	0,00	0,00	0,12	0,33	0	1
	F	0,00	0,00	0,00	0,17	0,39	0	1
5	M	0,00	0,00	0,00	0,15	0,37	0	1
	F	0,00	0,00	0,00	0,43	0,43	0	2
6	M	0,00	0,00	0,00	0,35	0,71	0	3
	F	0,00	0,00	0,00	0,20	0,48	0	2
7	M	0,00	0,00	0,00	0,31	0,59	0	2
	F	0,00	0,00	0,00	0,31	0,73	0	4
8	M	0,00	0,00	0,00	0,28	0,45	0	1
	F	0,00	0,00	0,00	0,41	0,91	0	5
9	M	0,00	0,00	0,00	0,31	0,94	0	5
	F	0,00	0,00	0,00	0,56	1,05	0	5
10	M	0,00	0,00	1,00	0,62	1,02	0	4
	F	0,00	0,00	0,00	0,38	0,73	0	3
11	M	0,00	0,00	0,00	0,50	0,99	0	4
	F	0,00	0,00	1,00	0,97	2,02	0	13
12	M	0,00	0,00	1,00	1,11	2,09	0	9
	F	0,00	0,00	1,00	0,89	1,51	0	7
13	M	0,00	0,00	1,00	1,56	4,19	0	21
	F	1,00	0,50	2,00	2,24	3,04	0	12
14	M	1,00	0,00	3,00	2,12	2,67	0	10
	F	1,00	0,00	1,50	1,25	1,65	0	6

**Anexo 9 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao tempo de leitura horizontal ajustado (Haj)**

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	56,74	54,31	59,16	54,96	11,10	34,72	91,47	0,006
	F	58,63	55,98	61,29	57,00	10,44	42,96	103,69	0,016
2	M	60,37	55,99	64,76	57,87	12,76	41,49	100,85	0,001*
	F	56,46	50,98	61,94	54,91	11,37	38,88	85,00	0,334*
3	M	55,51	50,43	60,61	52,68	11,48	35,92	76,50	0,713*
	F	55,98	53,46	58,50	55,35	7,67	34,76	76,69	0,461*
4	M	52,06	48,38	55,75	49,34	9,12	36,75	75,20	0,113*
	F	60,17	55,63	64,72	57,21	10,50	43,90	77,32	0,160*
5	M	53,78	49,68	57,88	56,41	10,15	36,59	76,96	0,314*
	F	52,89	50,28	55,50	52,08	6,46	41,14	69,49	0,426*
6	M	54,31	49,62	59,00	52,19	12,79	34,31	97,12	0,002*
	F	60,08	56,85	63,31	59,17	12,06	40,42	103,79	0,200
7	M	59,99	55,75	64,24	56,31	11,78	39,08	93,67	0,000*
	F	62,12	58,90	65,33	61,15	12,98	41,00	97,08	0,200
8	M	55,09	52,38	57,79	56,46	8,45	38,26	71,67	0,336*
	F	68,44	64,80	72,07	66,82	14,79	45,15	118,87	0,200
9	M	65,80	61,47	70,12	63,07	15,06	40,31	99,64	0,410*
	F	70,42	65,65	75,20	65,32	17,65	46,85	148,09	0,038
10	M	67,40	59,97	74,84	62,50	22,93	42,16	171,51	0,000*
	F	76,52	70,98	82,06	71,82	19,50	44,70	144,13	0,048
11	M	72,39	66,31	78,47	70,32	17,43	45,93	112,37	0,098*
	F	84,32	78,32	90,31	80,01	24,57	48,82	158,81	0,033
12	M	77,94	70,32	85,56	69,59	25,96	46,93	180,30	0,000*
	F	89,03	80,60	97,45	83,86	31,45	50,52	231,73	0,001
13	M	82,21	71,17	93,25	78,57	27,92	52,08	169,93	0,000*
	F	118,54	102,12	134,97	99,32	52,03	50,46	270,85	0,005*
14	M	93,57	76,69	110,44	91,19	32,82	49,82	157,84	0,195*
	F	95,41	83,83	106,99	89,77	27,42	54,28	150,61	0,214*

