



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Ciências da Saúde

# **Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto**

**Ana Rita Pereira Serrano Martins**

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

Orientador: Prof<sup>a</sup>. Doutora Amélia Nunes  
Co-orientador: Doutora Arminda Jorge

**Covilhã, outubro de 2015**



## Dedicatória

Dedicado aos meus pais e irmão, pelos valores que me transmitiram e por todo o amor, motivação, força e apoio incondicional que sempre me deram no decurso da minha vida, ajudando-me na concretização dos meus sonhos.



Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto



## Agradecimentos

Em primeiro lugar gostaria de prestar o mais sincero agradecimento à Professora Amélia Nunes, pela orientação exemplar revelando dedicação, apoio, disponibilidade, motivação, sempre com amabilidade e simpatia, assim como pela paciência, prestando esclarecimentos, e contribuindo para um incremento na minha formação ao nível académico mas também pessoal.

Um agradecimento muito especial também à Doutora Arminda Jorge, pela orientação que prestou, por todas as sugestões dadas assim como todo o apoio prestado, disponibilidade, motivação, amabilidade, simpatia, e acima de tudo por ter contribuído de forma essencial para a realização do presente estudo, reunindo a equipa necessária e facilitando a minha integração no serviço de pediatria.

Agradeço de forma igualmente especial ao Diretor do Serviço de Pediatria do Hospital Pêro da Covilhã, Doutor Carlos Rodrigues, pela cordialidade e simpatia que sempre demonstrou durante todo o percurso de recolha de dados no serviço.

Agradeço bastante às Terapeutas da Fala Sílvia Almeida e Ana Rita Fonseca, e à professora de Intervenção Pedagógica Fernanda Rodrigues, pela disponibilidade, por todo o auxílio prestado, pelo empenho, dedicação, simpatia e acessibilidade, fazendo-me sentir como parte integrante de uma equipa, tendo sido um apoio fundamental no que concerne à realização da recolha de dados no presente estudo.

A todos os funcionários, médicos e psicólogos do serviço de Pediatria, pela simpatia e gentileza que sempre revelaram contribuindo para um ambiente familiar e uma ótima integração no serviço.

Aos pais/familiares e a todas as crianças que aceitaram participar no estudo, pela disponibilidade e interesse demonstradas, pois sem eles este trajeto não teria sido possível e tão gratificante.

Um obrigado muito especial à Diretora do Agrupamento de Escolas a Lã e a Neve, Professora Carina Franco, pela extraordinária simpatia, disponibilidade e empenho que sempre demonstrou possibilitando a realização da ação de *screening* visual, assim como à Professora Célia Silva e a todos os professores e funcionários do agrupamento.

Às minhas colegas Sara Nunes, Paula Silva e Ana Rita Tuna, pela disponibilidade, motivação e amizade que revelaram e pelo auxílio prestado durante a ação de *screening* visual na E.B. de São Domingos.

Ao coordenador do Mestrado em Optometria em Ciências da Visão, professor Pedro Monteiro, pela disponibilidade e esclarecimentos prestados, e a todos os professores do Mestrado que enriqueceram o meu percurso a nível académico e pessoal.

Por último, mas igualmente importante, agradeço de coração à minha família, à minha mãe, pai e irmão, por me terem proporcionado dar continuidade à minha formação académica, pelo apoio, motivação, força, amor e amizade que sempre me deram em todos os momentos da minha vida, e ao meu namorado pelo amor, amizade, carinho, compreensão e força, os quais sempre elevaram a minha motivação e me deram força para continuar.

"A gratidão é a memória do coração". (Antístenes)

Levo-vos a todos no coração, muito obrigada.



Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Prefácio

*“O sentido da visão possui um elevado significado social, representando um meio de comunicação fundamental para a relação entre as pessoas e para a atividade profissional”*

(PNSV 2004-2010)

A visão apresenta um papel importante no processo de aprendizagem escolar, sendo que cerca de 85% a 90% da aprendizagem ocorre por meio da visão.

Quando o sistema visual apresenta disfunções, ou certas capacidades se encontram pouco desenvolvidas, a realização das tarefas escolares torna-se difícil e desgastante, podendo traduzir-se em certos comportamentos por parte da criança: como por exemplo evitar ler e realizar atividades ao perto, fadiga, atenção reduzida...

As disfunções do sistema visual, assim como os sintomas resultantes, podem representar um impacto negativo no desempenho escolar da criança, diminuindo a compreensão ao nível da leitura, podendo ainda originar erradamente o diagnóstico de dificuldades de aprendizagem.

Encontra-se ainda descrito que crianças que apresentem dificuldades de aprendizagem, como a dislexia, ou capacidade intelectual reduzida apresentam uma maior probabilidade de experienciar anomalias na função visual, comparativamente a crianças normais; contudo esta é uma temática controversa.

Tendo em conta que a incapacidade na realização de tarefas como a leitura e compreensão representa um grande obstáculo à aprendizagem, podendo ter implicações a longo prazo a nível educacional, social e económico, torna-se pertinente a deteção precoce e respetivo tratamento de alterações no sistema visual.

Desta forma a presente dissertação tem como objetivo analisar a função visual e respetiva sintomatologia de crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura e compará-la à de crianças sem dificuldades de aprendizagem, assim como na aplicação de um plano de terapia visual no caso da presença de alterações na função visual, e avaliar o impacto da terapia visual no rendimento escolar destas crianças.

Assim sendo, encontra-se dividida em três fases: a primeira fase consiste na validação de um questionário de sintomas (Inventário de Eficiência visual); a segunda fase na avaliação da função visual e sintomatologia em crianças com e sem dificuldades de aprendizagem na leitura; e a terceira fase, na aplicação de um plano de terapia visual nas crianças com dificuldades de aprendizagem com alterações na função visual, e respetiva análise da influência da terapia na leitura e classificações escolares.







## Resumo

**Introdução:** As alterações no sistema visual podem interferir no desempenho escolar da criança, originando sintomas que podem traduzir-se na rejeição da execução da tarefa escolar, e conseqüentemente em desempenho escolar inferior. As alterações visuais não detetadas podem ter impacto não só no desempenho académico como também a nível educacional, social e económico. Deste modo, torna-se essencial a realização de programas para avaliação e intervenção visual em idade escolar. Considerando que crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura (DAL), poderão beneficiar da intervenção atempada com terapia visual, e dada a carência de bases científicas nesta temática, este estudo pretende estimar a frequência e a distribuição das alterações visuais em crianças com DAL, avaliar o impacto das alterações visuais, bem como a influência da terapia visual na qualidade de vida e no desempenho escolar.

**Metodologia:** A amostra foi constituída por 17 crianças com DAL (idade média  $9 \pm 1$  anos), acompanhadas em terapia da fala/intervenção pedagógica no serviço de pediatria do Hospital Pêro da Covilhã. O grupo de controlo foi constituído 103 crianças sem dificuldades de aprendizagem (idade média  $10 \pm 1$  anos). A avaliação da função visual integrou a aplicação do Inventário de Eficiência Visual (IEV) e medição optométrica de diversos parâmetros da função visual. Para avaliação do desempenho na leitura foi aplicado o teste de Idade de Leitura (TIL), e para avaliação do rendimento escolar foram consideradas as classificações finais de português e matemática. Todas as crianças com DAL que apresentaram alterações na função visual, foram aconselhadas a realizar um plano de terapia visual.

