

Universidade do Minho
Escola de Ciências

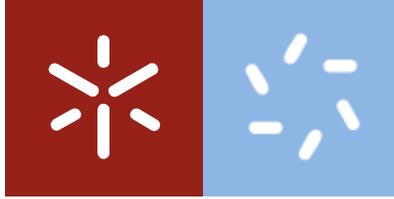
Juliana Marques Alves

**Estudo da Disparidade de
Fixação numa população Clínica**

Juliana Marques Alves | **Estudo da Disparidade de Fixação numa população Clínica**

Uminho | 2021

Julho 2021



Universidade do Minho

Escola de Ciências

Juliana Marques Alves

**Estudo da Disparidade de
Fixação numa população Clínica**

Dissertação de Mestrado
Mestrado em Optometria Avançada

Trabalho efetuado sob a orientação da
Professora Doutora Sandra Maria Braga Franco

DIREITOS DE AUTOR E CONDIÇÕES DE UTILIZAÇÃO DO TRABALHO POR TERCEIROS

Este é um trabalho académico que pode ser utilizado por terceiros desde que respeitadas as regras e boas práticas internacionalmente aceites, no que concerne aos direitos de autor e direitos conexos.

Assim, o presente trabalho pode ser utilizado nos termos previstos na licença abaixo indicada.

Caso o utilizador necessite de permissão para poder fazer um uso do trabalho em condições não previstas no licenciamento indicado, deverá contactar o autor, através do RepositóriUM da Universidade do Minho.



Atribuição-NãoComercial-SemDerivações CC BY-NC-ND

<https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>

Agradecimentos

Em primeiro lugar, quero agradecer aos meus pais, Isabel e João, e irmão, Pedro, por nunca me terem deixado desistir de seguir a carreira profissional com que sempre sonhei. Em especial à minha mãe por tudo, mas acima desse tudo, por todo o carinho e palavras certas na hora certa. O meu amor por vocês é descomunal.

À minha madrinha, Ana Maria por todo o amor e aconchego que tenho em ti quando penso que estou perdida.

Às minhas primas Ana Catarina e Andreia por toda a motivação, por todo o apoio, por todo o sentimento de companheirismo que me proporcionam. Sem vocês o meu percurso teria sido totalmente diferente, obrigada por me ajudarem e acompanharem a crescer. Amo-vos com todo o meu coração.

A ti Jerome, o meu alicerce, obrigada por nunca desistires de mim nos momentos mais apertados. Estou-te eternamente agradecida por me acompanhares todos os dias nesta aventura, por me dares motivação, carinho e o suporte que eu preciso.

À Nala, minha cadela, por nunca me deixar sozinha, o teu mimo foi essencial para me consolar durante a escrita desta dissertação.

Às minhas amigas por me ajudarem a “espairecer” sempre que precisei e por estarem comigo desde sempre. Sobretudo a ti Nuna, que nunca me deixaste desistir e solucionaste todos os meus obstáculos.

Um agradecimento em especial à minha colega e amiga Patrícia porque sem ti não conseguiria chegar aqui. Um enorme obrigada por me ajudares a concretizar este projeto e partilhares comigo este sentimento de “Dream Team”.

Aos meus patrões, Andreia e Pedro, que, sempre disponibilizaram o espaço e deram-me toda a liberdade para conseguir conciliar o trabalho com o Mestrado.

Por último, mas não menos importante, à Direção de Mestrado, coordenada pela Prof. Doutora Sandra Franco, minha orientadora, estou eternamente agradecida por me permitirem evoluir e crescer a nível profissional.

DECLARAÇÃO DE INTEGRIDADE

Declaro ter atuado com integridade na elaboração do presente trabalho acadêmico e confirmo que não recorri à prática de plágio nem a qualquer forma de utilização indevida ou falsificação de informações ou resultados em nenhuma das etapas conducente à sua elaboração.

Mais declaro que conheço e que respeitei o Código de Conduta Ética da Universidade do Minho.

Resumo

O uso exagerado de novas tecnologias, implica um esforço excessivo/contínuo da acomodação e vergência na visão ao perto. Uma vez que não há consenso entre os investigadores sobre a correlação da Disparidade de Fixação (DF) com as heteroforias dissociadas, na visão ao perto (VP), é importante realizar um estudo que determine realmente a significância da sua medição.

Em vários estudos comprovou-se que a DF é um bom diagnóstico de disfunções de visão binocular, expondo ser melhor do que a medição do valor da heteroforia dissociada. Em muitos casos a DF é a causa da astenopia e outros sintomas não detetados com outros exames.

Assim sendo, analisou-se uma população clínica de 55 indivíduos, dos quais 36 do sexo feminino e 19 do sexo masculino. As idades estão compreendidas entre os 9 e 68 anos. As medidas foram obtidas no gabinete de optometria da Ótica O Palácio. Numa primeira fase os pacientes realizaram o questionário CISS modificado, avaliação da refração e realização dos testes de visão binocular.

Após a análise dos dados obtidos, verificou-se que um indivíduo emetrope tem maior associação com orto disparidade e menor associação com exo disparidade; no caso de um hipermetrope há maior associação com orto disparidade. Tal como a heteroforia dissociada aumenta com o aumento da idade.

Não se constatou correlação entre a DF e indivíduos assintomáticos e sintomáticos, isto significa que não houve qualquer correlação entre o valor dos sintomas e o valor da DF. Também não foi possível estabelecer nenhuma associação estatisticamente significativa do sentido da DF, isto é orto disparidade, endo disparidade e exo disparidade, com os indivíduos sintomáticos.

Palavras-chave: Disparidade de Fixação, Heteroforia, Heteroforia associada à DF, Teste de *Saladin*

Abstract

The exaggerated use of new technologies implies an excessive/continuous effort of accommodation and vergence at near vision. And, since there is no consensus among researchers about the correlation of fixation disparity with heterophoria in near vision, it is important to carry out a study that really determines the significance of its measurement.

Several studies have shown that fixation disparity is a good diagnosis of binocular vision dysfunctions, even reporting that it is better than measuring the value of heterophoria. In many cases, fixation disparity is the cause of asthenopia and other symptoms not detected by other tests.

Therefore, a clinical population of 55 individuals was analyzed, of which 36 were female and 19 were male. The ages ranged from 9 to 68 years old. The measurements were obtained at the optometry office of Ótica O Palácio. In the first phase, the patients were submitted to the modified CISS questionnaire, refraction evaluation and binocular vision tests.

After analyzing the data obtained, it was found that an emmetrop individual has a greater association with ortho disparity and less association with exo disparity; in the case of a farsighted person, there is a greater association with ortho disparity. Just as dissociated heterophoria increases with increasing age.

There was no correlation between DF and asymptomatic and symptomatic individuals, which means that there was no correlation between the value of symptoms and the value of DF. It was also not possible to establish any statistically significant association of the sense of FD, that is, ortho disparity, endo disparity and exo disparity, with symptomatic individuals.

Keywords: Fixation Disparity, Heterophoria, Heterophoria associated with FD, *Saladin* Test

Índice

Agradecimentos.....	II
Resumo.....	IV
Abstract.....	V
Índice de Figuras	VIII
Índice de tabelas	IX
Abreviaturas e Acrónimos	X
Capítulo 1 - Introdução.....	1
1.1. Objetivo.....	1
1.2. Hipóteses.....	2
Capítulo 2 - Revisão bibliográfica.....	3
2.1. Disparidade de Fixação.....	3
a) Definição.....	3
b) Pontos retinianos correspondentes e Área de Panum.....	3
c) Disparidade de Fixação e sintomas	4
d) Tratamento	5
2.2. Curvas de Disparidade de Fixação de vergência forçada.....	5
2.3. Definição de Heteroforia Dissociada	8
a) Sistema de vergência.....	8
b) Sintomas Heteroforia Dissociada	8
c) Avaliação Heteroforia dissociada	9
d) Comparação Disparidade de fixação e heteroforias dissociadas.....	10
2.4. Definição Heteroforia Associada à DF.....	11
Capítulo 3 - Material e Métodos.....	12
3.1. Tipo de estudo	12
3.2. População estudada	12

3.3. Procedimento experimental	13
a) Avaliação do erro refrativo	13
b) Avaliação da visão binocular	13
3.4. Análise estatística	17
Capítulo 4 - Resultados	18
4.1. Caracterização da amostra	18
4.2. Distribuição da DF pela amostra	19
4.3. Distribuição da heteroforia associada à DF	23
4.4. Distribuição da heteroforia dissociada	26
4.5. Sintomas	29
4.6. Magnitudes Normais Visão Binocular	31
Capítulo 5 - Discussão dos resultados	32
5.1. Magnitude normal DF e heteroforia dissociada	32
5.2. DF e Heteroforia	33
5.3. DF e sintomas	35
5.4. DF e idade	35
5.5. Heteroforia dissociada e idade	36
5.6. Sintomas e heteroforia dissociada	37
5.7. Sintomas e heteroforia associada	37
5.8. DF e Heteroforia associada	37
5.9. Adição e DF	38
Capítulo 6 - Conclusões e trabalho futuro	39
Bibliografia	41
Anexos	47

Índice de Figuras

Figura 1: Representação gráfica das curvas de DF segundo a classificação de Ogle (1964). Adaptado de (Nick Fogt and Ronald Jones, 1998).	6
Figura 2: Distribuição da frequência dos tipos de Curvas de DF, segundo Ogle (1964), por indivíduos sintomáticos e assintomáticos. Adaptado de (H. M. Moghadam <i>et al.</i> , 2013).....	7
Figura 3: Representação da parte da frente do cartão de <i>Saladin</i> . Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).....	14
Figura 4: Representação da parte de trás do cartão de <i>Saladin</i> . Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).....	14
Figura 5: Representação do <i>método de Thorington modificado</i> , na medição da heteroforia dissociada, através do cartão de <i>Saladin</i> . Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).	15
Figura 6: Representação do teste para medição da DF através do cartão de <i>Saladin</i> . Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).....	16
Figura 7: Valores médios da idade pela distribuição das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.....	21
Figura 8: Valores médios da heteroforia associada pela distribuição das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.....	22
Figura 9: Valores médios da Px Add pela distribuição das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.....	22
Figura 10: Representação gráfica da distribuição do valor da heteroforia dissociada entre quem usa e quem não usa Add na prescrição atual na mostra estudada.	28
Figura 11: Prevalência de indivíduos sintomáticos e assintomáticos na amostra estudada.	30

Índice de tabelas

Tabela 1: Valores médios do equivalente esférico, bem como percentagem, valor mínimo e máximo de cada ametropia.....	19
Tabela 2: Valor médio e respetivo desvio padrão, variância, amplitude e valor mínimo e máximo do valor da DF na amostra.....	19
Tabela 3: Prevalência das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.....	20
Tabela 4: Comparação entre os coeficientes de correlação encontrados no presente estudo e no estudo de Yekta <i>et al.</i>	23
Tabela 5: Valor médio e respetivo desvio padrão, variância, amplitude e valor mínimo e máximo do valor da heteroforia associada na amostra.....	23
Tabela 6: Prevalência das subcategorias do sentido da heteroforia associada, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.	24
Tabela 7: Valor médio e respetivo desvio padrão, variância, amplitude e valor mínimo e máximo do valor da heteroforia dissociada na amostra.	26
Tabela 8: Prevalência das subcategorias do sentido da heteroforia dissociada, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.	27
Tabela 9: Comparação, entre o estudo de Morgan, Saladin & Sheedy e o estudo atual, dos valores médios (e desvio padrão) das medidas de Visão Binocular, isto é, heteroforia e reservas positivas e negativas	31

Abreviaturas e Acrónimos

Add: adição

AV: acuidade visual

BN: base nasal

BT: base temporal

CISS: Convergence Insufficiency Symptom Survey

Cm: centímetro

D: dioptria

DF: Disparidade de Fixação

DIP: distancia inter pupilar

Endo: endoforia

Exo: exoforia

IC: insuficiência de convergência

J0: componente vetorial do astigmatismo horizontal

J45: componente vetorial do astigmatismo obliquo

M: componente vetorial esférica

M: metro

OD: olho direito

OE: olho esquerdo

Orto: ortoforia

p: magnitude-p

Px Add: prescrição atual com adição

Px: Prescrição atual

r: coeficiente de correlação (rô de spearman)

Rx Add: prescrição anterior com adição

Rx: Prescrição Antiga

Seg: segundo

VL: visão de longe

VP: visão de perto

Δ : dioptria prismática

ρ : rô de Spearman

Capítulo 1 - Introdução

O uso diário de novas tecnologias, implica um esforço excessivo e contínuo de acomodação e vergência, que altera a eficiência do sistema visual, surgindo uma sintomatologia diversificada, inclusive em indivíduos com visão binocular normal. [1] Vários estudos afirmam que a posição dos computadores induz Disparidade de Fixação (DF) e uma vez que vivemos no século das “novas tecnologias” torna-se importante estudar o efeito da DF no sistema binocular. [2]

As heteroforias dissociadas têm sido um grande alvo de estudo nas últimas décadas, mas a DF tem sido pouco abordada. Contudo, alguns artigos defendem que a avaliação da DF é um melhor indicador de disfunções binoculares do que a medição da heteroforia dissociada.

Há uma grande inconsistência entre a correlação da DF com a heteroforia dissociada nos relatos de artigos anteriores, isto é, muitos referem que existe boa correlação e outros não encontram qualquer correlação. [3][4]

A avaliação da DF está a cair em desuso nos consultórios optométricos, sendo que, esta pode ser feita através do teste de *Saladin*, teste que avalia não só a DF como heteroforias dissociadas, permite realizar a AV para a visão de perto, retinoscopia de *MEM* entre outros. Trata-se de um teste rápido e fácil de executar e, ao mesmo tempo, produz resultados fiáveis. [5]

1.1. Objetivo:

O objetivo principal deste estudo foi investigar a correlação entre a DF e vários parâmetros da visão binocular, mas, o maior interesse será correlacionar a DF com o valor da heteroforia dissociada, numa população clínica.

Para além disso, verificar a importância da realização do teste de *Saladin* em ambiente de gabinete optométrico.

Para melhor caracterizar a amostra, optou-se por analisar também as heteroforias dissociadas.