\*Teste Shapiro - Wilk

## Anexo 10 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao erro horizontal ajustado (eH)

		Mediana	Intervalo Confiança 95%		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
1	M	1,00	0,00	1,00	2,40	3,77	0	15
	F	2,00	1,00	2,00	2,63	3,24	0	19
2	M	0,00	0,00	1,00	1,66	3,12	0	14
	F	0,00	0,00	1,50	0,74	0,88	0	0
3	M	0,00	0,00	1,00	0,86	1,28	0	5
	F	0,00	0,00	0,00	0,53	1,03	0	5
4	M	0,00	0,00	1,00	0,54	1,03	0	5
	F	0,00	0,00	1,00	1,09	2,37	0	11
5	M	0,00	0,00	1,00	0,38	0,64	0	2
	F	0,00	0,00	0,00	0,23	0,59	0	2
6	M	0,00	0,00	1,00	0,77	1,38	0	6
	F	0,00	0,00	0,00	0,89	2,35	0	15
7	M	0,00	0,00	1,00	0,81	1,71	0	8
	F	0,00	0,00	1,00	1,29	2,65	0	12
8	M	0,00	0,00	1,00	0,63	1,15	0	6
	F	0,00	0,00	1,00	1,55	3,09	0	16
9	M	0,00	0,00	1,00	1,57	3,72	0	19
	F	1,00	0,00	1,00	1,47	192	0	10
10	M	1,00	0,00	1,00	2,69	4,38	0	15
	F	0,00	0,00	1,00	1,86	3,82	0	22
11	M	0,50	0,00	1,00	2,12	3,43	0	13
	F	1,00	1,00	2,00	2,54	4,45	0	25
12	M	1,00	0,00	2,00	2,74	4,13	0	16
	F	2,00	1,00	3,00	3,79	5,54	0	27
13	M	1,00	0,00	4,00	3,33	4,63	0	17
	F	3,00	1,00	8,00	7,34	10,48	0	49
14	M	2,00	1,00	6,00	3,65	3,30	0	9
	F	3,00	1,00	6,00	4,75	4,99	0	16

## Anexo 11 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao rácio ajustado (Racioaj)

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	1,08	1,06	1,10	1,07	0,09	0,84	1,41	0,021
	F	1,09	1,07	1,12	1,07	0,10	0,94	1,38	0,011
2	M	1,06	1,03	1,10	1,07	0,10	0,80	1,25	0,661*
	F	1,07	1,04	1,11	1,07	0,07	0,94	1,22	0,845*
3	M	1,10	1,04	1,17	1,05	0,15	0,95	1,55	0,000*
	F	1,07	1,04	1,09	1,06	0,08	0,87	1,32	0,018*
4	M	1,08	1,05	1,11	1,07	0,07	0,96	1,27	0,114*
	F	1,07	1,04	1,10	1,07	0,07	0,83	1,18	0,005*
5	M	1,10	1,06	1,15	1,10	0,12	0,85	1,41	0,462*
	F	1,05	1,02	1,08	1,04	0,08	0,94	1,25	0,052*
6	M	1,08	1,04	1,11	1,05	0,09	0,92	1,32	0,276*
	F	1,08	1,04	1,09	1,06	0,09	0,86	1,32	0,029
7	M	1,08	1,04	1,11	1,07	0,10	0,87	1,34	0,885*
	F	1,08	1,05	1,10	1,08	0,10	0,80	1,39	0,200
8	M	1,08	1,05	1,10	1,08	0,08	0,92	1,32	0,106*
	F	1,05	1,03	1,08	1,05	0,12	0,87	1,53	0,002
9	M	1,09	1,05	1,13	1,08	0,14	0,84	1,42	0,234*
	F	1,08	1,05	1,11	1,05	0,12	0,84	1,33	0,008
10	M	1,14	1,09	1,19	1,10	0,16	0,88	1,64	0,011*
	F	1,11	1,07	1,16	1,08	0,16	0,69	1,67	0,001
11	M	1,08	1,04	1,12	1,08	0,13	0,76	1,38	0,866*
	F	1,10	1,07	1,13	1,09	0,13	0,82	1,45	0,200
12	M	1,12	1,09	1,16	1,10	0,13	0,76	1,41	0,701*
	F	1,15	1,11	1,19	1,12	0,15	0,84	1,53	0,200
13	M	1,16	1,08	1,23	1,12	0,18	0,75	1,61	0,083*
	F	1,14	1,09	1,19	1,13	0,16	0,88	1,49	0,260*
14	M	1,07	1,00	1,14	1,07	0,13	0,79	1,45	0,028*
	F	1,12	1,06	1,17	1,10	0,14	0,77	1,42	0,527*