**Resultados:** As crianças com DAL apresentaram maior percentagem de alterações na função visual comparativamente ao grupo de controlo, sendo a maioria das alterações na função vergencial, acomodação e motricidade ocular. Crianças com DAL reportam mais sintomas que as crianças do grupo controlo. Após um plano de terapia visual: (1) foi registada uma melhoria significativa na maioria dos parâmetros avaliados; (2) foi verificada uma diminuição significativa da sintomatologia; (3) ocorreu uma melhoria no desempenho do TIL; (4) não se observou repercussão visível ao nível das classificações finais de português e matemática.

**Conclusão:** Este estudo apresenta resultados positivos após terapia visual no que respeita à diminuição de sintomas visuais em crianças com DAL, com repercussão na sua qualidade de vida, pela melhoria objetiva e subjetiva de certos parâmetros da função visual, que mesmo não influenciando de forma evidente o rendimento escolar, contribuíram para melhorar o conforto durante a realização das atividades letivas. Permite ainda destacar a importância da avaliação da função visual neste grupo de crianças, assim como os benefícios da terapia visual e a importância de uma abordagem multidisciplinar.

## Palavras-chave

Dificuldades de aprendizagem, função visual, terapia visual, leitura, rendimento escolar.







## Abstract

**Introduction:** Visual system dysfunctions can interfere with children's school performance and cause symptoms during school activities, that result in rejection of school work and consequently in lower school performance. Undetected visual dysfunctions can have impact not only on academic performance but also to an educational, social and economic level. Thus it is essential the implementation of programs for visual evaluation and visual intervention in schoolchildren. Given that children with learning disabilities in reading (LDR), can benefit from early intervention with visual therapy and given the lack of scientific basis on this theme, this study aims to estimate the frequency and distribution of visual impairment in children with LDR, assess the impact of visual disturbances and the influence of visual therapy on quality of life and school performance.

**Methods:** Seventeen children with LDR (mean age  $9 \pm 1$  years), followed in speech therapy/educational intervention in the pediatric service of "Hospital Pêro da Covilhã", participated in this study. The control group included 103 children without learning disabilities (mean age  $10 \pm 1$  years). The visual function evaluation included the application of the Inventory of Visual Efficiency (COVD-QoL questionnaire), and optometric measurement of various parameters of visual function. To evaluate the performance in reading was applied the Reading Age Test (RAT), and to evaluate the academic performance were considered the final ratings of Portuguese and Math. All children with LDR with altered visual function were advised to conduct a visual therapy plan.

**Results:** Children with LDR showed a higher percentage of visual function alterations compared to the control group. The majority of alterations were in vergence function, accommodation and ocular motility. Children with LDR reported more symptoms than children in the control group. After a visual therapy plan: (1) it was registered a significant improvement in most visual parameters assessed; (2) was observed a significant reduction of symptoms; (3) there was an improvement in the performance of RAT; (4) there was no visible repercussions in the final ratings of Portuguese and Mathematics.

**Conclusion:** This study shows positive results after visual therapy regarding the reduction of visual symptoms in children with LRD, with influence on their quality of life by improvement of objective and subjective parameters of visual function that contributed to improve comfort while carrying out school activities. This study demonstrate the importance of evaluation of visual function in this group of children, as well as the benefits of vision therapy and the importance of a multidisciplinary approach.

## Keywords

Learning disabilities, visual function, visual therapy, reading, school performance.







# Índice

|   |    |
|---|----|
| 1. Estado da Arte.....  | 1  |
| 1.1. Dificuldades de Aprendizagem.....  | 1  |
| 1.1.1. Dislexia.....  | 2  |
| 1.1.2. Função Visual e Dificuldades de Aprendizagem.....                              | 3  |
| 1.2. Eficiência Visual e Leitura.....   | 6  |
| 1.2.1. Acuidade visual e refração.....  | 7  |
| 1.2.2. Função Acomodativa.....  | 7  |
| 1.2.3. Função Vergencial.....   | 8  |
| 1.2.4. Motricidade Ocular.....  | 10 |
| 1.2.5. Lateralidade.....  | 11 |
| 1.3. Terapia Visual.....  | 12 |
| 1.4. Questionário COVD-QOL.....   | 14 |
| 1.4.1. Questionário COVD-QOL e Terapia Visual.....                                    | 16 |
| 1.5. Bases racionais para a investigação.....   | 18 |
| 2. Metodologia.....   | 21 |
| 2.1. Processo de aprovação do projeto.....  | 21 |
| 2.2. Participantes.....   | 21 |
| 2.2.1. Grupo de crianças com DAL.....   | 21 |
| 2.2.2. Grupo de controlo.....   | 24 |
| 2.3. Procedimento.....  | 24 |
| 2.3.1. Fase 1 - Avaliação inicial.....  | 24 |
| 2.3.2. Fase 2 - Terapia Visual.....   | 26 |
| 2.3.3. Função Visual e desempenho escolar.....  | 26 |
| a) Teste de Idade de Leitura.....   | 27 |
| b) Classificações.....  | 27 |
| 2.4. Tratamento de dados.....   | 28 |
| 3. Apresentação e análise dos Resultados.....   | 29 |
| 3.1. Caracterização da amostra.....   | 29 |
| 3.1.1. Grupo de controlo e grupo de crianças com DAL.....                             | 29 |
| 3.2. Distribuição das alterações visuais.....   | 29 |
| 3.2.1. Grupo de controlo.....   | 29 |
| 3.2.2. Grupo de crianças com DAL.....   | 30 |
| 3.2.3. Grupo de controlo vs crianças com DAL: mais semelhanças ou<br>diferenças?..... | 31 |
| 3.3. Inventário de Eficiência Visual.....   | 32 |
| 3.3.1. Grupo de controlo e grupo de crianças com DAL.....                             | 32 |

|  |     |
|--|-----|
| 3.3.2. Grupo de controlo vs crianças com DAL: mais semelhanças ou diferenças?..... | 33  |
| 3.3.3. IEV: influência da Visão Binocular em crianças com DAL.....                 | 34  |
| 3.4. Função Visual e aprendizagem.....   | 35  |
| 3.4.1. Teste de Idade de Leitura.....  | 35  |
| 3.4.2. Disciplinas de Português e Matemática.....                                  | 35  |
| 3.5. Terapia Visual.....   | 36  |
| 3.5.1. Caracterização da amostra.....  | 36  |
| 3.5.2. Resultados optométricos iniciais.....                                       | 37  |
| 3.5.3. Plano de terapia visual.....  | 39  |
| 3.5.4. Resultados optométricos finais.....   | 40  |
| 3.6. Efeitos da terapia visual.....  | 43  |
| 3.6.1. Inventário de Eficiência Visual.....  | 44  |
| 3.6.2. Teste de Idade de Leitura.....  | 46  |
| 3.6.3. Disciplinas de Português e Matemática.....                                  | 48  |
| 3.7. Dominância motora.....  | 49  |
| 3.7.1. Grupo de controlo.....  | 50  |
| 3.7.2. Grupo de crianças com DAL.....  | 50  |
| 3.7.3. Relação entre grupos.....   | 51  |
| 4. Discussão dos resultados.....   | 53  |
| 5. Conclusão.....  | 61  |
| 5.1. Sugestões para estudos futuros.....   | 62  |
| 6. Considerações finais.....   | 63  |
| 7. Referências Bibliográficas.....   | 65  |
| <br>   |     |
| Anexo 1 - Aprovação do projeto de investigação.....                                | 75  |
| Anexo 2 - Cronograma do projeto.....   | 77  |
| Anexo 3 - Consentimento informado.....   | 79  |
| Anexo 4 - Panfleto informativo: avaliação da função visual.....                    | 81  |
| Anexo 5 - Validação do Inventário de Eficiência Visual.....                        | 83  |
| Anexo 6 - Folha de registo: avaliação da função visual.....                        | 93  |
| Anexo 7 - Protocolo para a avaliação da função visual.....                         | 97  |
| Anexo 8 - Teste de Idade de Leitura.....   | 109 |
| Anexo 9 - Panfleto informativo: terapia visual.....                                | 111 |
| Anexo 10 - Protocolo para a terapia visual.....                                    | 113 |
| Anexo 11 - Plano de manutenção pós-terapia visual.....                             | 131 |