1.2. Hipóteses:

- A DF é um indicador de heteroforia dissociada;
- A DF é maior quanto maior a sintomatologia;
- Pacientes com exoforia têm DF maior;
- Pacientes com exoforia têm mais sintomas;
- A DF aumenta consoante o aumento da faixa etária;
- A DF é maior quanto mais positivo for o erro refrativo;
- Quanto maior a faixa etária maior a sintomatologia.

Capítulo 2 - Revisão bibliográfica

2.1. Disparidade de Fixação

a) Definição

Disparidade de Fixação é uma condição binocular, através da qual ocorre um desalinhamento dos eixos visuais de modo que um objeto de fixação seja projetado de forma díspar em relação ao centro da fóvea. [6] Isto é, as direções visuais principais não se cruzam no ponto de fixação, cruzam-se na frente, no caso de endoforia (endo) ou atrás, no caso de exoforia (exo), da fóvea no caso de DF horizontal. [7][8] A DF é, portanto, uma heteroforia dissociada em que não existe uma fixação bifoveal exata. A DF aumenta ao visualizar uma imagem desfocada. [9][10] Ogle *et al.* (1967) [7] sugeriram que o valor da DF depende da força das inserções dos músculos extraoculares laterais e mediais durante a fusão. A DF foi considerada por Schor (1983) como um estímulo fisiológico de stress, isto é, o bom funcionamento do sistema de vergência fica comprometido. [11]

Na visão normal, os movimentos oculares encontram-se perfeitamente coordenados, isto resulta em Disparidade binocular, por vezes a quantidade desta Disparidade é maior do que os limites fusionais da área de Panum.[12] Pickwell entende que a DF ocorre quando a heteroforia dissociada se encontra descompensada resultando em visão binocular sob stress. No entanto, outros autores comprovaram que a DF também pode ocorrer em indivíduos sem sintomas, levando-nos a concluir que os sintomas também estão relacionados com a DF. [13]

b) Pontos retinianos correspondentes e Área de Panum

Aquando da visualização de um objeto, com uma visão binocular normal, ocorre uma estimulação dos pontos correspondentes anatomicamente da retina, o que permite a percepção do objeto através da combinação das imagens correspondentes na retina. Estes pontos correspondentes anatomicamente da retina[14], tal como o nome indica têm direções homólogas. Huygens (citado por Mitchell, 1966 [15])¹ formulou uma teoria - teoria da correspondência entre os "pontos" da retina - explicando pela primeira vez a possibilidade de existir visão singular de um

¹ Huygens, Opera Postuma. Lyon, 1704.

objeto quando visto binocularmente.[15] Wheatstone (1838), descobriu a estereopsia, justificando a razão pela qual um objeto que estimulou pontos correspondentes das duas retinas é percebido como singular, enquanto um objeto que estimulava pontos de retina não correspondentes (ou dispares) seriam vistos em duplo quando se foca o objeto. Contudo, Wheatstone (1838) demonstrou que mesmo que as duas imagens da retina fossem de tamanhos diferentes e se localizassem em pontos dispares, o objeto poderia ser visto como singular.[16]

Panum (citado por Mitchell, 1966 [15])², por sua vez, sugeriu que qualquer ponto da retina se faz corresponder a um pequeno grupo pontos na retina do outro olho, designando esse grupo de pontos como a "área de fusão de Panum". [15] As áreas de fusão de Panum são elípticas com os seus longos eixos horizontais e aumentam de tamanho na periferia. [15] As áreas de Panum, correspondem a um espaço tridimensional e permitem que a imagem possa ser vista sem o fenômeno de diplopia, mesmo com a existência de DF ou a presença de movimentos oculares irregulares. [15] Sheedy (1980) concluiu que a DF mede tipicamente entre 5 e 10 min de arco e raramente excede 10 min de arco. [17] Carter sugere que as áreas de Panum estão entre 6 e 15 min de arco. [18] Jainta *et al.* referem que fora da área de fusão de Panum, as imagens das duas retinas não se fusionam e por isso partes da imagem são vistas em diplopia, mas, a estereopsia ainda pode ocorrer se a Disparidade for inferior a um valor crítico, por exemplo 10 min de arco, segundo Sheedy (na maioria dos casos uma das imagens duplicadas é suprimida, permitindo a percepção de visão singular). [12]

c) Disparidade de Fixação e sintomas

Grandes quantidades de DF têm maior probabilidade de originar sintomas em visão próxima. [19] Outros estudos comprovaram que os indivíduos com uma grande quantidade de DF, em visão próxima, no sentido exo, tendem a reportar mais queixas de astenopia. [1] [20] [21] Jaschinski *et al.* [22] defendem que qualquer assimetria de vergência resulta em DF. A DF leva a dificuldades de binocularidade e redução da AV binocular. [23] [24] Ukwade (2000) e Cole (1974) acreditam que a DF está relacionada com uma diminuição da estere-acuidade. [25] [26] Evans (2002) defende que a DF é um indicador menos útil de stress visual pois é medido em ambientes

² Panum, P., Physiologische Untersuchungen fiber das Sehen mit zwei Augen. Kiel, Schwerssche Buchhandlung, 1858

condicionados.[27] Já outros expõem que a Disparidade da fixação é uma prenúnciação da condição de vergência e um sinal da existência de stress binocular. [28] [29]

Usando o teste de Mallett, em visão próxima, verificou-se que os indivíduos com uma DF no sentido de exoforia dissociada de $\geq 1 \Delta$ são mais propensos a relatar astenopia. [20] No entanto, Karania *et al.*, nos seus estudos, concluíram exatamente o oposto. [21]

d) Tratamento

No caso de DF associada a sintomas, tal como astenopia e cefaleias, recomenda-se o tratamento da mesma. A correção realiza-se através de prismas e de forma parcial. Se após a realização dessa correção os sintomas não melhorarem, ao fim de uma análise, poderá prescrever-se totalmente. [30]

2.2. Curvas de Disparidade de Fixação de vergência forçada

A DF pode ser representada graficamente através da curva de fixação de vergência forçada. [31] Para o diagnóstico do sistema binocular é importante avaliar o tipo de curva, a inclinação (minutos de arco por Δ), a quantidade de DF (em minutos de arco) inicial, isto é, sem prismas diante dos olhos e o valor do prisma em Δ , necessário para colocar a Disparidade em zero. [32] As curvas de fixação são consideradas indicadores clínicos de visão binocular anormal e astenopia.³ (citado em Jaschinski,1998[6]) Os indivíduos sintomáticos (astenopia, diplopia e desfocado) têm associação a curvas assimétricas. [6]

Ogle *et al.* (1976) e Saladin & Carr (1983) acreditam que os parâmetros mais importantes para diferenciar indivíduos assintomáticos de sintomáticos são o valor da DF e a inclinação da curva. [7] [19]

³ Schor, C. M. (1983). Fixation disparity and vergence adaptation. In *Vergence Eye Movements: Basic Clinical Aspects*, (eds C. M. Schor and K. J. Ciuffreda), Butterworths, Boston, MA, U.S.A. pp. 465-516.

Ogle (1964) [7] categorizou a DF, em função da simetria e inclinação, em 4 (quatro) tipos:

- Tipo I: a DF aumenta com o aumento de estímulos de vergência (convergência e divergência);
- Tipo II: quando o valor de convergência é menor do que o de divergência, ou seja, existe uma exoforia dissociada;
- Tipo III: quando o valor de divergência é menor do que o de convergência, ou seja, existe uma endoforia dissociada;
- Tipo IV: irregularidades do sistema binocular.

É possível observar graficamente os quatro tipos de curvas de DF na figura 1 e a frequência dos 4 tipos em indivíduos assintomáticos e sintomáticos na figura 2.

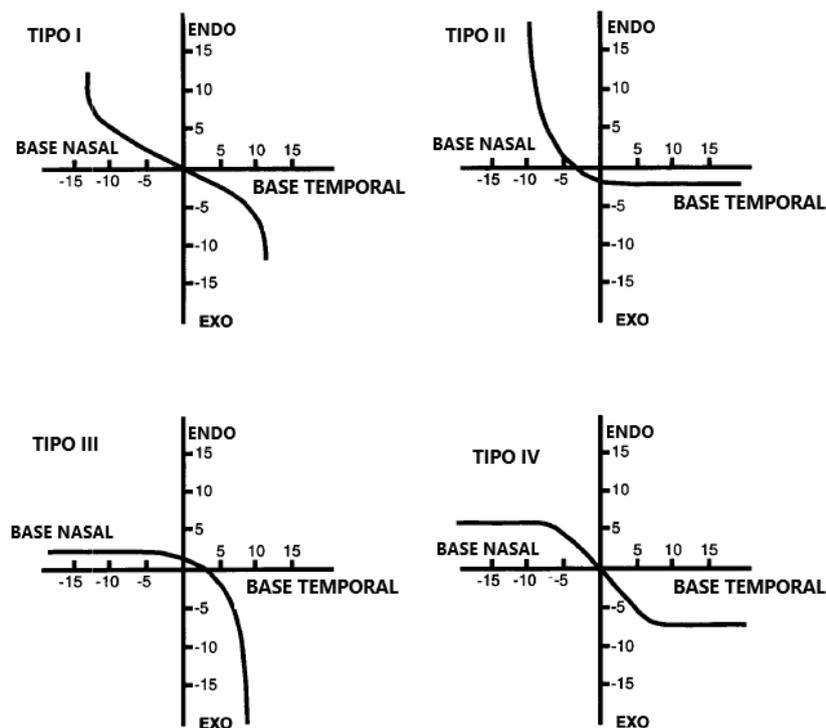


Figura 1: Representação gráfica das curvas de DF segundo a classificação de Ogle (1964). Adaptado de (Nick Fogt and Ronald Jones, 1998).[33]

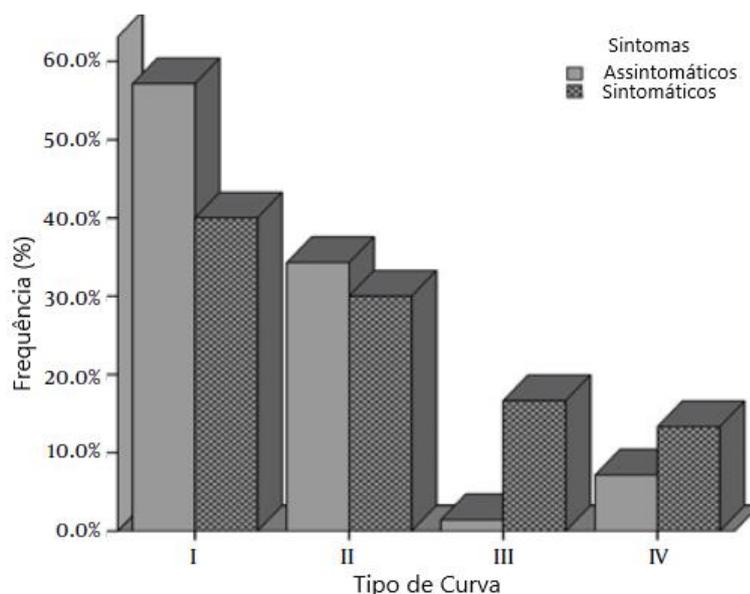


Figura 2: Distribuição da frequência dos tipos de Curvas de DF, segundo Ogle (1964), por indivíduos sintomáticos e assintomáticos. Adaptado de (H. M. Moghadam *et al.*, 2013)[34]

Este modelo prevê que os tipos II e III devem ser associados a maiores quantidades de vergência lenta em resposta a estímulos convergentes e divergentes, respectivamente. [35] Wick (1985) [31], analisando as curvas de Disparidade e classificando-as segundo Ogle *et al.*, [7] definiram o tipo I como o tipo com maior prevalência, logo a seguir, o tipo II e com menos frequência o tipo III e IV. As curvas de tipo I estão associadas a indivíduos assintomáticos, de tipo II a endoforia dissociada elevada, de tipo III a exoforia dissociada elevada e de tipo IV problemas de binocularidade.

H. Momeni-Moghaddam *et al.* (2012) [36] e Yekta *et al.* (1989) [20] expuseram que entre indivíduos assintomáticos e sintomáticos há diferenças na interseção de x, interseção de y e na inclinação da curva. A inclinação da curva corresponde ao poder de vergência e quanto mais íngreme mais baixo o poder de vergência, isto é, uma DF mais no sentido de exo disparidade. Sheedy & Saladin (1978) [37] referiram que uma curva com inclinação -1 tendencialmente correspondia a indivíduos assintomáticos e uma curva com inclinação ≥ -1 a associação era indivíduos sintomáticos. De acordo com Sheedy, 1980 [17] uma inclinação íngreme é um sinal primário de desequilíbrio oculomotor, definindo o limite entre assintomáticos e sintomáticos em -0.96 min de arco. Sheedy (1980) [17] acredita que uma inclinação íngreme na parte central da curva de fixação (entre 3Δ base-in e 3Δ base-out) é indicativo de desequilíbrio oculomotor.

Carter, 1964 [18] entende que apenas com o bloqueio de fusão mais periférica, a curva de DF, torna-se mais íngreme. Schor, 1980 [38] sugeriu que uma curva de DF com a porção central plana corresponde a uma adaptação lenta de vergência. Pelo contrário, as extremidades mais íngremes da curva de DF correspondem a uma adaptação rápida vergência. Teitelbaum *et al.* (1986) [39] e Sheedy (1980) [17], concluem que a medição da heteroforia associada é suficiente para a análise do sistema binocular. Dittmore *et al.* (1993) [40] observaram que um ligeiro incremento da endoforia dissociada leva a uma grande alteração da DF. Contudo, uma alteração do valor da exoforia dissociada, independentemente do valor, não provoca nenhuma alteração na DF.

2.3. Definição de Heteroforia Dissociada

a) Sistema de vergência

Alvarez *et al.* (2017) [41] citam que a percepção de objetos a várias distâncias só é possível devido aos movimentos de vergência, isto é, a rotação interna (convergência) ou externa (divergência) dos olhos.

No entanto, alguns indivíduos têm um desvio em relação à posição normal dos olhos (ortoposição) o que provoca dificuldade de fusão binocular. Este desvio é chamado de heteroforia ou heteroforia dissociada. [42]

b) Sintomas Heteroforia Dissociada

Alguns indivíduos com heteroforia dissociada, independentemente do valor da mesma, não apresentam sintomas uma vez que esta é compensada através de reservas fusionais. [42] Estas reservas, ao adaptar/modificar a heteroforia dissociada do indivíduo, reduzem o esforço/stress do sistema de vergência. [43]

Existem 2 tipos de heteroforia dissociada, heteroforia vertical e heteroforia horizontal.