\*Teste Shapiro-Wilk

**Anexo 12 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao fator de cansaço ajustado (Fcaj)**

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	1,07	1,05	1,09	1,07	0,08	0,89	1,36	0,044
	F	1,06	1,03	1,08	1,06	0,11	0,64	1,40	0,200
2	M	1,04	1,00	1,07	1,03	0,10	0,81	1,37	0,052*
	F	1,09	1,05	1,13	1,09	0,08	0,96	1,28	0,897*
3	M	1,06	1,02	1,10	1,06	0,10	0,90	1,23	0,478*
	F	1,05	1,02	1,07	1,04	0,08	0,91	1,23	0,610*
4	M	1,07	1,05	1,10	1,08	0,07	0,96	1,19	0,527*
	F	1,08	1,04	1,09	1,06	0,06	0,98	1,21	0,297*
5	M	1,04	0,99	1,09	1,07	0,12	0,64	1,20	0,000*
	F	1,05	1,02	1,08	1,06	0,08	0,90	1,21	0,912*
6	M	1,07	1,04	1,10	1,06	0,08	0,94	1,34	0,020*
	F	1,04	1,02	1,06	1,04	0,09	0,66	1,26	0,200
7	M	1,07	1,03	1,10	1,06	0,10	0,87	1,41	0,033*
	F	1,05	1,03	1,07	1,04	0,09	0,88	1,44	0,068
8	M	1,05	1,02	1,07	1,05	0,07	0,86	1,22	0,523*
	F	1,04	1,02	1,06	1,04	0,08	0,80	1,29	0,200
9	M	1,05	1,02	1,08	1,02	0,11	0,88	1,51	0,000*
	F	1,04	1,01	1,06	1,04	0,09	0,76	1,20	0,200
10	M	1,06	0,99	1,12	1,03	0,20	0,70	2,01	0,000*
	F	1,02	0,99	1,04	1,01	0,10	0,77	1,29	0,200
11	M	1,06	1,02	1,10	1,06	0,11	0,77	1,26	0,194*
	F	1,03	1,00	1,05	1,02	0,10	0,83	1,36	0,200
12	M	1,06	1,03	1,09	1,04	0,10	0,89	1,38	0,004*
	F	1,02	0,96	1,05	1,04	0,10	0,75	1,28	0,200
13	M	1,08	1,03	1,14	1,06	0,15	0,81	1,50	0,001*
	F	1,02	0,97	1,07	1,01	0,15	0,68	1,64	0,000*
14	M	1,05	0,10	1,11	1,03	0,11	0,90	1,32	0,083*
	F	1,02	0,98	1,05	1,03	0,09	0,84	1,16	0,779*