## Lista de Figuras

Figura 2.1 - Caracterização da amostra por diagnóstico.

Figura 3.1 - Distribuição das alterações da função visual do grupo controlo por área visual avaliada (em percentagem).

Figura 3.2 - Distribuição das alterações da função visual do grupo de crianças com DAL por área visual avaliada (em percentagem).

Figura 3.3 - Inventário de Eficiência Visual: pontuação média por área da função visual no grupo de controlo e no grupo de crianças com DAL.

Figura 3.4 - Distribuição das alterações visuais no grupo de crianças com DAL.

Figura 3.5 - Inventário de Eficiência Visual: pontuação média normalizada por área da função visual no grupo de crianças com Terapia Visual antes e após as sessões de Terapia Visual.





Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Lista de Tabelas

Tabela 1.1 - Classificação por cinco áreas visuais e respetivas questões associadas.

Tabela 2.1 - Caracterização da amostra de acordo com o sexo, idade, diagnóstico, QI, patologias, e seguimento em terapia da fala, intervenção pedagógica e noutras consultas do serviço de pediatria.

Tabela 2.2 - Testes efetuados e material utilizado na avaliação da função visual.

Tabela 3.1 - Tabela de frequências com a distribuição por sexo para o grupo de controlo e grupo de crianças com DAL.

Tabela 3.2 - Comparação das alterações da função visual do grupo de controlo com o grupo de crianças com DAL (em percentagem).

Tabela 3.3 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: distribuição das alterações da função visual no grupo de controlo e no grupo de crianças com DAL.

Tabela 3.4 - Inventário de Eficiência Visual: pontuação média normalizada e desvio padrão por área da função visual relativos ao grupo controlo e grupo de crianças com DAL.

Tabela 3.5 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: IEV-30 por área da função visual para o grupo de crianças com DAL e grupo controlo.

Tabela 3.6 - IEV: pontuação média total e por áreas da função visual para o grupo de crianças com VB normal e VB alterada. Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

Tabela 3.7 - Teste TIL: pontuação total, média, desvio padrão e pontuação máxima e mínima e teste de *Mann-Whitney*, para o grupo de crianças com DAL com VB normal e alterada.

Tabela 3.8 - Tabela sumária com a classificação média e desvio-padrão de português e matemática, para o grupo de crianças com VB alterada e VB normal. Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

Tabela 3.9 - Funções visuais alteradas do grupo de crianças submetido a um plano de terapia visual.

Tabela 3.10 - Tabela sumária com valor mínimo, máximo, média e desvio-padrão referente aos parâmetros avaliados em cada grupo visual.

Tabela 3.11 - Terapia visual: características da amostra.

Tabela 3.12 - Terapia visual: valores mínimos, máximos, média e desvio-padrão dos parâmetros avaliados para cada criança, antes e depois da terapia visual.

Tabela 3.13 - Teste *T de Wilcoxon* para amostras emparelhadas: parâmetros da função visual antes e depois da terapia visual, para a amostra total e grupo de crianças com DAL.

Tabela 3.14 - IEV: Pontuação média total e desvio padrão antes e depois da terapia visual, no grupo de crianças com DAL que efetuaram terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas

Tabela 3.15 - IEV: Pontuação média total e desvio padrão, antes e depois no grupo de crianças com terapia visual, grupo com correção refrativa e grupo de crianças sem terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

Tabela 3.16 - Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas: pontuação total do IEV por área da função visual no grupo de crianças com Terapia Visual, antes e depois da Terapia.

Tabela 3.17 - Teste TIL: resultados do grupo com terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

Tabela 3.18 - Teste TIL: resultados do grupo sem terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

Tabela 3.19 - Teste TIL: pontuação média total do grupo com terapia visual e do grupo sem terapia visual. Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

Tabela 3.20 - Média e desvio padrão das classificações referentes às disciplinas de Português e Matemática do 1º e 3º período, para os grupos com e sem terapia visual.

Tabela 3.21 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: classificações de Português e Matemática do 1º e 3º período, do grupo de crianças com Terapia Visual e do grupo sem Terapia Visual.

Tabela 3.22 - Grupo de controlo: dominância ocular e dominância de mão.

Tabela 3.23 - Grupo de controlo: Tipo de lateralidade.

Tabela 3.24 - Grupo DAL: dominância ocular e dominância de mão.

Tabela 3.25 - Grupo DAL: Tipo de lateralidade.

Tabela 3.26 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: dominância ocular e de mão no grupo de controlo e no grupo de crianças com DAL.





## Lista de Acrónimos

|          |  |
|----------|--|
| A, Ac    | Acomodação   |
| AA       | Amplitude de Acomodação                                |
| AV       | Acuidade Visual  |
| B        | Binocular  |
| BI       | Base interna ( <i>base in</i> )                        |
| BO       | Base externa ( <i>base out</i> )                       |
| Cpm      | Ciclos por minuto                                      |
| D        | Dioptrias  |
| DAL      | Dificuldades de Aprendizagem da Leitura                |
| FAM      | Flexibilidade Acomodativa Monocular                    |
| FV       | Função Vergencial                                      |
| IEV      | Inventário de Eficiência Visual                        |
| MO       | Motricidade Ocular                                     |
| O        | Orientação   |
| OD       | Olho Direito   |
| OM       | Oculomotricidade                                       |
| P        | Percepção  |
| PEDL     | Perturbação Específica do Desenvolvimento da Linguagem |
| PHDA     | Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção      |
| Pp       | Para perto   |
| PPC      | Ponto Próximo de Convergência                          |
| Rx, Refr | Refração   |
| TIL      | Teste de Idade de Leitura                              |
| TV       | Terapia Visual   |
| UBI      | Universidade da Beira Interior                         |
| VB       | Visão Binocular  |
| VFN      | Vergência Fusional Negativa                            |
| VFP      | Vergência Fusional Positiva                            |