A heteroforia dissociada vertical subdivide-se em hiperforia, desvio de um dos olhos no sentido superior e hipoforia, desvio de um dos olhos no sentido inferior. A heteroforia dissociada vertical mais comum é a hiperforia e é representada por E/D se, o olho esquerdo demonstra um

desvio superior em relação ao olho direito. No caso de o olho direito manifestar um desvio superior em relação ao esquerdo representa-se por D/E.

A heteroforia dissociada horizontal pode subdividir-se em duas categorias, a endoforia dissociada e exoforia dissociada. No caso de endoforia dissociada e sem estímulos fusionais, se um indivíduo observar um objeto, os seus eixos visuais interseam-se antes do objeto de foco. Já no caso de exoforia dissociada, ocorre a situação inversa, os eixos visuais cruzam-se depois do objeto de foco. No caso de o indivíduo manifestar um sistema de vergência sem problemas, ou seja, os eixos visuais interseam-se no objeto, designa-se por ortoforia. [44]

Evans (2002), após análise de indivíduos com heteroforia dissociada descompensada, classificou os sintomas que estes sentiam e dividiu-os em três grupos. [21]

- Dificuldades visuais: desfocado, diplopia e visão distorcida;
- Dificuldades binoculares: problemas de estereopsia, preferência por visão monocular e dificuldade de vergência;
- Problemas de astenopia: cefaleias, cansaço visual e irritação em geral.

Porém, Mallett⁴ (citado em Karania et al., 2006 [21] declararam que poderia ocorrer a existência de heteroforia dissociada descompensada sem qualquer sintoma. Isso poderá dever-se, por exemplo, à supressão foveal num olho.

c) Avaliação Heteroforia dissociada

Considerando o supra exposto, é importante a realização da avaliação da heteroforia dissociada na prática clínica de modo a identificar um diagnóstico e a traçar um plano de tratamento nos indivíduos sintomáticos.

Existem diversos métodos para realizar a medição da heteroforia dissociada, mas todos devem dissociar a visão dos dois olhos de modo a eliminar a fusão binocular. A maioria dos métodos de medição são subjetivos. O valor da heteroforia dissociada pode ser quantificado através de prismas, e por isso, o valor, pode ser dado em dioptrias prismáticas. [44]

⁴ Mallett, R. F. J. (1974) Fixation disparity-its genesis and relation to asthenopia. *Ophthalmic Optician* 30, 1159–1168.

d) Comparação Disparidade de fixação e heteroforias dissociadas

A presença de DF não significa a presença de heteroforia dissociada descompensada, uma vez que, em vários estudos, foi comprovada a existência de DF em indivíduos assintomáticos. [13] [37] [13] [20] [4]

No estudo de Fredenburg e Harwerth (2001) [45] provou-se que um indivíduo que não consiga detetar profundidade a partir de uma determinada disparidade, terá uma baixa resposta de vergência a essa disparidade.

Não é possível prever o valor da DF através do valor da heteroforia dissociada, de acordo com Ogle *et al.* (1949) [46] e Jampolski *et al.* (1957) [47]. A relação entre a DF e a heteroforia dissociada pode ser influenciada por parâmetros dinâmicos do sistema de vergência, segundo Shor (1979) [35]. Teitelbaum *et al.* (1985) [39] para além de concordarem que o valor da DF não prevê o valor da heteroforia dissociada, afirmam que em alguns indivíduos a DF e a heteroforia dissociada apresentam direções opostas.

Grandes quantidades de DF estão associadas a grandes quantidades de heteroforia dissociada horizontal, no entanto Jampolski (1957) [47] neste estudo conclui que esta relação ocorre no caso de endoforia dissociada, mas não se verifica no caso de exoforia dissociada. Ogle⁵ (citado em Jampolsky *et al.* 1957 [47]) relatam que a DF tende a aumentar mais com endoforia dissociada do que a diminuir com exoforia dissociada. Patel *et al.* (2001) [48] prevêm que uma maior (menor) velocidade de divergência, em relação uma velocidade de convergência, provocará uma DF exofórica (endofórica). Jaschinski-Kruza (1993) [49] no seu estudo relata que a DF, com um estímulo fusional, tem associação exofórica. Jampolsky (1956) [50], Flom e Fried (1957) [47] notaram diferenças aparentes na forma como a endoforia dissociada e a exoforia dissociada estão relacionadas com a DF. Crone (1971) [51] sugeriu, assim como Jampolsky (1957) [47], que a DF pode representar uma fase intermédia entre heteroforia dissociada e heterotropia.

A DF pode ocorrer em indivíduos assintomáticos com qualquer heteroforia dissociada, segundo Teitelbaum *et al.* (1985) [39]. No entanto, vários estudos demonstraram uma maior prevalência de sintomas em indivíduos com DF exofórica elevada.[27][52] [21] [20]

Conclui-se que, até ao presente, ainda não foi possível encontrar uma relação entre o valor da heteroforia dissociada e a DF [4]. No entanto é legítimo pensar que a DF é um melhor indicador

⁵ Ogle, KN Binocular vision. WB Saunders Company, Philadelphia 1950 pp.69-93.

de heteroforia dissociada descompensada do que o grau de heteroforia dissociada segundo Mallett⁶ (citado em Alvarez, 2017[53])[37]. Pensa-se também que a DF é um melhor indicador de problemas de visão binocular (em visão próxima) e são vantajosos pois são testes fáceis de incorporar na rotina optométrica. [21] Por isso, uma vez que o grau de DF e o valor da heteroforia dissociada estão intimamente relacionados, torna-se desnecessário medir ambos os parâmetros.⁷ (citado em Schor, 1979 [43]) [54] [35]

2.4. Definição Heteroforia Associada à DF

Ogle et al. (1967) fez a distinção entre heteroforia dissociada e heteroforia associada. Tal referido no ponto anterior, a heteroforia dissociada é determinada pela ausência de fusão, uma vez que, as imagens dos dois olhos são diferentes.[7]

No caso da foria associada, é o valor do prisma que cancela a DF, isto é, o valor prismático necessário para reduzir a disparidade de fixação a zero.[7]

O prisma que anula a DF, permite que os olhos passem para a posição de vergência de repouso na qual não há desequilíbrio oculomotor.[7]

Assim como na heteroforia dissociada, a heteroforia associada subdivide-se em 4 categorias, endo associada, exo associada, hiperforia associada e hipoforia associada.

⁶ Mallett, R. F. J. (1974) Fixation disparity-its genesis and relation to asthenopia. *Ophthalmic Optician* 30, 1159–1168.

⁷ Pickwell, L. D. (1984) Significance of the central binocular lock in fixation disparity and associated heterophoria, *Transactions of the First International Congress of the British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists)*. British College of Ophthalmic Opticians (Optometrists), London, UK, pp. 108–113.

Capítulo 3- Material e Métodos

3.1. Tipo de estudo

Foi adotado um Estudo Observacional, do qual se espera concluir a importância da medição da DF numa população clínica.

O estudo foi realizado no gabinete de optometria da Ótica O Palácio (Braga, Portugal), entre maio de 2020 e março de 2021.

Todos os instrumentos necessários à realização do estudo encontravam-se disponíveis no gabinete de optometria.

O protocolo do estudo foi revisto e aprovado pelo Subcomité de Ética para as Ciências da Vida e da Saúde da Universidade do Minho (Braga, Portugal). Seguindo as linhas orientadoras da Declaração de Helsínquia, todos os participantes assinaram o devido consentimento informado (Anexo 1) assim que o objetivo do estudo e respetivos procedimentos foram devidamente explicados.

3.2. População estudada

A amostra é constituída por 55 indivíduos, 36 do sexo feminino e 19 do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 9 e 68 anos. 52,7% dos sujeitos é emetropes, 27,3% é míope e 20% é hipermetrope. Dos 55 indivíduos, 26 já utilizavam adição anteriormente.

A totalidade dos participantes eram saudáveis e não continham qualquer histórico de doença ocular e/ou sistémica de afetação ocular, estrabismo ou ambliopia. Nenhum dos sujeitos consumia qualquer medicação que afetasse os parâmetros acomodativos e de visão binocular.

Para a inclusão no estudo, todos os participantes deveriam atingir acuidade visual (AV) 20/20 mono e binocularmente para VL e VP, com a sua melhor correção.

Os indivíduos participaram de forma voluntária neste estudo e foram informados de que em qualquer momento poderiam desistir do mesmo.

3.3. Procedimento experimental

Os dados foram recolhidos em ambiente clínico, tendo sido pedido autorização a cada paciente, a utilização e realização dos procedimentos necessários, para a recolha dos dados durante a consulta. Foi entregue a cada paciente um consentimento informado, devidamente datado e assinado pelo próprio. (anexo 1)

Após a realização da anamnese, os indivíduos responderam ao questionário de CISS modificado (anexo 2). De seguida, realizou-se o exame clínico, o qual consistia num exame refrativo completo para visão de longe e perto, com avaliação objetiva e subjetiva e determinação da AV. Foram ainda avaliados parâmetros da visão binocular para perto.

Após avaliado o erro refrativo, os pacientes utilizaram a correção obtida para realizar a avaliação dos parâmetros binoculares.

Todos os exames e todas as medidas foram recolhidas pelo mesmo examinador.

a) Avaliação do erro refrativo:

A avaliação do erro refrativo foi realizada através da retinoscopia estática e do exame subjetivo em visão de longe, através do método da miopização e partindo do valor da retinoscopia.

A AV foi avaliada em termos quantitativos numa escala decimal, através da identificação de letras de diferentes tamanhos, projetadas num ecrã (letras de *Snellen*).

b) Avaliação da visão binocular:

A visão binocular foi avaliada para visão de perto com o cartão de Saladin e, nesta fase, todos os pacientes utilizaram a prescrição obtida no exame subjetivo para VL, realizado imediatamente antes desta avaliação. A iluminação do gabinete foi igual em todas as medições e para todos os pacientes.

Os procedimentos foram efetuados pela seguinte ordem, avaliação das heteroforias dissociadas horizontais em VP (método de *Thorington modificado*), de seguida mediu-se a DF e por último mediram-se as reservas fusionais horizontais.

- **Teste de *Saladin***

Foi escolhido o Teste de *Saladin* para permitir a avaliação da função visual em VP, como por exemplo, a AV, heroforia dissociada horizontal, heteroforia associada horizontal e curvas de DF. O cartão de *Saladin*, representado nas figuras 3 (parte da frente) e figura 4 (parte de trás), demonstra uma excelente fiabilidade na VP, na medida das heteroforias dissociadas horizontais e DF. Pode ser usado com confiança pelo profissional para medir estas funções, realizando-se a uma distância de 40cm para todas as avaliações.

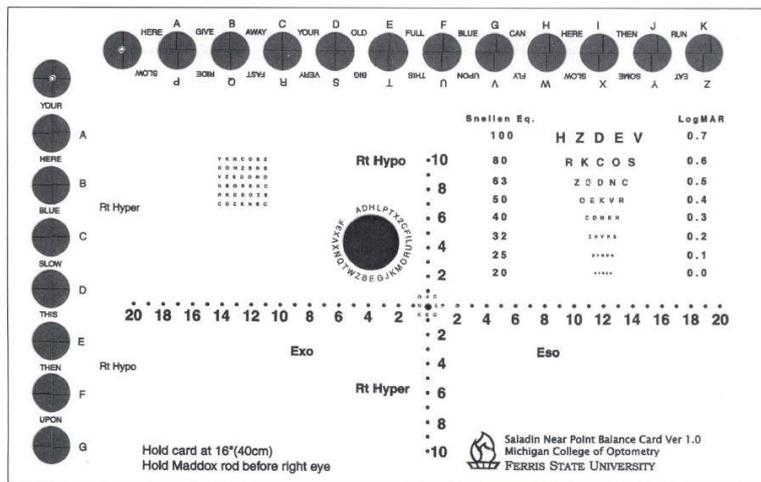


Figura 3: Representação da parte da frente do cartão de *Saladin*. Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).[5]

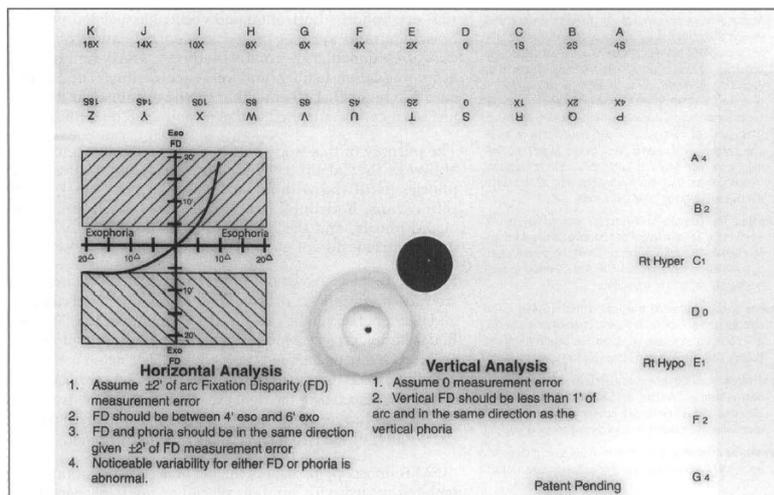


Figura 4: Representação da parte de trás do cartão de *Saladin*. Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).[5]

- **Método de Thorington modificado**

Este método permite obter a heteroforia dissociada horizontal com a utilização do cartão de *Saladin*. O cartão de *Saladin*, utilizado neste teste, contém uma cruz com números na horizontal e vertical, de igual espaçamento e com um pequeno orifício central pelo qual se projeta luz. Colocou-se um cilindro de *Maddox* em frente do olho diretor, para dissociar as imagens dos 2 olhos. Os indivíduos foram instruídos a observar a linha vermelha na vertical e foi solicitado que indicassem com que número essa linha se cruzava e de que lado, tal como representado na figura 5.