\*Teste Shapiro-Wilk

**Anexo 13** - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao tempo de leitura da placa Hd ajustado (Hdaj)

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	58,03	55,63	60,44	55,84	11,03	38,08	91,79	0,027
	F	59,49	56,89	62,09	57,71	10,24	44,40	105,19	0,188
2	M	62,00	57,72	66,28	58,57	12,45	43,70	100,56	0,000*
	F	58,88	53,75	64,00	56,19	10,64	42,13	84,77	0,342*
3	M	57,29	52,12	62,46	56,53	11,67	38,74	78,00	0,490*
	F	57,25	54,58	59,91	55,92	8,10	40,72	76,02	0,937*
4	M	54,72	51,16	58,29	53,09	8,83	37,41	71,85	0,544*
	F	62,38	57,79	66,97	60,66	10,62	45,45	80,47	0,282*
5	M	56,26	52,50	60,02	57,98	9,32	38,37	72,30	0,460*
	F	55,19	52,30	58,08	54,00	7,15	45,14	79,97	0,003*
6	M	56,63	52,24	61,02	54,54	11,97	38,13	92,00	0,007*
	F	61,66	58,56	64,76	60,34	11,57	44,21	107,77	0,200
7	M	64,09	60,39	67,79	62,30	10,26	42,10	86,13	0,092*
	F	64,82	61,76	67,89	63,05	12,37	43,46	92,13	0,043
8	M	60,09	57,49	62,70	60,37	8,15	44,07	76,26	0,265*
	F	71,98	68,17	75,79	70,07	15,49	48,54	120,52	0,033
9	M	69,71	65,42	73,99	69,96	14,92	43,43	101,88	0,120*
	F	73,68	68,97	78,40	71,37	17,43	48,73	158,27	0,005
10	M	70,10	65,41	74,80	68,02	14,48	45,95	108,43	0,048*
	F	78,84	74,12	83,57	76,80	16,62	53,42	141,85	0,005
11	M	78,94	71,22	86,67	76,45	22,13	47,77	143,83	0,027*
	F	87,92	81,75	94,08	83,75	25,27	52,03	175,80	0,004
12	M	84,44	77,04	91,84	75,76	25,19	52,71	175,15	0,000*
	F	91,68	84,35	99,01	87,02	27,37	55,47	198,70	0,008
13	M	89,85	78,24	101,45	82,69	29,33	60,84	167,25	0,000*
	F	125,77	108,85	142,69	103,70	53,60	57,48	263,03	0,002*
14	M	103,54	86,08	121,00	96,08	33,96	53,62	159,74	0,300*
	F	100,01	88,31	111,71	91,12	27,71	59,25	160,75	0,110*

\*Teste Shapiro-Wilk

## Anexo 14 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao erro da placa Hd ajustado (eHd)

		Mediana	Intervalo Confiança 95%		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
1	M	1,00	1,00	1,00	1,83	2,12	0	11
	F	1,00	1,00	2,00	2,40	3,09	0	15
2	M	1,00	0,00	1,00	1,74	2,43	0	9
	F	1,00	0,00	1,00	0,95	1,22	0	5
3	M	0,00	0,00	1,00	0,55	0,86	0	3
	F	0,00	0,00	0,50	0,55	0,95	0	4
4	M	0,00	0,00	0,00	0,42	0,76	0	2
	F	0,00	0,00	1,00	0,39	0,50	0	1
5	M	0,00	0,00	0,00	0,35	0,63	0	2
	F	0,00	0,00	0,50	0,62	1,44	0	7
6	M	0,00	0,00	0,00	0,39	0,99	0	5
	F	0,00	0,00	0,00	0,70	1,28	0	5
7	M	0,00	0,00	0,00	0,66	1,23	0	5
	F	0,00	0,00	1,00	1,15	2,42	0	15
8	M	0,00	0,00	1,00	0,73	1,13	0	5
	F	0,00	0,00	1,00	1,65	3,96	0	22
9	M	1,00	0,00	1,00	1,33	2,50	0	14
	F	0,00	0,00	1,00	0,98	1,77	0	8
10	M	1,00	0,00	1,00	1,51	2,34	0	11
	F	0,00	0,00	1,00	1,26	2,18	0	10
11	M	1,00	0,00	1,00	1,85	3,89	0	17
	F	1,00	0,50	1,50	2,40	4,93	0	35
12	M	1,00	1,00	2,00	2,53	3,37	0	14
	F	1,00	1,00	2,00	2,43	3,34	0	15
13	M	1,00	0,00	2,00	3,37	6,08	0	23
	F	4,00	1,00	6,50	6,88	8,99	0	31
14	M	2,00	1,00	10,00	4,94	6,89	0	23
	F	1,00	0,00	4,00	3,58	5,07	0	17