# Capítulo 1

## Estado da Arte

### 1.1. Dificuldades de aprendizagem

As Dificuldades de Aprendizagem consistem num conceito pouco clarificado, referindo-se a uma população heterogénea, com diversas faixas etárias e subtipos de dificuldades. Sabe-se que podem ter origem em diversos fatores, entre eles orgânicos ou mesmo emocionais, sendo importante a sua deteção no sentido de auxiliar o desenvolvimento do processo educativo. (1)

Este conceito apresentou diversas definições no decurso do tempo, sendo que o autor Wepman (1975) refere (citado por 1) que as dificuldades de aprendizagem apenas podem ser consideradas como tal quando os défices percetivos influenciarem o desempenho académico. Por outras palavras, indica que "as dificuldades de aprendizagem específicas [...] fazem referência às crianças de qualquer idade que demonstrem um défice substancial num aspeto particular do aproveitamento académico [...]". (1)

No mesmo ano, 1975, foi publicado no congresso dos Estados Unidos o ato "Educação para todas as crianças com dificuldades" ("Education for All Handicapped Children Act", frequentemente referido pelos acrónimos EAHCA ou EHA, ou Lei-pública 94-142) no qual se inclui o conceito de Dificuldades de Aprendizagem. Esse conceito foi definido como "distúrbio num ou vários dos processos psicológicos básicos, os quais se podem manifestar como uma capacidade imperfeita para ouvir, pensar, falar, ler, escrever, soletrar ou fazer cálculos matemáticos". (2) Portanto, são vários os fatores que podem caracterizar as Dificuldades de Aprendizagem, sendo apenas necessário um indivíduo não possuir domínio num desses fatores, para se classificar como tendo dificuldades de aprendizagem. (1)

Desta forma as Dificuldades de Aprendizagem consistem num grupo heterogéneo de disfunções com repercussão significativa no processo académico. Os problemas de aprendizagem relacionados com: (2)

- a *fala*, podem ser representados como atrasos, disfunções, ou discrepâncias entre a audição e a fala (vocabulário/articulação);
- a *escrita*, caracterizados como dificuldades na leitura, na escrita, ou a soletrar;
- *dificuldades na matemática*, como dificuldades em realizar funções matemáticas ou na compreensão de conceitos básicos;
- o *raciocínio*, podem ser representados como dificuldades na organização e integração de pensamentos e transformá-los em ações efetivas.

Apesar das Dificuldades de Aprendizagem poderem ocorrer em concomitância com outras dificuldades (por exemplo, disfunções sensoriais, intelectuais, distúrbios emocionais), ou com

influências extrínsecas (por exemplo, diferenças culturais, instrução insuficiente ou inadequada), não são o resultado destas condições ou influências. (4) Uma condição frequentemente associada com as Dificuldades de Aprendizagem é a Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA). (3)

Desta forma, pode referir-se que as Dificuldades de Aprendizagem Específicas incluem a dislexia (dificuldade na leitura), disgrafia (dificuldade na escrita) e discalculia (dificuldade na matemática). Aproximadamente 80% dos indivíduos com dificuldades de aprendizagem possuem dislexia, sendo a condição mais frequente de entre o grupo das Dificuldades de Aprendizagem Específicas. (4)

### 1.1.1. Dislexia

#### Definição

A dislexia é a etiologia mais comum de dificuldade específica de aprendizagem, sendo definida como uma disfunção primária da leitura, consistindo numa dificuldade de aprendizagem baseada na receção de linguagem. (4)

Encontra-se definido pelo Manual Diagnóstico e Estatístico de Doenças Mentais (*Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - DSM-IV*) como "capacidade de leitura (isto é, precisão, velocidade e compreensão da leitura, medidas por testes padronizados aplicados individualmente) substancialmente inferior à capacidade esperada para a idade cronológica do indivíduo, para o seu grau de inteligência e educação apropriada para a idade. Esta perturbação da leitura interfere significativamente com o desempenho académico...". (5) Completando esta definição de acordo com a Associação Britânica de Dislexia (BDA), pode ainda acrescentar-se que a dislexia "consiste numa combinação de capacidades e dificuldades que afetam o processo de aprendizagem num ou vários fatores como a leitura, fala e escrita, sendo uma condição persistente. Pode ser acompanhada por dificuldades na velocidade de processamento, memória de curto-prazo, organização, sequenciação, fala e capacidades motoras, assim como dificuldades na perceção visual e/ou auditiva. Encontra-se particularmente relacionada com o domínio e utilização da linguagem escrita, a qual pode incluir notação alfabética, numérica e musical". (6)

É importante realçar a distinção existente entre crianças com um distúrbio específico da leitura (dislexia) e crianças que apresentam dificuldades de leitura ou dificuldades não-específicas da leitura. As dificuldades não-específicas da leitura podem surgir de diversas causas como Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção (PHDA), coeficiente de inteligência (QI) mais baixo, (7), fatores socioeconómicos e défices sensoriais (por exemplo, deficiência auditiva). (5)

#### Etiologia e Prevalência

A dislexia apresenta uma etiologia multifatorial, refletindo influência genética ou disfunção no sistema cerebral, proveniente de diferenças neurológicas na estrutura e função cerebral, com consequente afeção da capacidade de armazenamento, processamento e comunicação de informação a nível cerebral. (4) Encontra-se descrito na literatura que a história familiar é um dos

fatores de risco mais importantes, sendo que 23% a 65% das crianças cujos pais têm dislexia, também apresentam esta condição. (8)

A dislexia é provavelmente a disfunção neuro-comportamental mais comum que afeta as crianças. (8) Uma estimativa da prevalência da dislexia encontra-se dependente das definições utilizadas em cada estudo, sendo específica para uma amostra particular e para a definição utilizada. (9) Desta forma, pode variar entre 5% e 10% em população clínica e escolar identificada, e até 17,5% em amostras baseadas em população não selecionada. (8)

Embora seja uma opinião comum entre certos autores de que o sexo masculino é significativamente mais propenso a apresentar dislexia face ao sexo feminino, (10,11) esta é uma opinião controversa, sendo indicado por outros estudos não existirem diferenças significativas entre ambos os sexos. (9,12,13) Desta forma os autores Limbrick, Whendall e Madelaine efetuaram um estudo de revisão bibliográfica, no qual indicam que as variações reportadas acerca das diferenças entre géneros, podem ter como causa a inconsistência nas amostras, distribuições, medidas para avaliar a leitura e pontos de corte utilizados pelos diferentes autores nos seus estudos. (14) Sugerem assim a importância da realização de estudos adicionais para examinar os rácios entre géneros no que respeita às dificuldades na leitura, utilizando o mesmo procedimento, em populações inteiras e durante um período de tempo significativo. (14)

### Dislexia e leitura

O processo da leitura inclui a descodificação, fluência e compreensão, requerendo ainda memória adequada e atenção contínua. A base da leitura consiste na descodificação, isto é, na capacidade de pronunciar palavras escritas. Desta forma, uma descodificação fraca consiste na característica principal de uma leitura fraca. (4)

Para que a leitura seja fluente é necessária uma descodificação fonémica automática e o reconhecimento de palavras. Contudo, a maioria dos indivíduos com dislexia possui um défice neurobiológico no processamento da estrutura sonora da linguagem, designado défice fonológico, que afeta a descodificação e impede a identificação de palavras. (4)