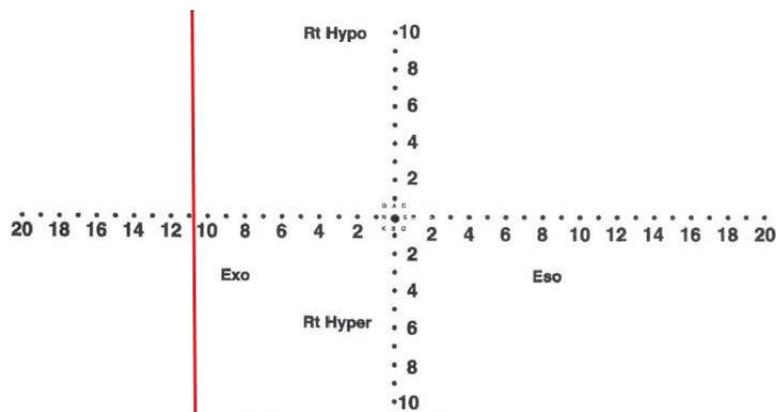


Figura 5: Representação do *método de Thorington modificado*, na medição da heteroforia dissociada, através do cartão de *Saladin*. Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).[5]

- **Disparidade de Fixação**

Após colocar filtros polarizados em ambos os olhos, os indivíduos foram orientados a manter as letras em torno dos círculos de teste nítidas. As medições foram realizadas pedindo ao paciente para revelar qual a letra correspondente ao círculo com as linhas verticais perfeitamente alinhadas como demonstrado na figura 6. Desta forma através de uma sequência de sem prisma, 3 base nasal (BN), 3 base temporal (BT), 6 BN, 6 BT, 9 BN, 9 BT, 16 BT e 20 BT, anotaram-se os resultados. Os prismas foram colocados em frente ao olho diretor e para ajudar a prevenir a adaptação do prisma, os foi realizada oclusão de 15 em 15seg. no olho com o prisma.

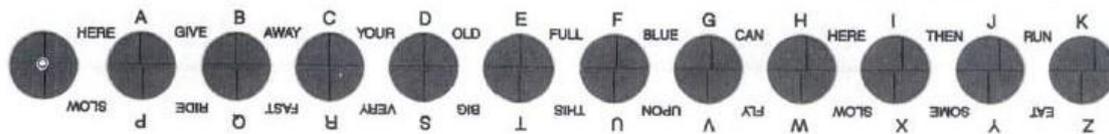


Figura 6: Representação do teste para medição da DF através do cartão de *Saladin*. Adaptado de Amanda Corbett and W.C. Maples (2004).[5]

- **Reservas fusionalis negativas (ΔBN) e positivas (ΔBT)**

As reservas fusionalis positivas e negativas, de perto, foram medidas após a medição da DF. Esta medição foi feita aumentando gradualmente a potência prismática até ao limite das possibilidades de convergência/divergência na visão de perto.

São anotadas as magnitudes das diferentes fases do exame, isto é, desfocado, rutura (momento em que o sujeito refere ver duas imagens) e recuperação (momento em que o sujeito refere ver novamente uma só imagem).

- **Avaliação dos sintomas:**

Os sintomas foram analisados através do questionário CISS modificado (Anexo 2). Através do qual é possível determinar se há insuficiência de convergência ou não.

Após obter a pontuação total, considera-se visão binocular normal quando a pontuação se situa entre os 0 e 10, suspeita de insuficiência de convergência quando a pontuação se situa entre 11 e 36 e insuficiência de convergência quando a pontuação se situa entre 37 e 60.

Contudo, no presente estudo foi utilizado para diferenciar sintomáticos de assintomáticos, isto é, se a pontuação obtida com o questionário for <20 os indivíduos são considerados assintomáticos e se a pontuação ≥ 21 os indivíduos são considerados sintomáticos.

A pontuação foi cotada conforme a frequência dos sintomas (nunca, com pouca frequência, às vezes, com muita frequência e sempre). É possível observar na tabela do Anexo 2 o método de cotação da pontuação.

3.4. Análise estatística

Para análise estatística foi utilizado o Software SPSS IBM versão 23.

Foi analisada a normalidade das variáveis com o teste de Kolmogorov-Smirnov.

Dado que nenhum dos dados a analisar obteve distribuição normal, foram utilizados testes não paramétricos para a análise da diferença entre variáveis, o teste de *Mann-Whitney* para 2 grupos e o teste de *Kruskal-Wallis* para n grupos.

Foi realizado o teste de *qui-quadrado* para avaliar uma maior ou menor associação entre parâmetros.

De forma a correlacionar variáveis foi analisado o coeficiente de correlação ρ de Spearman (representado por r no presente estudo).

Foi considerado estatisticamente significativo um $p < 0.05$.

Capítulo 4- Resultados

4.1. Caracterização da amostra

No estudo participaram no total 55 indivíduos dos quais 65,5% (36) do sexo feminino e 34,5% (19) do sexo masculino. As idades dos indivíduos estão compreendidas entre os 9 anos e os 68 anos, cuja média é de $35,94 \pm 16,22$ anos.

Os valores obtidos no exame subjetivo, nomeadamente a esfera, astigmatismo e eixo, foram transformados em M, J0 e J45 pela aplicação dos vetores de potência:

$$M = + \left(\text{Esfera} + \frac{\text{Clindro}}{2} \right)$$

$$J_0 = - \left(\frac{\text{Clindro}}{2} \right) \times \text{Cos} (2 \times \text{Eixo})$$

$$J_{45} = - \left(\frac{\text{Clindro}}{2} \right) \times \text{Sen} (2 \times \text{Eixo})$$

Desta forma, analisando o valor do parâmetro de M, os participantes foram classificados de acordo com a sua ametropia.

Segundo os critérios de diagnóstico descritos no capítulo 3.2, 52,7% dos indivíduos é emetrope com um valor médio de M0 de $-0,08 \pm 0,30$ D, 27,3% é miope com um valor médio de M0 de $-2,29 \pm 2,20$ D e 20% é hipermetrope com um valor médio de M0 de $1,47 \pm 0,9$ D. Dos 55 participantes, 47,3% usa adição para a distância de 40 cm correspondente à distância do teste de DF, sendo que apenas 21,8% já utilizava anteriormente adição, os restantes estão a utilizar pela primeira vez. Na tabela 1, é possível observarem-se os valores médios do equivalente esférico, percentagem, valor mínimo e máximo de cada ametropia, isto é, hipermetropia, miopia e emetropia.

Tabela 1: Valores médios do equivalente esférico, bem como percentagem, valor mínimo e máximo de cada ametropia.

Erro Refrativo	Percentagem (%)	Valor Médio (D)	Valor Mínimo (D)	Valor Máximo (D)
Emetropia	52,7	- 0,08 ± 0,30	- 0,50	+ 0,50
Miopia	27,3	- 2,29 ± 2,20	- 9,38	- 0,50
Hipermetropia	20	+ 1,47 ± 0,9	+ 0,75	+ 3,25

4.2. Distribuição da DF pela amostra

Optou-se por não apresentar as curvas de Disparidade uma vez que para a grande maioria dos indivíduos não se conseguiu traçar a curva e, dado que os dados eram reduzidos decidiu-se não analisar este parâmetro.

O valor médio da DF foi de $0,31 \pm 1,63$ min de arco de exo disparidade, com valores compreendidos entre 4 min de arco de endo disparidade e 6 min de arco no sentido exo disparidade. Na tabela 2 observam-se o valor médio da DF, variância, amplitude e valor mínimo e máximo da DF na amostra.

Tabela 2: Valor médio e respetivo desvio padrão, variância, amplitude e valor mínimo e máximo do valor da DF na amostra. (exo disparidade é representada com sinal negativo)

	Média	Desvio padrão	Variância	Amplitude	Mínimo	Máximo
DF (min de arco)	- 0,309	± 1,63	2,662	10	- 6	4

Como se pode ver na tabela 3, 61,8% dos participantes não manifestaram DF (orto disparidade), 20% manifestaram endo disparidade e 18,2% exo disparidade.

Tabela 3: Prevalência das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.

Sentido DF		Porcentagem (%)	N
Orto disparidade		61,8	34
Disparidade	Endo	20,0	11
	Exo	18,2	10

Nos homens, 57,9% demonstrou orto disparidade, 26,3% demonstrou endo disparidade e 15,8% demonstrou exo disparidade. Para as mulheres, 63,9% revelou orto disparidade, 16,7% endo disparidade e 19,4% exo disparidade. Contudo, ao efetuar-se a análise estatística, não se conseguiu estabelecer uma associação estatisticamente significativa entre o sexo e sentido da DF, dado que o teste de *qui-quadrado* obteve um $p=0,690$.

Dos indivíduos que utilizam prescrição (Px), 53,1% manifestou orto disparidade, 28,1% manifestou endo disparidade e 18,8% manifestou exo disparidade. Contudo, 73,9% dos que não usam Px manifestaram orto disparidade. Uma vez que foi obtido $p=0,176$ no teste de *qui-quadrado*, não se encontraram associações.

Para o sentido da DF, 41,7 % dos indivíduos que usavam adição manifestaram exo disparidade. Quanto a quem não usava adição, 72,1 % manifestou orto disparidade, 16,3 % manifestou endo disparidade e 11,6 % manifestou exo disparidade. Uma vez que $p=0,009$ no teste de *qui-quadrado*, é possível estabelecer uma associação estatisticamente significativa entre o sentido da DF e o uso de adição. Quarenta e dois por cento dos indivíduos que usam adição apresentaram uma exo disparidade de fixação e 72% dos que não usam apresentam orto disparidade de fixação.

Através do Teste de *qui-quadrado* verificou-se uma associação estatisticamente significativa ($p= 0,006$) entre o sentido de DF e a ametropia (hipermetropia, miopia e emetropia), relacionam-se da seguinte forma: um indivíduo emetropo tem maior associação com orto disparidade e menor associação com exo disparidade; no caso de um hipermetrope há maior associação de ter orto disparidade e um indivíduo hipermetrope não foi possível estabelecer uma associação estatisticamente significativa. 82,8% dos indivíduos emetropes manifestou orto disparidade. Dos

indivíduos míopes, 46,7% manifestou orto disparidade e 33,3% manifestou endo disparidade. Dos hipermetropes, 45,5% manifestou exo disparidade.

Com o teste de *Mann-Whitney* não se obteve significância estatística para a categoria “sexo”, portanto, não houve diferença da distribuição da DF entre homens e mulheres ($p=0,477$).

Para as diferentes categorias do erro refrativo, isto é, míope, hipermetrope e emetrope, não se obteve diferenças estatisticamente significativas entre os grupos na distribuição da DF ($p=0,507$), nem entre as subcategorias do sentido da heteroforia associada ($p=0,466$). Dados obtidos com o teste de *Kruskal-Wallis*.

Contudo, nas diversas subcategorias do sentido da DF, isto é, orto, endo disparidade e exo disparidade obteve-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à distribuição da idade ($p=0,037$), heteroforia associada à DF ($p=0,004$), adição da prescrição atual (Px Add), cujo p obtido foi $p=0,033$. Estas distribuições podem ser observadas nas figuras 7, 8 e 9 respectivamente. Não se verificou diferenças estatisticamente significativas em relação à distribuição da heteroforia dissociada ($p=0,280$), nem em relação aos sintomas ($p=0,387$).

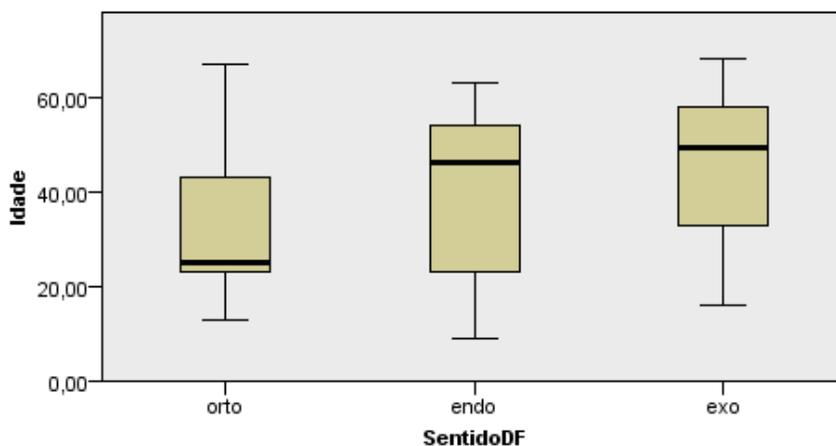


Figura 7: Valores médios da idade pela distribuição das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.

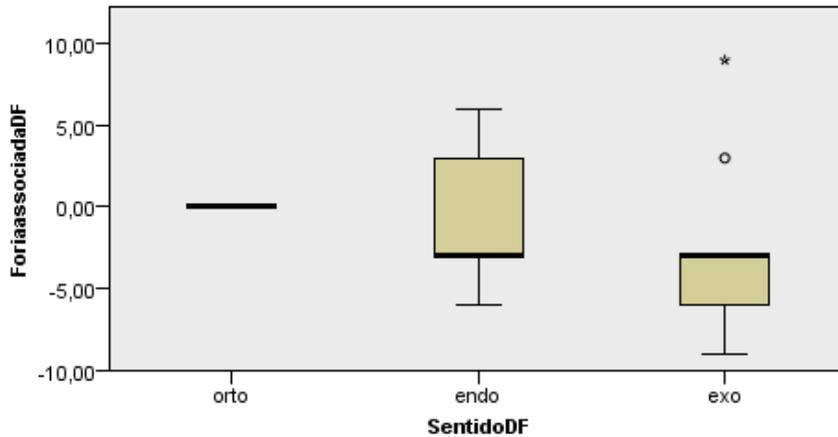


Figura 8: Valores médios da heteroforia associada pela distribuição das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.

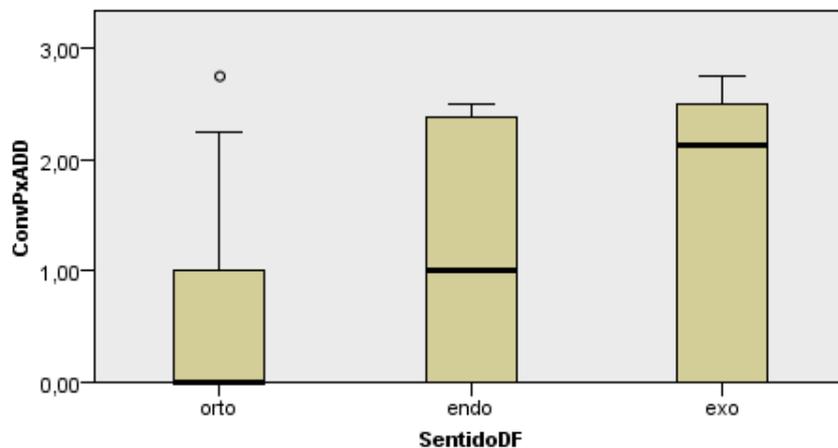


Figura 9: Valores médios da Adição atual pela distribuição das subcategorias do sentido da DF, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.