**Anexo 15** - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao rácio ajustado da placa Hd (Raciodaj)

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	1,11	1,09	1,13	1,10	0,10	0,83	1,45	0,099
	F	1,11	1,09	1,14	1,11	0,10	0,86	1,36	0,200
2	M	1,10	1,05	1,14	1,11	0,14	0,78	1,52	0,224*
	F	1,12	1,08	1,16	1,12	0,08	0,94	1,33	0,658*
3	M	1,14	1,06	1,22	1,08	0,18	0,92	1,66	0,002*
	F	1,09	1,05	1,12	1,08	0,11	0,88	1,42	0,150*
4	M	1,14	1,09	1,18	1,10	0,12	0,98	1,39	0,024*
	F	1,10	1,07	1,15	1,11	0,10	0,87	1,39	0,105*
5	M	1,16	1,10	1,20	1,15	0,12	0,79	1,38	0,062*
	F	1,10	1,06	1,14	1,11	0,09	0,92	1,35	0,634*
6	M	1,13	1,09	1,16	1,12	0,10	0,97	1,29	0,291*
	F	1,10	1,07	1,13	1,10	0,10	0,86	1,37	0,200
7	M	1,16	1,11	1,20	1,16	0,12	0,96	1,54	0,029*
	F	1,13	1,10	1,16	1,12	0,12	0,83	1,45	0,200
8	M	1,18	1,14	1,23	1,17	0,14	0,88	1,53	0,961*
	F	1,11	1,08	1,15	1,10	0,14	0,87	1,44	0,012
9	M	1,66	1,11	1,22	1,12	0,20	0,79	1,61	0,051*
	F	1,14	1,10	1,18	1,14	0,14	0,87	1,50	0,200
10	M	1,21	1,16	1,27	1,22	0,17	0,95	1,77	0,003*
	F	1,16	1,11	1,20	1,14	0,16	0,73	1,55	0,200
11	M	1,18	1,10	1,25	1,16	0,21	0,73	1,93	0,005*
	F	1,15	1,11	1,20	1,15	0,18	0,82	1,77	0,021
12	M	1,23	1,18	1,28	1,21	0,16	0,80	1,63	0,936*
	F	1,20	1,16	1,23	1,19	0,14	0,90	1,64	0,200
13	M	1,27	1,19	1,35	1,28	0,20	0,70	1,67	0,590*
	F	1,23	1,15	1,30	1,23	0,24	0,81	1,97	0,154*
14	M	1,18	1,11	1,26	1,18	0,14	0,97	1,41	0,376*
	F	1,17	1,15	1,23	1,17	0,13	0,88	1,41	0,665*

\*Teste Shapiro-Wilk

**Anexo 16** - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao fator de cansaço ajustado da placa Hd (Fc<sub>daj</sub>)