Adicionalmente, embora se considere a precisão da leitura uma capacidade necessária, outros parâmetros como a velocidade e fluência, tornam-se fatores críticos em assegurar a compreensão do texto lido por parte da criança. (4) Desta forma, indivíduos com dislexia apresentam maior dificuldade no que respeita à leitura, a qual se torna numa tarefa com maior exigência ao nível da atenção e concentração, mais cansativa e conseqüentemente desagradável. (4)

### **1.1.2. Função visual e Dificuldades de Aprendizagem**

No que respeita às dificuldades de aprendizagem, não existe um perfil clínico ideal e único, para efetuar essa classificação. Diversos indivíduos manifestam dificuldades de aprendizagem ligeiras ou restritas, que não apresentam magnitude suficiente para classificar formalmente um indivíduo com esse conceito; ainda assim, esses indivíduos poderão apresentar alterações em certos parâmetros visuais, relacionadas com o processo de aprendizagem, (2) designadas como "alterações visuais relacionadas com a aprendizagem" (*learning-related vision problems*). (15)

Os problemas visuais relacionados com a aprendizagem são a manifestação de défices na *eficiência visual* e no *processo de informação visual*. (2)

Problemas de *eficiência visual* incluem erros refrativos não corrigidos, disfunções no controlo do sistema acomodativo e vergencial assim como alterações na interação entre estes sistemas e a motilidade ocular. No que respeita às disfunções acomodativas ou vergenciais, podem ser défices primários ou secundários a um erro refrativo não corrigido. Défices na eficiência visual raramente surgem isolados, sendo mais frequente a presença de múltiplos défices. (2)

Nestes casos o desconforto ocular percebido, assim como sintomas astenópicos que ocorrem durante a execução de tarefas visuais, pode tornar difícil a realização das tarefas escolares, conduzindo a desinteresse, distração ou falta de atenção e fraca motivação por parte da criança no que respeita a estas atividades. Adicionalmente, a presença de sintomatologia como visão turva, diplopia ou texto distorcido, saltar palavras ou perder a linha do texto durante a leitura, podem contribuir para a diminuição da velocidade e eficiência de processamento do texto lido, comprometendo consequentemente a sua compreensão. Desta forma, o processamento de informação não recebe a atenção necessária por parte da criança, uma vez que a atenção é desviada no sentido de solucionar o problema de eficiência visual, em detrimento do processo necessário para a aprendizagem. (2) Por outras palavras, quando existem disfunções visuais, o esforço requerido para manutenção de uma imagem nítida e única durante a leitura, diminui a organização eficiente da resposta visual cognitiva. (16)

No que respeita às disfunções no *processamento da informação visual*, compreendem-se os atrasos ou défices na orientação visual espacial, alterações na análise visual (o qual engloba percepção visual não-motora) e alterações nas capacidades de integração visual. (2)

Clarificando o conceito de orientação visual espacial, pode referir-se que envolve a capacidade para compreender conceitos direcionais, tanto internamente como projetados para o espaço visual. Estas capacidades são importantes para o equilíbrio e coordenação dos movimentos corporais, para seguir orientações espaciais assim como compreender a orientação dos símbolos alfanuméricos. As capacidades de orientação visual encontram-se ainda subdivididas em integração bilateral, lateralidade e direccionalidade, as quais contribuem para o desenvolvimento das capacidades visuais-ortográficas e capacidade para reconhecer a correta orientação das letras e números. A existência de défices visuais-ortográficos, podem estar associados a uma performance reduzida na leitura. (2)

Tendo em conta que cerca de 85-90% da aprendizagem ocorre através do sistema visual, alguns autores referem que a existência de problemas visuais afeta o processo de aprendizagem, (17,18) sendo no entanto referido por outros autores que os problemas visuais não são a causa das dificuldades de aprendizagem. (19,20) Em geral é aceite que não existe uma causa única subjacente às dificuldades na leitura, sendo que na maioria dos indivíduos existem diversos fatores que causam ou contribuem para essas dificuldades. (5) Contudo é consensual que os fatores visuais não constituem a causa das dificuldades na leitura, mas contribuem para a mesma. (5,7,21)

Tendo em conta que a incapacidade para ler e compreender a informação representa um grande obstáculo na aprendizagem - podendo ter implicações a longo prazo a nível educacional, social e económico (20) - torna-se essencial identificar os vários fatores que podem causar ou contribuir para a dificuldade na leitura, sendo indicada a realização de um exame visual completo que inclui a avaliação da visão binocular (vergências fusoriais heteroforias,...), acomodação e possivelmente a refração cicloplégica. (5) A Comissão de Coordenação do Programa Nacional para a Saúde da Visão aconselha a realização de uma avaliação da função visual em idade pré-escolar e na transição de ciclos de estudo. (22)

Os autores Dusek, Pierscionek e McClelland, acrescentam ainda que a fraca capacidade vergencial e ou/acomodativa terá impacto na performance desportiva, no equilíbrio e na coordenação, podendo conduzir a uma depleção na autoconfiança. Adicionalmente para além da existência de disfunções da visão binocular não detetadas, um outro obstáculo potencial para o desenvolvimento e educação em crianças consiste na atribuição errada do diagnóstico de dislexia. Consequentemente tratamentos subsequentes serão inadequados, podendo conduzir a um prejuízo mais acentuado no desenvolvimento da criança. (23)

Um outro parâmetro igualmente importante consiste na refração, sendo que a presença de erros refrativos não corrigidos também é passível de causar sintomas visuais. Os autores Dwyer e Wick verificaram que a proporção de disfunções vergenciais e/ou acomodativas era mais elevada quando associada a erros refrativos. Reportaram ainda que 63% das crianças que participaram no estudo (com idade inferior a 12 anos), registaram uma recuperação para valores normais da função acomodativa e/ou vergencial, após a utilização de correção refrativa por um período mínimo de um mês. Estes resultados sugerem a importância da prescrição de correção refrativa, realçando que uma melhoria da acuidade visual não é o único motivo para prescrição de correção refrativa, devendo ser considerada mesmo em pequenas correções uma vez que pode melhorar a função vergencial e acomodativa em diversos indivíduos, contribuindo para uma visão binocular normal. (24)

De forma complementar, encontra-se relatado na literatura a importância da prescrição de correção adequada para erros refrativos e prescrição de terapia visual no caso de disfunções acomodativas, vergências fusoriais, entre outras, (5) sendo reconhecido o benefício da intervenção optométrica em crianças com dislexia. (25)

Como descrito, não só as alterações na função visual como também a sintomatologia associada, podem ter repercussão no desempenho académico da criança. (26) Desta forma, tem sido descrita que uma melhoria das capacidades visuais através de terapia visual, em casos de disfunções vergenciais ou acomodativas, poderá ter impacto positivo na performance escolar das crianças, ao melhorar sinais e sintomas, como resultado direto, por exemplo, de inflexibilidade acomodativa (27) ou insuficiência de convergência, (28) melhorando também a capacidade de leitura. (29)

É ainda indicado que a aplicação de planos de intervenção educacional são essenciais para a obtenção de resultados positivos em casos de dificuldades na leitura. (30) Um outro estudo corrobora esta opinião, salientando ainda o fator multidisciplinar, com o envolvimento do Optometrista nos cuidados multidisciplinares em crianças com dificuldades de aprendizagem, (7)

sendo mencionada a realização simultânea de terapia visual com o apoio educacional tradicional em casos de dificuldades na leitura (21) e profissionais de educação especial. (15)