Na análise da correlação entre a DF e o valor da heteroforia associada não se verificou correlação estatisticamente significativa ($p=0,221$), também não se verificou correlação estatisticamente significativa com o valor da heteroforia dissociada ($p=0,207$), Px Add ($p=0,467$) e sintomas ($p=0,507$).

Através das *tabelas cruzadas* verificou-se que nos indivíduos emetropes, a média da DF, é de $0,1 \Delta$ no sentido exo disparidade, nos míopes a média da DF é de $0,2 \Delta$ no sentido exo disparidade, nos hipermetropes apresentam uma média de 1Δ no sentido exo para a DF.

O parâmetro idade não revelou correlação estatisticamente significativa com a Disparidade de fixação, tal como demonstrado na tabela 4. Também se observa na tabela a comparação entre os resultados obtidos no presente estudo e no estudo de *Yekta et al.* (1989), cuja amostra era constituída por 187 indivíduos.[54]

Tabela 4: Coeficientes de correlação entre idade e Disparidade de Fixação, Heteroforia Associada e Heteroforia Dissociada encontrados no presente estudo e no estudo de *Yekta et al.*[54]

	DF	Heteroforia Associada	Heteroforia dissociada
Idade no presente estudo	r = - 0.110	r = - 0.098	r = 0.279
	p > 0.05	p > 0.05	p < 0.05
Idade no estudo de <i>Yekta et al.</i>	r = - 0.55	r = - 0.61	r = - 0.73
	p < 0.001	p < 0.001	p < 0.001

4.3. Distribuição da heteroforia associada à DF

O valor médio da heteroforia associada à DF foi $-0.76 \pm 3.06 \Delta$ de exoforia, com valores compreendidos entre 9Δ de exo e 9Δ de endo. A variância foi de 9.41Δ e a amplitude foi de 18Δ . Dados representados na tabela5.

Tabela 5: Valor médio e respetivo desvio padrão, variância, amplitude e valor mínimo e máximo do valor da heteroforia associada na amostra. (exo é representada com sinal negativo)

	Média	Desvio padrão	Variância	Amplitude	Mínimo	Máximo
Heteroforia Associada DF (Δ)	- 0,76	$\pm 3,067$	9,41	18	-9	9

O sentido da foria associada obteve a seguinte frequência, 60% manifestou sentido orto, 10,9% manifestou sentido endo e 29,1% manifestou sentido exo, dados representados na tabela 6. Porém, 52,6% do sexo masculino revelou sentido orto e 42,1% revelou sentido exo. Nas mulheres, 63,9% revelou sentido orto, 13,9% revelou sentido endo e 22,2% revelou sentido exo. Contudo, o p obtido no teste de qui-quadrado foi $p=0,246$, por esse motivo, não foi possível estabelecer nenhuma associação estatisticamente significativa do sexo com o sentido.

Tabela 6: Prevalência das subcategorias do sentido da heteroforia associada, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.

Sentido heteroforia associada DF		Percentagem (%)	N
Ortoforia		60	33
Heteroforia associada	Endo	10,9	6
	Exo	29,1	16

Quanto à heteroforia associada à DF observa-se uma maior frequência para a ortoforia (orto) em 60%. Os restantes 29,1% são para o sentido exo e apenas 10,9% para o sentido endo disparidade. Por este motivo, o valor detetado com maior frequência foi 0 min de arco, isto é, orto disparidade.

No caso do sentido da heteroforia associada, para quem usava Rx obtiveram-se as seguintes frequências, 53,1% manifestou sentido orto, 15,6% manifestou sentido endo e 31,3% manifestou sentido exo. Dos que não usavam Rx, 69,6% manifestou orto e 26,1% manifestou uma exo. Não foi possível analisar associações estatisticamente significativas entre o sentido da heteroforia associada e quem usa/ não usa prescrição ($p > 0,05$).

No sentido da foria associada, 79,3% dos indivíduos emetropes manifestou sentido orto e 17,2% manifestou sentido exo. Dos míopes 46,7% manifestou sentido orto e quarenta por cento manifestou sentido exo. Dos hipermetropes 45,5% manifestou sentido exo. Verificou-se uma associação estatisticamente significativa ($p=0,022$) entre o sentido da heteroforia associada e a ametropia (hipermetropia, miopia, emetropia), associam-se da seguinte forma: um indivíduo emetrope tem associação maior com orto disparidade e menor associação com exo disparidade;

no caso de um indivíduo hipermetrope há maior associação com orto disparidade, mas a associação com exo ou endo disparidade é igual, para o indivíduo míope não se conseguiu estabelecer uma associação.

Na amostra, verifica-se que 50% dos indivíduos que usavam prescrição anterior com adição (Rx Add) manifestou sentido exo, quanto ao sentido da heteroforia associada. Dos que não usavam Rx Add, 69,8% revelou sentido orto e 23,3% revelou sentido exo. Dado que $p=0,016$, o teste de *qui-quadrado* manifestou significância estatística e por esse motivo, é possível estabelecer maior associação de quem não usava Rx Add manifestar orto disparidade.

Cinquenta por cento dos indivíduos que usa Add atualmente manifestaram orto quanto ao sentido da heteroforia associada e 34,6% manifestaram exo. Dos que não usam Add, 69,0% manifestou sentido orto e 24,1% manifestou sentido exo. O teste de *qui-quadrado* não manifestou significância estatística.

57,1% dos indivíduos que usam Px, manifestaram orto quanto ao sentido da heteroforia associada, 12,3% manifestaram endo e 30,6% manifestaram exo. Dos que não usam Px, 83,3% manifestaram orto e 16,7% manifestaram exo. Não se obteve significância estatística no teste de *qui-quadrado*.

Com o teste de *Mann-Whitney*, foram analisadas as diferenças da distribuição da DF entre homens e mulheres, para este parâmetro não foram detetadas diferenças estatisticamente significativas ($p=0,180$). Também não se detetaram diferenças estatisticamente significativas em relação a quem usa e quem não usa adição na prescrição atual, Px Add ($p=0,575$).

Entre as diferentes categorias do erro refrativo, isto é, míope, hipermetrope e emetrope, não se obteve diferenças significativas, com o teste de *Kruskal-Wallis*, para a distribuição da heteroforia associada ($p=0,631$).

Contudo, o sentido da heteroforia associada à DF, isto é, orto, endo e exo, não apresentou diferenças significativas entre os grupos na distribuição da Px Add ($p=0,091$), heteroforia dissociada ($p=0,171$), magnitude DF ($p=0,387$) e sintomas ($p=0,450$).

A idade não manifestou diferença estatisticamente significativa em relação ao sentido da heteroforia associada ($p=0,065$), tal como se pode observar na tabela 4. Pode-se verificar também que, os dados são diferentes dos obtidos no estudo de Yekta *et al.* (1989).[20]

Não se verificou correlação estatisticamente significativa entre a heteroforia associada e a idade ($p=0,478$), nem com a Px Add ($p=0,300$), nem com a heteroforia dissociada ($p=0,106$) e com os sintomas ($p=0,794$).

Através das tabelas cruzadas verificou-se que nos indivíduos emetropes a média da heteroforia associada é de 1Δ no sentido exo, nos míopes a heteroforia associada apresentou uma média de 1Δ no sentido de exoforia, nos hipermetropes apresentam uma média de 1Δ no sentido exo.

4.4. Distribuição da heteroforia dissociada

Segundo estudos anteriores para a distância de 40cm existe uma associação para os indivíduos apresentarem exoforia dissociada. E, como era de esperar, verificou-se que a maioria dos indivíduos sofriam de exoforia dissociada a esta distância, isto é 37 (67,3%). Dos restantes, 10 (18,2%) sofriam de endoforia dissociada e 8 (14,5%) eram orto. Os valores de heteroforia dissociada estão compreendidos entre 20Δ no sentido exo e 12Δ no sentido endo. Contudo, o valor com maior frequência foi 2Δ no sentido de exoforia dissociada. Dados representados na tabela 7.

Tabela 7: Valor médio e respetivo desvio padrão, variância, amplitude e valor mínimo e máximo do valor da heteroforia dissociada na amostra. (exo é representada com sinal negativo)

	Média	Desvio padrão	Variância	Amplitude	Mínimo	Máximo
Heteroforia Dissociada DF (Δ)	- 2,42	$\pm 5,57$	31,063	32	- 20	12

Na amostra quanto ao sentido da heteroforia dissociada, obteve-se uma percentagem de 14,5% de ortoforia, 18,2% de endo e 67,3% de exo. Dados representados na tabela 8.

Tabela 8: Prevalência das subcategorias do sentido da heteroforia dissociada, orto, endo e exo disparidade na amostra estudada.

Sentido Heteroforia dissociada		Percentagem (%)	N
Ortoforia		14,5	8
Heteroforia	Endo	18,2	10
	Exo	67,3	37

Do total da amostra 73,7% dos homens tem exoforia, quanto às mulheres, 19,4% têm ortoforia, 16,7% tem endoforia dissociada e 63,9% tem exoforia dissociada. Contudo, no parâmetro sexo não se conseguiu estabelecer uma associação estatisticamente significativa com as diferentes subcategorias do sentido da heteroforia dissociada, uma vez que no teste de qui-quadrado obteve-se $p=0,363$, por isso, sem significância estatística.

15,6%, de quem usa Rx, manifestou endo no sentido da heteroforia dissociada e 78,1% manifestou exo. Quanto a quem não utilizava, 26,1% revelou orto, 21,7% revelou endo e 52,2% revelou exo no sentido da heteroforia dissociada. O teste de *qui-quadrado* não manifestou significância estatística e por esse motivo não se conseguiram estabelecer associações.

Da amostra, verificou-se que 75% dos indivíduos que usavam Rx Add manifestaram sentido exo na heteroforia dissociada. Nos que não usavam Rx Add, 18,6% manifestaram sentido orto, 16,3% manifestaram sentido endo e 65,1% manifestaram sentido exo. O teste de *qui-quadrado* para estas duas variáveis manifestou um valor $p=0,251$ e, por esse motivo, não revelou significância estatística.

O erro refrativo subdivide-se em emetropes, míope e hipermetropes. Dos emetropes, 20,7% revelou sentido orto na heteroforia dissociada, 24,1% revelou endo e 55,2% revelou exo. Nos míopes, 73,3% manifestaram sentido exo. E, nos hipermetropes 90,9% manifestou sentido exo. Contudo, o teste de *qui-quadrado* não revelou significância estatística.

De quem usa Add atualmente, 26,9% manifestou orto quanto ao sentido da heteroforia dissociada, 23,1% manifestou endo e 50% manifestou exo. Dos que não usam Add 82,8% manifestou sentido exo. Há maior associação entre quem usa Add com sentido orto e menor

associação com sentido exo e, de quem não usa, maior associação com sentido exo, uma vez que $p=0,018$ no teste de *qui-quadrado*.

Dos indivíduos que usa Px atualmente, 14,3% manifestou orto, 18,4% manifestou endo e 67,3% manifestou exo em relação ao sentido da heteroforia dissociada. Dos que não usam Px, 16,7% manifestou sentido orto, 16,7% manifestou sentido endo e 66,7% manifestou sentido exo. O teste de *qui-quadrado* não manifestou significância estatística.

Com o teste de *Mann-Whitney* foi analisada a distribuição da heteroforia dissociada entre o sexo, isto é, homens e mulheres, não foram encontradas diferenças estatisticamente significativas ($p=0,803$). No entanto, foram detetadas diferenças estatisticamente significativas ($p=0,008$) entre quem utiliza Px Add e quem não utiliza, pode ver-se na figura 10. a distribuição da heteroforia dissociada pelo valor da heteroforia dissociada.

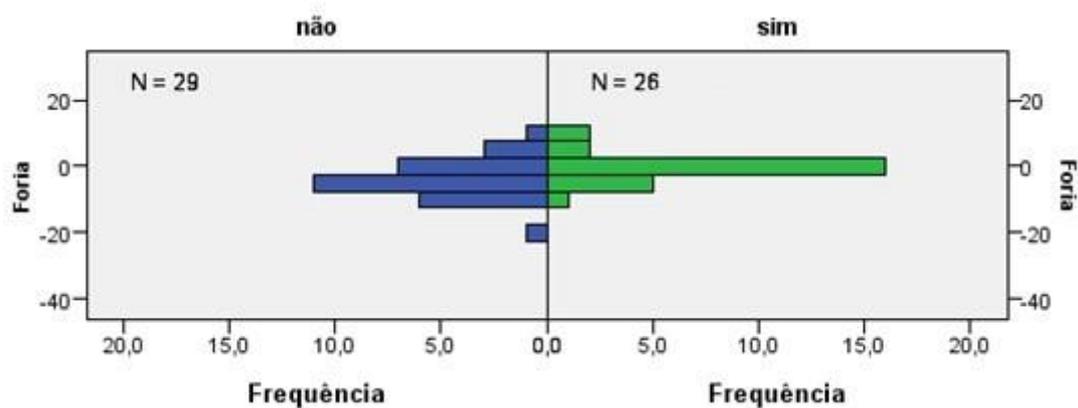


Figura 10: Representação gráfica da distribuição do valor da heteroforia dissociada entre quem usa e quem não usa Add na prescrição atual na mostra estudada.

Para as diferentes categorias do erro refrativo, ou seja, míope, hipermetrope e emetrope, não se obteve diferenças estatisticamente significativas, com o teste de *Kruskal-Wallis*, para a distribuição da heteroforia dissociada ($p=0,131$).

Contudo, o sentido da heteroforia dissociada não apresentou diferenças estatisticamente significativas com a distribuição da Add ($p=0,222$), tal como com a distribuição dos sintomas ($p=0,114$), avaliado com o teste de *Kruskal-Wallis*.