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	1,09	1,04	1,14	1,05	0,22	0,92	2,98	0,000
	F	1,04	1,02	1,05	1,02	0,07	0,89	1,22	0,015
2	M	1,05	1,02	1,06	1,04	0,06	0,91	1,19	0,839*
	F	1,06	1,03	1,09	1,07	0,06	0,96	1,19	0,700*
3	M	1,02	0,98	1,05	1,00	0,08	0,87	1,15	0,384*
	F	1,07	1,04	1,09	1,05	0,07	0,95	1,24	0,015*
4	M	1,07	1,03	1,11	1,06	0,10	0,95	1,45	0,000*
	F	1,04	1,02	1,06	1,05	0,05	0,93	1,13	0,879*
5	M	1,06	1,04	1,08	1,07	0,05	0,94	1,14	0,662*
	F	1,04	1,02	1,05	1,04	0,04	0,97	1,32	0,423*
6	M	1,06	1,04	1,08	1,05	0,06	0,95	1,19	0,158*
	F	1,06	1,04	1,08	1,06	0,07	0,91	1,27	0,200
7	M	1,03	1,01	1,06	1,04	0,06	0,92	1,20	0,623*
	F	1,04	1,03	1,06	1,03	0,07	0,89	1,32	0,001
8	M	1,05	1,01	1,09	1,03	0,13	0,87	1,71	0,000*
	F	1,04	1,02	1,06	1,04	0,09	0,75	1,24	0,024
9	M	1,02	1,00	1,03	1,02	0,05	0,90	1,13	0,559*
	F	1,05	1,03	1,07	1,04	0,08	0,79	1,21	0,200
10	M	1,04	1,01	1,08	1,05	0,10	0,78	1,28	0,698*
	F	1,04	1,02	1,06	1,03	0,09	0,88	1,29	0,069
11	M	1,08	0,99	1,18	1,03	0,27	0,86	2,54	0,000*
	F	1,01	0,99	1,04	1,01	0,10	0,55	1,22	0,089
12	M	1,05	1,02	1,07	1,03	0,10	0,92	1,52	0,000*
	F	1,02	0,99	1,05	1,02	0,12	0,38	1,19	0,000
13	M	1,00	0,97	1,02	1,00	0,06	0,89	1,12	0,515*
	F	1,04	0,98	1,09	1,02	0,18	0,77	1,86	0,000*
14	M	1,04	0,96	1,11	1,03	0,14	0,69	1,30	0,145*
	F	1,00	0,97	1,04	1,01	0,07	0,86	1,18	0,335*

\*Teste Shapiro-Wilk

**Anexo 17 - Tabela sumária de diversas componentes relativas ao fator de adaptação ajustado da placa Hd (Fadaj)**

		Média	Intervalo Confiança 95%		Mediana	Desvio padrão	Mínimo	Máximo	Normalidade
			Inferior	Superior					
1	M	0,97	0,94	1,00	0,96	0,14	0,76	2,02	0,000
	F	0,98	0,96	1,00	0,99	0,09	0,68	1,25	0,200
2	M	0,94	0,92	0,97	0,95	0,07	0,83	1,11	0,275*
	F	0,95	0,90	0,98	0,95	0,07	0,79	1,06	0,722*
3	M	0,92	0,89	0,94	0,92	0,06	0,78	1,01	0,761*
	F	0,92	0,90	0,94	0,92	0,06	0,79	1,04	0,907*
4	M	0,93	0,90	0,95	0,93	0,06	0,80	1,07	0,920*
	F	0,92	0,88	0,95	0,93	0,08	0,74	1,06	0,889*
5	M	0,89	0,86	0,92	0,89	0,07	0,75	1,04	0,725*
	F	0,95	0,92	0,97	0,94	0,06	0,86	1,09	0,548*
6	M	0,94	0,91	0,97	0,93	0,08	0,77	1,08	0,455*
	F	0,94	0,92	0,95	0,93	0,06	0,75	1,12	0,080
7	M	0,94	0,91	0,96	0,93	0,06	0,82	1,07	0,719*
	F	0,94	0,92	0,96	0,93	0,08	0,78	1,17	0,200
8	M	0,93	0,90	0,96	0,93	0,09	0,73	1,21	0,024*
	F	0,94	0,92	0,97	0,95	0,10	0,71	1,26	0,200
9	M	0,93	0,91	0,96	0,92	0,09	0,75	1,25	0,067*
	F	0,94	0,92	0,96	0,94	0,07	0,75	1,11	0,200
10	M	0,95	0,91	0,98	0,93	0,10	0,74	1,20	0,174*
	F	0,94	0,92	0,96	0,93	0,07	0,77	1,12	0,200
11	M	0,93	0,89	0,97	0,94	0,12	0,73	1,34	0,004*
	F	0,96	0,94	0,99	0,95	0,10	0,75	1,26	0,043
12	M	0,96	0,93	0,98	0,95	0,09	0,77	1,12	0,309
	F	0,95	0,91	0,98	0,16	0,13	0,75	1,47	0,001
13	M	0,97	0,94	1,00	0,97	0,08	0,85	1,12	0,283*
	F	0,94	0,91	0,98	0,93	0,13	0,68	1,29	0,134*
14	M	0,93	0,87	0,98	0,92	0,11	0,68	1,18	0,110*
	F	0,98	0,94	1,01	0,98	0,09	0,82	1,13	0,443*