## 1.2. Eficiência Visual e Leitura

A visão apresenta um papel relevante no percurso do ensino/ aprendizagem dos estudantes, em especial crianças, sendo que num dia de aulas 30-60% do tempo é despendido em leitura prolongada, escrita e outras tarefas de perto. (31,32) Estudantes que apresentem défices visuais não corrigidos podem sentir-se menos motivados, evitando a realização de tarefas que considerem difíceis de realizar, sendo inclusive referido por Castanes que a não deteção e correção destes défices visuais pode afetar os resultados visuais a longo prazo, aprendizagem e autoestima. (33)

É inquestionável o facto de que a visão e o processamento da informação visual no córtex visual primário e áreas corticais extra-estriadas são necessárias para o processo de descodificação do texto (leitura). Por conseguinte, a leitura requer capacidades visuais eficientes, incluindo o processamento espacial da localização das letras no texto. Este processo necessita de ser coordenado com os aspetos visuais e percetuais da visão que, por sua vez, deverão ser associados com o nível de descodificação das letras e processos linguísticos. (20) Deste modo, a incapacidade em tarefas como a leitura e compreensão, representa um grande obstáculo à aprendizagem, podendo ter implicações a longo prazo a nível educacional, social e económico. (20,31)

Alguns estudos indicam que crianças com alterações visuais podem apresentar desvantagem a nível educacional comparativamente a crianças com visão normal no que respeita aos níveis de escolaridade, encontrando-se as primeiras com maior risco de desenvolver atrasos em termos de compreensão sensoriomotora (cognição não-verbal), compreensão verbal, linguagem expressiva, desenvolvimento social e estado comportamental. (23,34) Crianças que apresentem dificuldades de aprendizagem, como a dislexia, ou capacidade intelectual reduzida apresentam uma maior probabilidade de experienciar anomalias na função visual, comparativamente a crianças normais; (5,23) contudo estudos clínicos referem também que crianças sem dificuldades de aprendizagem podem apresentar dificuldades na leitura e escrita. (23) No caso de crianças com dislexia, dois terços destas apresentam dificuldades percetuais durante a leitura devido a uma fraca localização binocular e controlo visual-motor. (35)

A visão pode ser amplamente classificada em funções sensoriais e motoras. (36) As primeiras dizem respeito ao fluxo de informação enviado para o cérebro, sendo que as últimas se referem ao controlo dos músculos oculomotores que proporcionam movimento, coordenação e focagem. A literatura suporta o facto de que a visão, em particular o processamento visual da informação (perceção visual e integração visual-motora), desempenha um papel de destaque no que se refere à performance académica, como na leitura e escrita. Um estudo antigo realizado por Kavale, publicado em 1982, onde se efetuou uma meta-análise de 161 estudos acerca da relação entre a perceção visual e performance na leitura, verificou que a perceção visual se correlaciona significativamente com o processo da leitura, sendo preditivo do desempenho da leitura na escola, especialmente durante o ensino pré-escolar e primário. (32) No entanto, a crença de que o

processamento visual da informação se encontra subjacente ao desempenho académico não é universal. (32,37)

Com as crescentes alterações sociais e com a importância do ensino no percurso de uma criança, a capacidade para ler, interpretar e compreender a informação lida torna-se essencial para o sucesso académico. (26) Assim sendo, a presença de dificuldades de aprendizagem, em particular na leitura, podem diminuir a qualidade de vida da criança afetada, provocar atrasos no desempenho académico e reduzir oportunidades de empregabilidade e financeiras. (15)

Como referido por Olitsky e Nelson “a leitura é a base da educação”, sendo importante para veicular ideias e pensamentos fundamentais no processo educacional. (38) A tarefa da leitura consiste numa atividade cognitiva na qual participam as funções acomodativa e vergencial - as quais deverão ser precisas e mantidas sem esforço, para uma leitura fácil e confortável (26) - e a função visual motora que integra os movimentos sacádicos (curtos e rápidos, durante os quais ocorrem movimentos de fixação), movimentos de localização (*forward*, que correspondem a 85% das sacadas) e regressão (*backward*, 15% das sacadas). (4)

### 1.2.1. Acuidade visual e refração

Relativamente à associação entre a influência da acuidade visual no desempenho académico, uma das principais conclusões em vários estudos é que a associação entre estes dois parâmetros foi observada na fase de aprendizagem precoce (aprender a ler) (período dos 5 aos 8 anos de idade), mas não entre crianças de faixas etárias superiores na fase de “ler para aprender”, onde se atribui maior ênfase à compreensão (período dos 13 aos 22 anos de idade). (17)

Contudo, um estudo realizado em crianças com dificuldades de aprendizagem (com plano educacional individual) entre os 6 e 16 anos de idade, indica que a acuidade visual é um fraco indicador do erro refrativo, assim como da velocidade de leitura, sendo um parâmetro pobre na discriminação entre crianças com plano educacional individual e controlos. (39) Ainda acerca da acuidade visual, um outro estudo recente realizado em 1010 crianças com dificuldades de aprendizagem (entre 8-12 anos de idade) indica que apesar da maioria das crianças participantes ter apresentado boa acuidade visual para longe e perto, cerca de 30% apresentavam alterações na função visual, apresentando maioritariamente fraca convergência, inflexibilidade acomodativa e tempo horizontal de leitura prolongado, devido à fraca capacidade de movimentos de seguimento. (40)

No caso específico da dislexia, os autores Latvala *et al.* encontram-se de acordo com o mencionado, indicando também não existir uma diferença significativa entre crianças disléxicas e controlos relativamente à acuidade visual para perto e para longe. (41)

### 1.2.2. Função acomodativa

A acomodação consiste na capacidade para focar com precisão, isto é, ver com nitidez, sendo uma função essencial na leitura. (4) Dado que esta função desempenha um papel importante

no processo da aprendizagem, uma disfunção neste sistema pode conduzir ao surgimento de problemas ao nível das tarefas escolares nas crianças, nomeadamente na leitura. (42)

Desta forma, torna-se aconselhada a avaliação das funções vergencial e acomodativa no que respeita não só à sua amplitude, mas também à flexibilidade. (2)

A relação entre dificuldades de leitura e baixa amplitude de acomodação, assim como baixa flexibilidade acomodativa, não é do consenso geral entre diversos autores. Relativamente à amplitude de acomodação, alguns estudos realizados em crianças disléxicas do ensino primário, forneceram valores médios da capacidade acomodativa. (42) Assim, tem sido constatada a existência de amplitudes de acomodação reduzidas em crianças com dificuldades de aprendizagem, (23,42) sendo que Motsch e Mühlendyck obtiveram resultados semelhantes mencionando que a causa mais comum de dificuldades na leitura em crianças do 4º ano (com dificuldades de leitura), foi a baixa amplitude de acomodação. (43) No caso específico de dislexia, também certos autores (41,44) observaram uma diminuição da amplitude de acomodação no grupo de crianças disléxicas face ao grupo de controlo. Pelo contrário, os autores Latvala *et al.* não verificaram alteração na amplitude de acomodação entre crianças com dislexia e o grupo de controlo. (41)