Verifica-se correlação estatisticamente significativa entre a heteroforia dissociada e a Px Add no sentido positivo e com o coeficiente de correlação de $r=0,271$ ($p=0,045$), significa por isso

que, há medida que a heteroforia dissociada aumenta, a Px Add também aumenta, no entanto é uma correlação baixa.

Também foi verificada correlação estatisticamente significativa com a idade no sentido positivo com um coeficiente de correlação de 0,279 ($p=0,039$), como se pode observar na tabela 4, também uma correlação baixa, mas significa que à medida que a idade aumenta, a heteroforia dissociada também aumenta.

Verificou-se correlação estatisticamente significativa entre a heteroforia dissociada e a DIP, no sentido positivo com um coeficiente de correlação de 0,309 ($p=0,022$), novamente uma correlação baixa.

Através das *tabelas cruzadas* verificou-se que nos indivíduos emetropes a média da heteroforia dissociada, nos míopes a média da heteroforia dissociada é de 4Δ no sentido de exoforia, nos hipermetropes apresentam uma média de 1Δ no sentido exo para a heteroforia dissociada.

4.5. Sintomas

Foi efetuada a distinção entre os pacientes sintomáticos e assintomáticos segundo o *questionário CISS modificado*, de acordo com a pontuação obtida, no entanto, não foi analisada a possibilidade de insuficiência de convergência. Assim sendo, dos 55 participantes no estudo, 83,60% (46) foram classificados como assintomáticos para o questionário CISS, já que obtiveram pontuação inferior a 21, enquanto 16,4% (9) foram considerados sintomáticos, com pontuação acima de 21, tal como apresentado na figura 11.

Distribuição dos sintomas

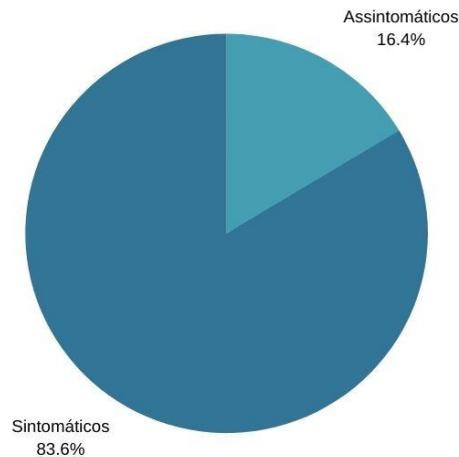


Figura 11: Prevalência de indivíduos sintomáticos e assintomáticos na amostra estudada.

Dos indivíduos assintomáticos, 15,2% revelou orto quanto ao sentido da heteroforia dissociada, 17,4% revelou endo e 67,4% revelou exo. Dos sintomáticos 66,7% revelou sentido exo quanto à sentido da heteroforia dissociada. O teste de *qui-quadrado* não revelou nenhuma associação estatisticamente significativa.

63% dos indivíduos assintomáticos manifestou orto disparidade, 21,7% manifestou endo disparidade e 15,2% manifestou exo disparidade. Dos indivíduos sintomáticos, 55,6% manifestou orto disparidade. O teste de *qui-quadrado* não manifestou significância estatística.

Na amostra, 60,9% dos indivíduos assintomáticos manifestou sentido orto no sentido da heteroforia associada e 30,4% manifestou sentido exo. No caso dos indivíduos sintomáticos, 55,6% manifestou sentido orto em relação ao sentido da heteroforia associada. O teste de *qui-quadrado* não manifestou significância estatística.

Não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre sintomáticos e assintomáticos com o valor da DF ($p=0,220$), heteroforia dissociada ($p=0,314$), heteroforia associada ($p=0,548$), Px Add ($p=0,767$) e idade ($p=0,279$), dados verificados com o teste de *Mann-Whitney*.

Verifica-se uma correlação estatisticamente significativa entre a pontuação dos sintomas e a idade no sentido negativo com um coeficiente de correlação de -0,271 ($p=0,045$), isto significa que há medida que a idade aumenta os sintomas vão diminuindo, no entanto é uma correlação baixa. Contudo, não se verifica correlação entre os sintomas e a Px Add ($p=0,467$).

4.6. Magnitudes Normais Visão Binocular

Na tabela 9, é possível observar o valor médio encontrado, da heteroforia dissociada, na amostra e este foi de $2 \pm 6 \Delta$ no sentido exo. Pode observar-se também o valor médio obtido para as reservas fusionais negativas e positivas e comparar estes valores médios (e desvio padrão) com os valores médios dos estudos de Morgan (1944) e Saladin & Sheedy (1978).[55][37]

Tabela 9: Comparação, entre o estudo de Morgan, Saladin & Sheedy e o estudo atual, dos valores médios (e desvio padrão) das medidas de Visão Binocular, isto é, heteroforia e reservas positivas e negativas (exoforia dissociada é representada por sinal negativo).[55][37]

Medidas em VP		Medidas de Visão Binocular (Δ)		
		Estudo de Morgan (1944)	Estudo de Saladin&Sheedy (1978)	Presente Estudo (2021)
	Heteroforia dissociada	$- 3 \pm 5$	$- 0,5 \pm 6$	$- 2 \pm 6$
Reserva Positiva	Desfocado	17 ± 5	22 ± 8	12 ± 7
	Rutura	21 ± 6	30 ± 12	19 ± 8
	Recuperação	11 ± 7	23 ± 11	9 ± 6
Reserva Negativa	Desfocado	13 ± 4	14 ± 6	19 ± 7
	Rutura	21 ± 4	19 ± 7	28 ± 8
	Recuperação	13 ± 5	13 ± 6	11 ± 8

Capítulo 5 – Discussão dos resultados

5.1. Magnitude normal DF e heteroforia dissociada

O valor médio da DF é de $0,31 \pm 1,63$ min de arco de exo disparidade. Os seus valores variam entre 4 min de arco de endo disparidade e 6 min de arco de exo disparidade. No entanto, 61,8% dos participantes não manifestam qualquer tipo de disparidade, 20% manifestaram endo disparidade e 18,2% exo disparidade. O intervalo de valores obtido no presente estudo é de 6 min de arco de exo disparidade a 4 min de arco de endo disparidade.

Os dados obtidos não estão de acordo com os limites impostos no estudo de Sheedy (1980). Este concluiu que a DF normalmente varia entre 5 e 10 min de arco e raramente excede 10 min de arco. Contudo Sheedy (1980) utilizou um método diferente do estudo atual, daí a diferença entre as conclusões.[17]

O valor médio de DF obtido no estudo de Yekta *et al.* (1989) foi o mais semelhante ao presente estudo, cujo valor médio foi $1,22 \pm 1,84$ min de arco, no sentido exo, valor obtido de 187 indivíduos através do *teste de Mallet*. [20]

Dittemore *et al.* (1993), analisaram os valores médios da DF obtidos através do *cartão de Wesson* foi de $3,31 \pm 3,74$ min de arco no sentido exo e através do *Disparômetro* foi de $1,13 \pm 4,09$ min de arco no sentido exo.[40] Estas diferenças de valores devem-se à utilização de diferentes métodos de medição.

Após comparação entre o valor da foria e magnitude das diferentes fases das reservas fusionais como se pode constatar na tabela 9, não se observaram valores muito diferentes entre os estudos de Morgan (1944), Saladin & Sheedy (1978) e o presente estudo. [53][35] Os valores mais semelhantes ocorrem entre o estudo de Morgan (1944) [55] e o estudo atual e isso deve-se ao facto de ambos realizarem a análise numa população clínica, enquanto, Saladin & Sheedy (1978) realizaram o seu estudo numa população jovem não clínica. [37]

5.2. DF e Heteroforia

A DF e a heteroforia associada estão relacionadas a problemas binoculares para visão de perto em todas as faixas etárias. Ao longo dos anos tem sido mostrado (Yekta e Pickwell, 1986; Pickwell, Jenkins e Yekta, 1987) que tanto a DF como a heteroforia associada são melhores indicadores de problemas binoculares. [4][13] No entanto, a correlação entre o valor da DF com o valor da heteroforia dissociada em visão de perto tem sido um tema que causa grande discórdia entre vários autores.[3][47]

No estudo atual não se observou qualquer relação com o valor da heteroforia dissociada. Também foram analisadas as diferenças da distribuição da heteroforia dissociada e o sentido da DF, isto é, orto, endo e exo e também não se verificaram diferenças estatisticamente significativas ($p=0,280$). De acordo com estes dados está o estudo de Robert P. Rutstein *et al.* de 1988, no qual, não obtiveram diferenças estatisticamente significativas entre a DF e heteroforia dissociada. [3] O estudo de Noorden e Palmer (1979) no qual concluíram que não existe correlação entre o valor e a sentido da DF e a heteroforia dissociada e referem também que o sentido e o valor da DF nem sempre é o mesmo que o sentido e magnitude da heteroforia dissociada. [56]

Contudo, alguns estudos anteriores sobre a relação entre DF e heteroforia dissociada mostraram que grandes quantidades de DF estão associadas a grandes quantidades de heteroforia dissociada horizontal. [47]

Mallett^{*} (citado por Pickwell et al. 1986[4]) afirmou que todos os pacientes com heteroforia dissociada descompensada apresentam DF. Sheedy e Saladin (1978) concordam e afirmam que a DF é um melhor indicador de heteroforia dissociada descompensada do que o grau de heteroforia dissociada. [37] No estudo de Yekta e Pickwell (1986) encontraram uma correlação entre o valor da heteroforia dissociada e DF, mas baixa. [4]

Pickwell (1986) [4] obteve uma correlação positiva entre os valores da heteroforia dissociada e os da DF, ou seja, quanto maior a DF maior a heteroforia dissociada. Portanto, existe correlação, mas, não é uma correlação alta. Concluiu-se que Pickwell verificou correlação entre o sentido e o valor de DF com o sentido e magnitude da heteroforia dissociada, no entanto, o valor da DF não pode ser previsto através do valor da heteroforia dissociada.

^{*} Mallett, R. F. J. (1974) Fixation disparity-its genesis and relation to asthenopia. *Ophthalmic Optician* 30, 1159–1168.

Ames e Gliddon⁹ (citado por Pickwell et al, 1986[4]) usou um haploscópio para detetar DF e sugeriu que havia uma relação entre o sentido da heteroforia dissociada e o sentido da DF. Ogle (1954) [57] aprofundou e concluiu que o grau de DF era menor do que o da heteroforia dissociada, mas o sentido da DF era o mesmo que o sentido da heteroforia dissociada. Jampolsky *et al.* (1957) descobriram que havia uma correlação entre o sentido e o valor de DF com a sentido e o valor de endo disparidade, mas tal relacionamento não foi encontrado na exoforia dissociada. [47]

A DF, por vezes, tem sentido oposto ao da heteroforia dissociada, este fenómeno chama-se DF paradoxal. [4] No entanto, a DF é geralmente no mesmo sentido que a heteroforia dissociada. [58][59] Ogle *et al.* (1951) afirmam ainda que na maioria dos assuntos o sentido da DF é o mesmo sentido da heteroforia dissociada. [57]

Ogle *et al.* (1967)[7] argumentam que o valor da DF medida em indivíduos com endoforia dissociada é diferente da medida em indivíduos com exoforia dissociada. Verificou que um pequeno aumento na endoforia dissociada resulta num grande incremento do valor da DF no sentido esofórico. Por outro lado, um pequeno aumento na exoforia dissociada resulta numa pequena ou nenhuma mudança na DF no sentido exofórico. Anteriores pesquisas de Jaschinski (1993, 1997) [49][60] mostraram que indivíduos com visão binocular normal, a DF também muda no sentido exo em visão próxima.

Nos estudos de Jaschinski, (1997, 2001) [60][61] verificaram que, em VP, a DF muda de sentido para o sentido exo disparidade. Essas observações correspondem às descobertas de Heuer e Owens (1989); Jaschinski *et al.* (1998); e Mon-Williams *et al.* (1998, 1999). [62][6][63][64]

Mallett¹⁰ (citado por Pickwell, 1986[4]) e Sheedy&Saladin (1986) [37] sugeriram que a DF está relacionada com a heteroforia dissociada descompensada, ou seja, à existência de uma heteroforia dissociada que leva ao aparecimento de sintomas. Isso parece confirmar que a DF é um melhor indicador de heteroforia dissociada descompensada do que o grau de heteroforia dissociada.

O facto de se obter dados diferentes poderá estar relacionado com o tipo de método, uma vez que no presente estudo foi realizado o Teste de *Saladin* e nos estudos realizados anteriormente o método utilizado foi o teste de *Mallet* ou outros métodos. Outra possível justificação é o facto de

⁹ Ames A, Gliddon GH. Ocular measurements. Trans Sect Ophthalmol AMA 1928: 102-1 75

¹⁰ Mallett, R. F. J. (1974) Fixation disparity-its genesis and relation to asthenopia. Ophthalmic Optician 30, 1159-1168.

grande parte dos estudos referenciados analisarem os dados através das curvas de Disparidade e as curvas não foram tidas em conta no presente estudo.

5.3. DF e sintomas

Após análise dos dados, no presente estudo, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre sintomáticos e assintomáticos com o valor da DF ($p=0,220$), também não se verificou qualquer correlação entre a DF e a pontuação dos sintomas obtido com o questionário *CISS modificado*, nem com o facto de serem sintomáticos ou assintomáticos. Estes dados estão de acordo com o estudo de Kenneth N. Ogle *et al.*, (1967) no qual não encontraram qualquer relação significativa entre DF e sintomas. [7] Dados verificados no estudo de L. D. Pickwell *et al.* (1989) no qual ocorre, novamente, a presença de DF em indivíduos normais e sem sintomas. [54]

Em estudos anteriores os resultados obtidos foram o oposto, por exemplo, L. D. Pickwell (1987) concluíram que há alguma relação entre DF e sintomas. [65] Rajula Karania *et al.* (2006) verificaram que os indivíduos sintomáticos têm graus significativamente mais elevados de DF, ou seja, maior DF, mais sintomas. [21] J. Mallett¹¹ (citado por Pickwell *et al.* 1986 [4]) concorda que indivíduos com sintomas têm DF mais alta.