\*Teste Shapiro-Wilk

## Anexo 18 - Tabela sumária de diversas componentes relativas à memória 1 (M1)

		Mediana	Intervalo Confiança 95%		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
1	M	2,00	2,00	3,00	2,63	2,00	0	9
	F	3,00	2,00	3,00	2,74	1,96	0	9
2	M	4,00	3,00	4,00	3,20	1,67	0	6
	F	4,00	2,00	4,00	3,37	1,38	1	5
3	M	4,00	3,00	4,00	3,64	1,43	0	6
	F	4,00	3,00	4,00	3,58	1,32	0	6
4	M	3,00	2,00	5,00	3,46	1,96	0	8
	F	4,00	3,00	4,50	4,57	4,89	1	26
5	M	4,00	4,00	5,00	4,38	1,75	1	9
	F	3,00	3,00	4,00	3,27	1,51	0	5
6	M	3,00	2,00	4,00	2,94	1,97	0	10
	F	4,00	3,00	4,00	3,38	1,67	0	7
7	M	2,00	2,00	4,00	3,44	2,82	0	11
	F	3,00	3,00	4,00	3,54	2,02	0	10
8	M	3,00	2,00	4,00	3,25	1,97	0	10
	F	4,00	3,00	4,00	4,02	2,17	0	10
9	M	4,00	3,00	4,00	3,49	1,88	0	10
	F	3,00	2,50	4,00	3,25	2,06	0	10
10	M	4,00	2,00	4,00	3,36	1,97	0	8
	F	4,00	3,00	5,00	3,68	2,06	1	11
11	M	3,50	2,00	4,00	3,06	1,89	0	6
	F	3,00	3,00	4,00	3,40	2,12	0	8
12	M	3,00	2,00	3,00	2,53	1,83	0	6
	F	3,00	2,50	4,00	2,93	1,81	0	6
13	M	3,00	1,00	4,00	2,48	1,91	0	6
	F	3,00	1,00	3,00	2,41	2,11	0	7
14	M	3,00	0,00	5,00	2,71	2,39	0	6
	F	3,00	2,00	4,00	3,08	1,89	0	7

## Anexo 19 - Tabela sumária de diversas componentes relativas à memória 2 (M2)

		Mediana	Intervalo Confiança 95%		Média	Desvio padrão	Mínimo	Máximo
			Inferior	Superior				
1	M	2,00	2,00	3,00	2,42	1,88	0	8
	F	2,00	1,00	3,00	2,37	2,00	0	8
2	M	4,00	3,00	4,50	3,66	1,68	0	8
	F	2,00	2,00	4,00	2,79	1,62	0	6
3	M	3,00	3,00	4,00	3,36	1,29	1	6
	F	4,00	3,00	5,00	3,84	1,62	1	7
4	M	3,50	2,00	5,00	3,62	1,90	0	7
	F	4,00	3,00	5,00	3,74	2,22	1	11
5	M	4,00	3,00	5,00	4,08	2,17	1	10
	F	3,00	3,00	4,00	3,46	1,36	1	6
6	M	3,00	2,00	3,50	2,84	1,46	0	5
	F	3,50	3,00	4,00	3,48	2,41	0	11
7	M	3,00	2,00	4,00	2,97	2,06	0	7
	F	3,00	3,00	4,00	3,71	2,36	0	12
8	M	4,00	3,00	5,00	4,03	2,71	0	12
	F	3,00	3,00	4,00	3,71	2,40	0	11
9	M	4,00	4,00	5,00	4,29	2,52	0	12
	F	4,00	3,00	5,00	3,95	2,59	0	12
10	M	3,00	2,00	4,00	3,08	2,01	0	8
	F	3,00	3,00	4,50	3,64	2,24	0	12
11	M	3,50	3,00	4,50	3,62	2,15	0	8
	F	4,00	3,00	5,00	3,85	2,30	0	12
12	M	4,00	2,00	4,50	4,02	2,97	0	12
	F	4,00	3,00	4,00	4,00	2,54	0	12
13	M	4,00	2,00	4,50	3,63	2,56	0	12
	F	4,00	2,00	4,00	3,34	2,76	0	12
14	M	3,00	2,00	5,00	3,18	2,13	0	6
	F	4,00	2,00	4,50	3,50	2,00	0	7