No que respeita à flexibilidade acomodativa, tem sido descrito na literatura a existência de um relação entre a capacidade de leitura e eficiência oculomotora, sendo a flexibilidade acomodativa sugerida como fator preditivo do desempenho na leitura em crianças do jardim de infância (idade média 5,73 anos) e 1º ano de escolaridade (idade média 6,76 anos). (16) Contudo, também neste parâmetro as opiniões divergem entre autores. Alguns autores descrevem que leitores com dificuldades de aprendizagem apresentam uma flexibilidade acomodativa binocular reduzida em face aos controlos, (23,42) mas outros autores referem que existe uma flexibilidade acomodativa semelhante no grupo de crianças com dislexia e grupo de controlo. (41)

Apesar de não existir consenso quanto à diferença entre a capacidade acomodativa de leitores normais e leitores com dificuldades, encontra-se descrito que alterações no mecanismo da acomodação mesmo não interferindo no processo de descodificação do texto lido, podem interferir na capacidade da criança para se concentrar no texto por longos períodos de tempo. (4)

### 1.2.3. Função vergencial

A função vergencial é necessária para manter a fusão de forma a que ambos os olhos se mantenham alinhados num mesmo ponto visual, (4) convergindo de forma a manter a imagem visualizada em visão única. (26)

Durante a leitura, realizam-se essencialmente movimentos de vergência para uma posição convergente, com a tarefa adicional de manter de forma precisa a demanda vergencial e acomodativa para a distância de leitura. (39) Tornando esta tarefa ainda mais desafiante para o sistema visual, é ainda necessário realizar um movimento de versão/vergência enquanto ambos os olhos mantêm uma posição convergente, no sentido de mudar para a linha de texto seguinte de forma precisa. (39) Desta forma, pode observar-se que a leitura engloba diversas funções visuais, estando todas interligadas.

Encontra-se descrito que a capacidade de seguimento se encontra afetada em crianças (6-16 anos) com flexibilidade vergencial reduzida, reduzindo a velocidade de leitura. (39) Este estudo menciona que em casos de flexibilidade vergencial extremamente reduzida, geralmente cerca de 4 ciclos por minuto (cpm) ou menos, se observava que quando a criança termina a linha do texto, move os seus olhos diretamente para o final da linha de baixo, efetuando em seguida um movimento inverso (para trás) até ao início dessa mesma linha. Os seus resultados sugerem que quanto mais movimentos oculares forem realizados durante a leitura, mais sintomático será o indivíduo, podendo ainda conduzir a uma diminuição da velocidade de leitura, tendo em conta a realização de um padrão errático de seguimentos. Este padrão é mais frequente no grupo de crianças com um plano educacional individual, face ao grupo controlo. (39)

Tanto a função oculomotora como a visão binocular são consideradas responsáveis pela capacidade de reunir o *input* visual do meio envolvente com precisão, eficiência e conforto. (32) Alguns autores salientam também a existência de uma associação significativa entre a visão binocular e as dificuldades na leitura, (32) sendo igualmente descrito que sintomas visuais contribuem para uma redução do desempenho na leitura, em particular em indivíduos com bastantes sintomas. (45)

Estudos realizados com o objetivo de comparar a visão binocular de crianças disléxicas em idade escolar com um grupo de controlo, verificaram que as primeiras apresentavam baixas reservas vergenciais positivas e negativas assim como instabilidade vergencial, sendo estes resultados também verificados num outro estudo. (46) Os autores Latvala *et al.* realizaram um estudo em crianças disléxicas com 12 e 13 anos de idade, onde verificaram que a ocorrência de um ponto próximo de convergência (PPC)  $\geq 8\text{cm}$  é estatisticamente mais frequente no grupo de crianças disléxicas, assim como a presença de insuficiência de convergência, o qual sugere que estas crianças possuem um baixa relação de convergência acomodativa/acomodação (AC/A). (41)

Adicionalmente foi ainda verificada a existência de um défice de divergência para longe, independente do relaxamento da convergência e acomodação, em crianças disléxicas (8-11 anos de idade) concluindo-se que défices vergenciais estão frequentemente presentes nestas crianças. (47) A literatura sugere ainda a frequência das seguintes alterações visuais na dislexia: insuficiência de convergência, disfunção acomodativa e movimentos oculares instáveis (como referido anteriormente); sendo ainda mencionadas, com menor grau de certeza, a hipermetropia, vergências fusionais reduzidas e estereopsia reduzida. (35)

Outro estudo realizado por Buzzelli, que teve como objetivo avaliar a relação entre as funções visuais (acuidade visual, estereopsia, flexibilidade acomodativa e flexibilidade vergencial) e a performance na leitura em indivíduos com e sem dislexia, constatou que a acuidade visual e estereopsia foram semelhantes em ambos os grupos. (48) No entanto, verificou que os leitores disléxicos tendiam a apresentar melhores resultados na flexibilidade acomodativa do que na flexibilidade vergencial. Os resultados do seu estudo permitiram concluir que uma flexibilidade acomodativa menos eficiente neste grupo pode contribuir para dificuldades na leitura, ao contrário de outras funções estáticas como a acuidade visual e estereopsia. Reportam inclusive que os

problemas vergenciais se relacionam com as anomalias oculomotoras sequenciais, podendo ser parcialmente responsáveis pelo elevado número de fixações. (48)

Contudo Evans *et al.* indica que alterações na acomodação e vergências não se encontram presentes em todos os casos de dificuldades específicas de aprendizagem, sendo em alguns casos tão ligeiras que não necessitam de tratamento, a não ser que existam sintomas associados que contribuam para as dificuldades de leitura. (46) Relativamente a outros parâmetros da visão binocular, os autores Latvala *et al.* indicam não existir uma diferença significativa entre crianças disléxicas e controlos no que respeita à presença de heteroforias e heterotropias, estereopsia, fusão e acomodação. (41)

#### 1.2.4. Motricidade Ocular

Os movimentos oculares, em particular movimentos sacádicos precisos, são importantes em tarefas escolares como a leitura, copiar do quadro, registar apontamentos, entre outros, sendo que quando ineficientes também podem provocar dificuldades no desporto e atividades de coordenação olho-mão. (49)

Durante a leitura, a perceção da informação visual ocorre durante as fixações foveais (as quais constituem 90% do tempo de leitura), (4) sendo que a coordenação binocular das sacadas irá permitir a fixação das palavras do texto permitindo a visão única. Deste modo, indivíduos disléxicos com fraco controlo binocular das sacadas poderão experienciar dificuldades adicionais durante a leitura. (50)

Por conseguinte, a temática “movimentos oculares e dislexia” tem sido alvo de inúmeros estudos, sendo que Pavlidis foi o primeiro a reportar alterações nos movimentos oculares, como fixações mais longas e em maior número, sacadas com menor amplitude e elevada percentagem de regressões, mencionando que estas alterações seriam responsáveis pelas dificuldades na leitura. (50) Os autores Bucci, Brémond-Gignac e Kapoula, num estudo que realizaram em crianças de 11 anos de idade com e sem dislexia, também corroboram estes resultados referindo um pior controlo nos movimentos sacádicos nas crianças disléxicas. (50)