Wolfgang Jaschinski (2017) [66] avaliou indivíduos jovens adultos (20-31 anos) e aprofundou mais o tema. Concluiu que sujeitos com mais queixas de astenopia tendem a ter uma maior DF no sentido exo disparidade em visão de perto. Neste estudo, não se conseguiu estabelecer, com o teste de *qui-quadrado*, maior e menor associação de ocorrer um dos sentidos da DF em sintomáticos, nem assintomáticos.

No entanto, na série de estudos de Pickwell *et al.* (1986) [4] levou à conclusão de que as mudanças na DF são um produto do stresse visual, sugeriram que a DF é muito provável de ocorrer quando a visão binocular está em stresse mas, por outro lado, demonstrou que a DF pode ocorrer em indivíduos sem sintomas.

5.4. DF e idade

Tara L. Alvarez *et al.* (2016) defendem no seu estudo que a dinâmica da DF não depende da idade. [67] Estes dados estão de acordo com Yekta *et al.* (1989), num estudo anterior, onde

¹¹ Mallett, R. F. J. (1974) Fixation disparity-its genesis and relation to asthenopia. *Ophthalmic Optician* 30, 1159–1168. Mallett

concluíram que com o aumento da idade, a heteroforia dissociada, a heteroforia associada e a DF aumentaram no sentido de exo disparidade.[54]

Como se verifica na tabela 4, os dados encontrados no presente estudo são muito diferentes dos encontrados por Yekta *et al.* (1989) [54] apenas se verifica uma correlação entre a idade e a heteroforia dissociada, mas, no presente estudo é no sentido positivo e pode-se visualizar que, no estudo de Yekta *et al.* (1989) [54] é no sentido negativo. Esta correlação é forte e no presente estudo é uma correlação muito baixa. Esta diferença entre estudos pode dever-se à utilização de diferentes métodos na recolha de medidas.

No seguimento da tabela verifica-se que não há correlação da idade nem com o valor da heteroforia associada nem com o valor da DF.

Contudo, nas diversas subcategorias do sentido da DF, isto é, orto, endo disparidade e exo disparidade obteve-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à distribuição da idade ($p=0,037$).

5.5. Heteroforia dissociada e idade

No presente estudo, foi verificada uma correlação estatisticamente significativa com a idade no sentido positivo com um coeficiente de correlação de $r=0,279$ ($p=0,039$), uma correlação baixa, mas significa que à medida que a idade aumenta, a heteroforia dissociada também aumenta e, uma vez que exoforia dissociada foi representada com sinal negativo e endoforia dissociada sinal positivo, podemos concluir que quanto maior a idade maior a heteroforia dissociada no sentido endofórico.

Estes dados não estão de acordo com o estudo de Robert P. Rutstein *et al.* de 1988 [3] onde analisaram indivíduos presbíopes, por isso com mais idade e, concluíram que estes geralmente exibem mais exoforia dissociada do que os pacientes não presbíopes, por isso, com menos idade. Comparando com o nosso estudo podemos dizer que mais idade mais heteroforia dissociada, mas no sentido endofórico.

Contudo, vários estudos anteriores apoiam a relação da idade com a heteroforia dissociada, são estes Yekta *et al.* 1989; Sheedy e Saladin, 1975; McKee *et al.*, 1987. [54][68][69]

Estudos mais recentes não relataram correlação significativa entre a heteroforia dissociada e a idade, que é o caso dos estudos de Heron *et al.* (2001) e Yang *et al.* (2009) Talasan *et al.*

(2016) acabam por concluir que a capacidade para modificar a velocidade vergência depende do sujeito, em vez de depender da idade, no entanto, apoiam que o valor da heteroforia dissociada diminui como parte do processo normal de envelhecimento do adulto. [70][71][67]

5.6. Sintomas e heteroforia dissociada

No estudo atual, não revelou nenhuma associação estatisticamente significativa entre sintomas e heteroforia dissociada.

Rajula Karania *et al.* (2006) estão de acordo com o estudo atual e por isso não encontrou diferença significativa na heteroforia dissociada entre indivíduos sintomáticos e assintomáticos. [21]

Tal como no estudo de Yekta *et al.* (1989), também não se detetou qualquer correlação entre o valor/sentido da heteroforia dissociada e os sintomas.[20] No entanto, Richard *et al.* afirmam, no seu estudo de 2006, que, grandes heteroforias dissociadas podem levar à astenopia, mas desconforto resultante de quantidades muito pequenas de DF são frequentemente subestimadas.[58]

5.7. Sintomas e heteroforia associada

No estudo atual não se verificou nenhuma correlação, nem associação, entre os sintomas e a heteroforia associada ($p=0,548$), nem com a DF ($p=0,220$). Contudo, estes dados não estão de acordo com o estudo de Yekta *et al.* (1989), onde afirmam que tanto a DF como a foria associada aumentam com os sintomas, isto é, os indivíduos com sintomas têm um grau mais alto de ambos os parâmetros. [20] Uma vez que ambas as amostras são em ambiente clínico, as diferenças encontradas podem dever-se aos diferentes métodos utilizados em ambos os estudos.

5.8. DF e Heteroforia associada

No estudo atual, para as diversas subcategorias do sentido da DF, isto é, orto, endo disparidade e exo disparidade obteve-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à heteroforia associada à DF ($p=0,004$).

Porém, na correlação entre a DF e o valor da heteroforia associada não se verificou correlação estatisticamente significativa ($p=0,221$). Dados de acordo com Carter Darrell B. (1980)

onde no seu estudo não encontrou correlação significativa entre o valor e sentido da DF com o valor e sentido da heteroforia associada. [28]

Pickwell *et al.* (1987) demonstraram e depois Yekta *et al.* (1989) concordaram que o grau de DF e as magnitudes da Heteroforia associada têm uma forte correlação para todas as faixas etárias. Concluindo que é desnecessário a medição de ambos os parâmetros. [4][20] Uma vez que o estudo atual também foi realizado em várias faixas etárias e não se verificou esta correlação, conclui-se que estes parâmetros deverão ser medidos em separado.

5.9. Adição e DF

No estudo atual obteve-se um $p=0,009$ no teste de *qui-quadrado*, é foi possível estabelecer uma maior associação com sentido exo disparidade para quem usava Rx Add. Para quem não utilizava, há maior associação com orto disparidade e menor associação com exo disparidade.

Nas diversas subcategorias do sentido da DF, isto é, orto, endo disparidade e exo disparidade obteve-se diferenças estatisticamente significativas entre os grupos em relação à distribuição da Px Add ($p=0,033$).

Contudo, na análise da correlação entre a DF e o valor da heteroforia associada não se verificou correlação estatisticamente significativa com Px Add ($p=0,467$).

Yekta *et al.* (1988) no seu estudo não encontrou evidências de que o uso de adição em indivíduos presbíopes leva a um aumento na DF. [20] Dados que acordo com o estudo atual.

Esta diferença de resultados pode ter ocorrido pela utilização de diferentes métodos. (18)

Capítulo 6- Conclusões e trabalho futuro

Este trabalho permitiu-nos estabelecer as seguintes conclusões:

- A orto disparidade, com uma prevalência de 61,8% demonstrou ser a condição mais prevalente na amostra estudada, para a visão de perto, em condições semelhantes para um escritório de trabalho. Dos restantes, 20% manifestaram endo disparidade e 18,2% exo disparidade.

- Não se verificaram associações estatisticamente significativas entre a DF e a heteroforia dissociada. Por esse motivo, conclui-se que a DF não é um indicador de heteroforia dissociada. Também não se verificou associação entre a DF e a exoforia dissociada.

- Apesar de alguns autores defenderem que é suficiente a medição da DF ou da heteroforia associada, dado demonstrarem uma interligação, no estudo atual apenas foi verificada correlação entre o sentido da DF com o sentido da heteroforia associada. Por este motivo, é essencial fazerem a análise destes dois parâmetros em separado.

- Não se pode estabelecer uma correlação entre a DF e os indivíduos sintomáticos, uma vez que, não foi encontrada qualquer relação entre a presença de sintomas e o valor da DF.

- Não se conseguiu estabelecer nenhuma associação entre a heteroforia dissociada, isto é orto, endo e exo, e a sintomatologia, por esse motivo, não se pode afirmar que os pacientes com exoforia dissociada são sintomáticos.

- A heteroforia dissociada aumenta com o aumento da idade. Porém, o valor da DF não tem correlação estatisticamente significativa com a idade, mas, em relação às subcategorias do sentido da DF, isto é, orto, endo e exo disparidade obteve-se diferenças estatisticamente significativas na distribuição da idade entre os grupos. Por este motivo não se pode estabelecer que com o aumento da faixa etária ocorre o aumento da DF.

- Um indivíduo emetrope tem maior associação com orto disparidade e menor associação com exo disparidade; no caso de um hipermetrope há maior associação com orto disparidade. No entanto, não se obteve diferenças significativas da distribuição da DF pelas diferentes categorias

do erro refrativo, isto é, míope, hipermetrope e emetrope. Por esse motivo não se pode estabelecer que quanto mais positivo o erro refrativo maior a DF.

- A DF deveria ser medida em consultório em indivíduos présbitas, uma vez que se observaram diferenças estatisticamente significativas entre as subcategorias do sentido da DF (orto, endo e exo disparidade) com a distribuição do valor da adição pela amostra.

- Quanto maior a idade, menos sintomatologia e isto, pode estar relacionado com as novas tecnologias e com a exigência visual deste século.

- As discrepâncias encontradas, podem se justificar pela utilização de métodos diferentes entre o estudo atual e os artigos referenciados e por análise em populações de faixas etárias diferentes.

- Houve algumas limitações na realização do trabalho atual, uma vez que as medições foram praticamente todas realizadas com o foróptero. A DF foi medida fora do foróptero e, uma vez que o paciente segurava o teste na sua mão, a distância de teste pode ter variado ao longo da recolha dos dados. Outra limitação na medição da DF foi a inclinação dos prismas colocados em frente ao OD, uma vez que foram colocados sem medidas, apenas pela opinião do examinador, e, por esse motivo, podem ter ocorrido variações na inclinação do mesmo. Mais ainda, deve-se notar que, quanto maior o valor do prisma usado, mais indivíduos mostraram supressão e, portanto, havia menos dados para analisar.

- Seria interessante em trabalhos futuros analisar a DF em condições de baixa iluminação, de modo a realizar-se uma comparação com a influência do stress visual. Pickwel *et al.* (1987) defendem que a DF está associada a trabalho com iluminação insuficiente. [65]

Bibliografia

- [1] W. Jaschinski, "The proximity-fixation-disparity curve and the preferred viewing distance at a visual display as an indicator of near vision fatigue," *Optom. Vis. Sci.*, vol. 79, no. 3, pp. 158–169, 2002.
- [2] S. Jainta and W. Jaschinski, "Fixation disparity: Binocular vergence accuracy for a visual display at different positions relative to the eyes," *Hum. Factors*, vol. 44, no. 3, pp. 443–450, 2002.
- [3] R. P. Rutstein, K. M. Daum, M. Cho, and J. B. Eskridge, "Horizontal and Vertical Vergence Training and Its Effect on Vergences, Fixation Disparity Curves, and Prism Adaptation: II. Vertical Data," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, vol. 65, pp. 8–13, 1988.
- [4] A. A. Yekta and L. D. Pickwell, "The relationship between heterophoria and fixation disparity," *Clin. Exp. Optom.*, vol. 69, no. 6, pp. 228–231, 1986.
- [5] A. Corbett and W. C. Maples, "Test-retest reliability of the Saladin card," *Optometry*, vol. 75, no. 10, pp. 629–639, 2004.
- [6] W. Jaschinski, "Fixation disparity at different viewing distances and the preferred viewing distance in a laboratory near-vision task," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 18, no. 1, pp. 30–39, 1998.
- [7] K. N. Ogle, T. G. Martens, and J. A. Dyer, "Oculomotor Imbalance in Binocular Vision and Fixation Disparity.," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 67, no. 3, pp. 429–430, 1967.
- [8] E. Borsting, "Clinical Management of Binocular Vision," *Optom. Vis. Sci.*, vol. 91, no. 3, p. e86, 2014.
- [9] F. W. Hebbard, "Effect of Blur on Fixation Disparity," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1964.
- [10] C. M. Schor and C. W. Tyler, "Spatio-temporal properties of Panum's fusional area," *Vision Res.*, vol. 21, no. 5, pp. 683–692, 1981.
- [11] C. M. Schor, "Analysis of Tonic and Accommodative Vergence Disorders of Binocular Vision," vol. 60, no. 1, pp. 1–14, 1983.
- [12] D. Fender and B. Julesz, "Extension of Panum's fusional area in binocularly stabilized vision.," *J. Opt. Soc. Am.*, vol. 57, no. 6, pp. 819–830, 1967.

- [13] L. D. PICKWELL, Y. A. A., and T. C. A. JENKINS, "Effect of Reading in Low Illumination on Fixation Disparity," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, vol. 64, pp. 513–518, 1987.
- [14] A. Tschermak, "Fortgesetzte Studien fiber Binokularsehen," vol. 8, 1924.
- [15] D. A. Mitchell, "A REVIEW OF THE CONCEPT OF "PANUM'S FUSIONAL AREAS,"" *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1966.
- [16] C. WHEATSTONE, "Contributions to the Physiology of Vision.—Part the First," vol. 128, pp. 371–394, 2005.
- [17] J. E. Sheedy, "Fixation Disparity Analysis of Oculomotor Imbalance," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 57, pp. 632–639, 1980.
- [18] D. B. Carter, "Fixation Disapriety With and Without Foveal Fusion Contours," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1964.
- [19] J. J. Saladin and L. W. Carr, "Fusion Lock Diameter and the Forced Vergence Fixation Disparity Curve," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, vol. 60, pp. 933–943, 1983.
- [20] A. A. Yekta, L. D. Pickwell, and T. C. A. Jenkins, "Binocular vision without visual stress," *Optometry and Vision Science*, vol. 66, no. 12. pp. 815–817, 1989.
- [21] R. Karania and B. J. W. Evans, "The Mallett Fixation Disparity Test: Influence of test instructions and relationship with symptoms," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 26, no. 5, pp. 507–522, 2006.
- [22] W. Jaschinski, A. Švede, and S. Jainta, "Relation between fixation disparity and the asymmetry between convergent and divergent disparity step responses," *Vision Res.*, vol. 48, no. 2, pp. 253–263, 2008.
- [23] J. Heravian-Shandiz, W. A. Douthwaite, and T. C. A. Jenkins, "Effect of induced fixation disparity by negative lenses on the visually evoked potential wave," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 13, no. 3, pp. 295–298, 1993.
- [24] T. C. A. Jenkins, F. Abd-Manan, S. Pardhan, and R. N. Murgatroyd, "Effect of fixation disparity on distance binocular visual acuity," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 14, no. 2, pp. 129–131, 1994.
- [25] R. G. Cole, "Effect of Fixation Disparity on Stereo-acuity," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1974.