**Anexo 20** - Tabelas relativas aos resultados do teste de Dunn para as diversas variáveis

Vaj relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9				*	*	*								
10														
11	*		*	*	*	*		*						
12	*		*	*	*	*		*						
13	*		*	*	*	*		*						
14	*	*	*	*	*	*	*	*		*				

Vaj relativo aos sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8	*		*		*									
9	*		*		*									
10	*	*	*		*	*	*							
11	*	*	*	*	*	*	*							
12	*	*	*	*	*	*	*							
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
14	*	*	*	*	*	*	*							

eV relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14				*	*				*					

eV relativo aos sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*	*				
14			*		*	*	*							

Haj relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9				*		*								
10				*										
11	*		*	*	*	*		*						
12	*	*	*	*	*	*	*	*						
13	*	*	*	*	*	*	*	*						
14	*	*	*	*	*	*	*	*						

Haj relativo aos sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8	*		*		*									
9	*		*		*									
10	*	*	*	*	*	*	*							
11	*	*	*	*	*	*	*							
12	*	*	*	*	*	*	*	*						
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
14	*	*	*	*	*	*	*	*	*					

eH relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14				*	*	*	*	*						

eH relativo aos sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3	*													
4														
5	*													
6	*													
7	*													
8	*													
9														
10														
11			*		*	*								
12			*		*	*	*	*						
13			*		*	*	*	*						
14			*		*	*	*	*						

Racioaj relativo a todos os sujeitos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12			*	*		*		*						
13				*										
14														

Hd relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9	*			*	*	*								
10	*			*	*	*								
11	*	*	*	*	*	*		*						
12	*	*	*	*	*	*	*	*						
13	*	*	*	*	*	*	*	*						
14	*	*	*	*	*	*	*	*						

Hd relativo aos sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8	*		*		*									
9	*	*	*		*	*								
10	*	*	*	*	*	*	*							
11	*	*	*	*	*	*	*							
12	*	*	*	*	*	*	*	*						
13	*	*	*	*	*	*	*	*	*					
14	*	*	*	*	*	*	*	*	*					

eHd relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4	*													
5	*													
6	*													
7	*													
8	*													
9														
10														
11														
12				*		*								
13						*								
14				*	*	*								

eHd relativo aos sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3	*													
4	*													
5	*													
6	*													
7														
8														
9	*													
10														
11														
12						*								
13			*	*	*	*	*	*	*	*				
14														

Raciocaj para todos os sujeitos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10	*													
11														
12	*	*	*	*		*		*						
13	*	*	*	*		*		*						
14														

Fcdaj para todos os sujeitos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9	*													
10														
11														
12														
13	*				*	*								
14														

Fadaj para os todos os sujeitos

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3	*													
4														
5	*													
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13														
14														

M1 para os sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5	*													
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12					*									
13														
14														

M1 para os sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8														
9														
10														
11														
12														
13								*						
14														

M2 relativo aos sujeitos do sexo masculino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3														
4														
5														
6														
7														
8	*													
9	*													
10														
11														
12														
13														
14														

M2 para os sujeitos do sexo feminino

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
1														
2														
3	*													
4														
5														
6														
7														
8														
9	*													
10														
11	*													
12	*													
13														
14														