- [26] M. T. Ukwade, "Effects of nonius line and fusion lock parameters on fixation disparity," *Optom. Vis. Sci.*, vol. 77, no. 6, pp. 309–320, 2000.
- [27] B. J. W. Evans, "Pickwell's Binocular Vision Anomalies. Investigation and Treatment, 4th edn.," *Optom. Vis. Sci.*, vol. 74, no. 12, p. 982, 2002.
- [28] D. B. Carter, "Parameters of Fixation Disparity," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1980.
- [29] M. Kromeier, C. Schmitt, M. Bach, and G. Kommerell, "Stereoacuity versus fixation disparity as indicators for vergence accuracy under prismatic stress," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 23, no. 1, pp. 43–49, 2003.
- [30] H. H. Mkh, "die Feststellung einer Fixationsdisparation mit der Mess- und," vol. 5340, no. April, 1998.
- [31] B. WICK, "Forced Vergence Fixation Disparity Curves at Distance and Near in an Asymptomatic Young Adult Population," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, vol. 62, p. 591–599, 1985.
- [32] A. L. Duwaer, "Nonmotor Component of Fusional Response To Vertical Disparity: a Second Look Using an Afterimage Method.," *J. Opt. Soc. Am.*, vol. 72, no. 7, pp. 871–877, 1982.
- [33] N. Fogt and R. Jones, "Comparison of fixation disparities obtained by objective and subjective methods," *Vision Res.*, vol. 38, no. 3, pp. 411–421, 1998.
- [34] H. Momeni Moghadam, D. A. Goss, A. A. Yekta, and M. Ehsani, "Evaluation of fixation disparity curve parameters with the modified near Mallett unit in symptomatic and asymptomatic university students," *Iran. Red Crescent Med. J.*, vol. 15, no. 11, 2013.
- [35] C. M. Schor, "School of Optometry. University of Calilornia. Berkeley. California 94720. U.S.A. (Receired 15 Januar. ~ 1979)," *Control*, vol. 19, pp. 1359–1367, 1979.
- [36] H. Momeni-Moghaddam, A. A. Yekta, M. Ehsani, and J. Kundart, "Evaluation of fixation disparity curve with the modified near mallett unit and the wesson fixation disparity card in symptomatic and asymptomatic subjects," *Strabismus*, vol. 20, no. 4, pp. 166–174, 2012.
- [37] J. J. Saladin and J. E. Sheedy, "Population study of fixation disparity heterophoria and vergence," *Optometry and Vision Science*, vol. 55, no. 11. pp. 744–750, 1978.
- [38] C. M. Schor, "Fixation Disparity: A Steady State Error of Disparity-Induced Vergence," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, vol. 57, p. 618–631, 1980.

- [39] B. Teitelbaum, P. J. Micca, G. D. Jones, M. Thurn, and T. Lee, "Differentiation of Asymptomatic Patients from Symptomatic Patients by the Slope of the Forced Vergence Fixation Disparity Curve," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, vol. 62, pp. 282–286, 1985.
- [40] D. DITTEMORE, J. CRUM, and D. KIRSCHEN, "Comparison of Fixation Disparity Measurements Obtained with the Wesson Fixation Disparity Card and the Sheedy Disparometer," *Am. J. Optom. Physiol. Opt.*, 1993.
- [41] T. L. Alvarez, E. H. Kim, C. Yaramothu, and B. Granger-Donetti, "The influence of age on adaptation of disparity vergence and phoria," *Vision Res.*, vol. 133, pp. 1–11, 2017.
- [42] G. Kommerell, J. Gerling, M. Ball, H. De Paz, and M. Bach, "Heterophoria and fixation disparity: A review," *Strabismus*, vol. 8, no. 2, pp. 127–134, 2000.
- [43] C. M. Schor, "The influence of rapid prism adaptation upon fixation disparity," *Vision Res.*, vol. 19, no. 7, pp. 757–765, 1979.
- [44] B. B. Rainey, T. L. Schroeder, D. A. Goss, and T. P. Grosvenor, "Inter-Examiner Repeatability of Heterophoria Tests," *Optom. Vis. Sci.*, vol. 75, pp. 719–726, 1998.
- [45] P. Fredenburg and R. S. Harwerth, "The relative sensitivities of sensory and motor fusion to small binocular disparities," *Vision Res.*, vol. 41, no. 15, pp. 1969–1979, 2001.
- [46] K. N. Ogle, F. Mussey, and A. de H. Prangen, "Fixation disparity and the fusional processes in binocular single vision," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 32, no. 8, pp. 1069–1087, 1949.
- [47] A. Jampolsky, B. C. Flom, and A. N. Freid, "Fixation disparity in relation to heterophoria," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 43, no. 1, pp. 97–106, 1957.
- [48] S. S. Patel, B. C. Jiang, and H. Ogmen, "Vergence dynamics predict fixation disparity," *Neural Comput.*, vol. 13, no. 7, pp. 1495–1525, 2001.
- [49] W. Jaschinski-Kruza, "Fixation disparity at different viewing distances of a visual display unit," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 13, no. 1, pp. 27–34, 1993.
- [50] A. Jampolsky, "Esotropia and convergent fixation disparity: Of small degree: Differential diagnosis and management," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 41, no. 5, pp. 825–833, 1956.
- [51] R. A. Crone, "A New Theory about Heterophoria," *Ophthalmologica*, vol. 204, pp. 199–204, 1971.
- [52] W. Jaschinski, S. Jainta, and W. B. Kloke, "Objective vs subjective measures of fixation

- disparity for short and long fixation periods," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 30, no. 4, pp. 379–390, 2010.
- [53] T. L. Alvarez, E. H. Kim, and B. Granger-Donetti, "12 Adaptation to Progressive Additive Lenses: Potential Factors to Consider," *Sci. Rep.*, vol. 7, no. 1, pp. 1–14, 2017.
- [54] A. A. Yetka, L. D. Pickwell, and T. C. A. Jenkins, "Binocular vision, age and symptoms," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 9, no. 2, pp. 115–120, 1989.
- [55] M. W. Morgan, "The Clinical Aspects of Accommodation and Convergence." 1944.
- [56] E. A. Palmer and G. K. von Noorden, "The relationship between fixation disparity and heterophoria," *Ophthalmology*, vol. 86, no. 2, pp. 172–176, 1979.
- [57] K. N. Ogle and A. de H. Prangen, "Further considerations of fixation disparity and the binocular fusional processes," *Am. J. Ophthalmol.*, vol. 34, no. 5 PART 2, pp. 57–72, 1951.
- [58] R. London and R. S. Crelier, "Fixation disparity analysis: Sensory and motor approaches," *Optometry*, vol. 77, no. 12, pp. 590–608, 2006.
- [59] K. A. Frantz, "Comparison of Disparometer Fixation Disparity Curves as Measured "With and Without the Phoropter," *Optom. Vis. Sci.*, 1990.
- [60] W. Jaschinski, "Fixation disparity and accommodation as a function of viewing distance and prism load," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 17, no. 4, pp. 324–339, 1997.
- [61] W. Jaschinski, "Methods for measuring the proximity-fixation-disparity curve," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 21, no. 5, pp. 368–375, 2001.
- [62] H. Heuer and D. A. Owens, "Vertical gaze direction and the resting posture of the eyes.," *Perception*, vol. 18, no. 3, pp. 363–377, 1989.
- [63] M. Mon-Williams, A. Plooy, R. Burgess-Limerick, and J. Wann, "Gaze angle: A possible mechanism of visual stress in virtual reality headsets," *Ergonomics*, vol. 41, no. 3, pp. 280–285, 1998.
- [64] M. Mon-Williams, R. Burgess-Limerick, A. Plooy, and J. Wann, "Vertical gaze direction and postural adjustment: An extension of the Heuer model," *J. Exp. Psychol. Appl.*, vol. 5, no. 1, pp. 35–43, 1999.
- [65] L. D. Pickwell, T. C. A. Jenkins, and A. A. Yetka, "Fixation Disparity in Binocular Stress," *Ophthalmic Physiol. Opt.*, vol. 7, no. 1, pp. 37–41, 1987.

- [66] W. Jaschinski, "Individual objective and subjective fixation disparity in near vision," *PLoS One*, vol. 12, no. 1, pp. 488–492, 2017.
- [67] H. Talasan, M. Scheiman, X. Li, and T. L. Alvarez, "Disparity vergence responses before versus after repetitive vergence therapy in binocularly normal controls," *J. Vis.*, vol. 16, no. 1, pp. 1–19, 2016.
- [68] J. E. Sheedy and J. J. Saladin, "Exophoria at near in presbyopia.," *American journal of optometry and physiological optics*, vol. 52, no. 7, pp. 474–81, 1975.
- [69] M. C. McKee, D. A. Young, P. Kohl, A. Richard Reinke, and R. L. Yolton, "9 Effect of head and eye positions on fixation disparities, phorias, and ductions at near," *Optom. Vis. Sci.*, vol. 64, no. 12, pp. 909–915, 1987.
- [70] G. Heron, W. N. Charman, and C. Schor, "Dynamics of the accommodation response to abrupt changes in target vergence as a function of age," *Vision Res.*, vol. 41, no. 4, pp. 507–519, 2001.
- [71] Q. Yang, T. T. Le, and Z. Kapoula, "Aging effects on the visually driven part of vergence movements," *Investig. Ophthalmol. Vis. Sci.*, vol. 50, no. 3, pp. 1145–1151, 2009.

Anexos

Anexo 1- CONSENTIMENTO INFORMADO, LIVRE E ESCLARECIDO PARA PARTICIPAÇÃO EM INVESTIGAÇÃO

Por favor, leia com atenção a seguinte informação. Se achar que algo está incorreto ou que não está claro, não hesite em solicitar mais informações. Se concorda com a proposta que lhe foi feita, queira assinar este documento.

Título do estudo: *Estudo da Disparidade de Fixação numa população clínica*

Enquadramento: *O estudo será realizado no âmbito de uma tese de Mestrado de Optometria Avançada, em desenvolvimento no Centro de Física da Universidade do Minho sob a orientação da Doutora Sandra Franco.*

Objetivo: *O objetivo deste trabalho é determinar a importância que a medição da disparidade de fixação tem na prática clínica, no entanto espera-se que seja útil de modo que todos os profissionais possam aplicá-lo em consultório.*

Descrição dos exames a realizar: *Irá ser realizado um exame visual habitual numa consulta e que compreende os seguintes passos;*

Anamnese: *O paciente terá de responder a uma série de questões de modo a descrever o seu historial. De seguida terá de responder a um questionário entregue em papel (questionário CISS modificado).*

Acuidade Visual: *Será avaliada a visão em termos quantitativos através da identificação de letras de diferentes tamanhos, projetadas num ecrã.*

Avaliação do erro refrativo: Esta avaliação será realizada com um retinoscópio que projeta luz no olho e que, através do comportamento desta ao ser refletida pela retina, permite determinar as lentes que compensam a existência de um erro refrativo. Após este exame serão avaliadas as respostas dadas pelo participante a um conjunto de lentes oftálmicas colocadas à frente dos olhos recorrendo a um foróptero (instrumento com várias lentes) ou armação de prova.

Avaliação da visão binocular: Nesta fase serão realizados uma série de procedimentos para avaliar o alinhamento dos eixos visuais. Para isso serão usados filtros e prismas (lentes) do foróptero ou armação de prova. Durante a realização do teste é normal o participante ver duas imagens devido à colocação dos prismas e que desaparece após estes serem retirados.

Condições e financiamento: A participação será de carácter voluntário podendo desistir a qualquer momento, sem que essa decisão tenha qualquer tipo de consequência. Não haverá qualquer pagamento de deslocações ou outras contrapartidas financeiras.

Confidencialidade e anonimato: Será garantida a confidencialidade e uso exclusivo dos dados recolhidos para o presente estudo.

A identificação dos participantes nunca será tornada pública.

Assinatura/s:
.....

Declaro ter lido e compreendido este documento, bem como as informações verbais que me foram fornecidas pela pessoa que acima assina. Foi-me garantida a possibilidade de, em qualquer altura, recusar participar neste estudo sem qualquer tipo de consequências. Desta forma, aceito participar neste estudo e permito a utilização dos dados que de forma voluntária forneço, confiando em que apenas serão utilizados para esta investigação e nas garantias de confidencialidade e anonimato que me são dadas pela investigadora.

Email:..... **Telemóvel:**

Nome:

Assinatura: **Data:**

ESTE DOCUMENTO É COMPOSTO POR 2 FOLHAS E FEITO EM DUPLICADO: UMA VIA PARA A INVESTIGADORA, OUTRA PARA A PESSOA QUE CONSENTE

Anexo 2 - Questionário de Sintomas *CISS Modificado*

ID do paciente: _____

	Nunca	Com pouca frequência	Às vezes	Com muita frequência	Sempre
1. Sente os olhos cansados quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
2. Sente desconforto ocular quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
3. Sente dores de cabeça quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
4. Sente-se sonolento quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
5. Perde a concentração quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
6. Sente dificuldade em lembrar-se do que leu?					
7. Tem visão dupla quando lê ou realiza tarefas em visão próxima?					
8. Vê as palavras a moverem-se, saltarem, nadar ou a parecer que flutuam na página quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
9. Sente que lê devagar?					
10. Os seus olhos doem quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
11. Sente os olhos inflamados quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					

12. Tem a sensação de tensão à volta dos olhos quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
13. Repara se as palavras focam e desfocam quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
14. Perde-se no texto quando lê ou executa tarefas em visão próxima?					
15. Sente necessidade de reler a mesma linha de um texto?					
	__ x 0	__ x 1	__ x2	__ x 3	__ x 4