Contudo, nem todos os autores partilham da mesma opinião. (18,51,52) Alguns reportam que indivíduos disléxicos apresentam movimentos sacádicos, em termos de precisão e latência, semelhantes a indivíduos normais. (53) Adicionalmente, alguns estudos indicam que o padrão de movimentos sacádicos observados em leitores com dislexia aparenta ser não a causa, mas sim, o resultado da sua dificuldade na leitura. (4) Também os autores Hyönä e Olson obtiveram resultados semelhantes, referindo que o padrão de movimentos oculares de crianças disléxicas (e também nos controlos) é afetado pelas propriedades linguísticas do material, refletindo a dificuldade que estes leitores apresentam durante o processamento linguístico e não o contrário. (54) Deste modo, os autores Brown *et al.* referem que a dislexia não é o resultado de défices oculomotores, mas sim o resultado de problemas de processamento mais centrais. (51)

### 1.2.5. Lateralidade

A lateralidade refere-se ao facto de os dois hemisférios cerebrais serem aproximadamente simétricos em aspeto, mas não na sua estrutura e funções. Isso implica que determinadas funções sejam representadas de forma diferentes nos dois lados do cérebro. (55)

O cérebro encontra-se naturalmente dividido no hemisfério direito e no hemisfério esquerdo, os quais controlam predominantemente o lado oposto do corpo. Ou seja, neurologicamente, o hemisfério direito do cérebro controla o olho, ouvido, mão e pé esquerdos, e o hemisfério cerebral esquerdo o lado oposto. (56)

Em indivíduos destros (utilizam a mão direita), o hemisfério cerebral esquerdo é o hemisfério dominante, contendo as funções de motricidade fina, responsável por tarefas tais como escrita, lançamento de objetos, escovar o cabelo, entre outras atividades. No caso de um indivíduo esquerdino, será o hemisfério cerebral direito a controlar o lado esquerdo do corpo. (56)

Contudo os hemisférios cerebrais não controlam apenas as funções do corpo, sendo que cada um deles contém filtros e centros de armazenamento para o processamento neurológico. Por exemplo, no caso de indivíduos destros, normalmente o hemisfério esquerdo apresenta funções de processamento como: matemática, noção temporal, distância, capacidades motoras finas e capacidades de fala. (56)

A lateralidade funcional consiste na preferência pela utilização de um dos membros ou órgãos dos sentidos. (57) A preferência ou dominância manual, por exemplo, é expressa pela preferência de utilização de uma mão em relação à outra. (57) Contudo existem outros tipos de preferência ou dominância para além da manual: a pedal, ocular e auditiva. (58,59)

Designa-se lateralidade homogénea quando a mão, o pé, o olho e o ouvido, apresentam dominância do mesmo lado, seja o direito ou esquerdo. (60) Quando existe uma lateralidade distinta entre a mão, pé, olhos ou ouvidos (por exemplo, dominância ocular direita e dominância manual esquerda) designa-se por lateralidade cruzada. (59,60)

O sistema visual encontra-se organizado de forma a que cada um dos olhos envia informação para cada um dos hemisférios cerebrais, pelo que a preferência ocular não consiste num questão de "utilização preferencial" por um dos hemisférios, mas essa preferência conduz a uma maior velocidade de processamento de informação visual (caso o estímulo não seja uma letra). Desta forma, no caso do hemisfério cerebral esquerdo que em geral processa letras e linguagem (fala), a utilização do olho direito irá beneficiar a velocidade do indivíduo com dificuldade no processamento desse tipo de estímulos. (61)

A lateralidade cruzada pode ser encontrada com frequência em certas condições diagnosticadas como por exemplo emotividade, DAH, inclusive dislexia. (56)

A lateralidade cruzada pode ocorrer em qualquer combinação, sendo que no caso de um indivíduo apresentar preferência pela utilização da mão direita e olho esquerdo, pode experienciar dificuldades e emotividade ao realizar tarefas como a leitura, cálculo, podendo inclusive ser diagnosticado como disléxico. (56) Desta forma e apesar de ser mencionado que indivíduos com dificuldades de aprendizagem (incluindo a dislexia) apresentam uma frequência de lateralidade cruzada significativamente mais elevada em comparação com os controlos, (62) os autores Siviero

*et al.* verificaram a ocorrência de lateralidade homogênea (do lado direito) para a maioria dos indivíduos disléxicos. (61)

Um estudo realizado em indivíduos saudáveis (entre 18-25 anos de idade) verificou a que dominância ocular direita é mais comum que a dominância ocular esquerda, sendo que foi mais frequente a dominância não cruzada (homogênea) em 75% da amostra, e 26% apresentou dominância cruzada. (63)

Adicionalmente existem diversos estudos acerca da lateralidade manual (esquerda) e dislexia, contudo com resultados ambíguos - em parte pelos diferentes métodos utilizados para determinar a dominância manual assim como a própria definição de dislexia - indicando a necessidade de mais estudos de forma a clarificar esta temática. (64) Os autores Tønnessen *et al.* reportaram uma elevada prevalência de preferência manual esquerda em crianças com dislexia (idade média 12 anos), (65) assim como os autores Geschwind e Behan. (66) Contudo outros partilham opiniões divergentes mencionando existir uma relação entre a preferência manual e dislexia, mas não necessariamente entre a preferência pela mão esquerda e a presença de dislexia, (64) sendo ainda referido que o típico adolescente com dislexia apresenta preferência manual direita. (67)

Desta forma e apesar de não existir consenso face às temáticas "preferência manual esquerda e dislexia" assim como "lateralidade cruzada (olho-mão) e dislexia", provavelmente pelos diferentes métodos e procedimentos aplicados nos diferentes estudos, certos autores sugerem a aplicação procedimentos específicos:

- Os autores Aswathappa, Kutty e Annamalai sugerem a utilização do Teste de Miles para a determinação da dominância ocular, comparativamente ao método dos questionários, pelo facto do primeiro ser mais significativo na confirmação da dominância ocular. (63)
- No que respeita à determinação da dominância manual existem alguns questionários, entre eles o "Edinburgh Handedness Inventory" para adultos onde se questiona acerca da mão preferencial para escrever, desenhar, lançar, cortar com a tesoura ou escovar. (61) Contudo um estudo realizado em 13 adultos disléxicos, pretendeu determinar a lateralidade através de tarefas comportamentais, observando o indivíduo enquanto ele realizava essa mesma ação assim como o tempo que o mesmo demorava a realizar essa tarefa. (61)

### 1.3. Terapia Visual

A terapia Visual tem como objetivo corrigir ou melhorar a perceção visual e disfunções visuais-percetuais, não tratando de forma direta as dificuldades de aprendizagem ou a dislexia. (4) Por outras palavras, consiste numa terapia que visa melhorar a eficiência e processamento visual, dotando o indivíduo de capacidades para aproveitar ao máximo as oportunidades de aprendizagem, (2) permitindo ao indivíduo uma melhoria na sua resposta à instrução educacional. (4) Este tipo de intervenção não substitui os programas educacionais convencionais, sendo uma intervenção complementar para maximizar o ambiente de aprendizagem e a eficácia da pedagogia. (2)

A terapia visual pode ser dividida em duas categorias amplas: técnicas clássicas de ortóptica e terapia visual comportamental ou perceptual. (4)

As *técnicas de ortóptica* são utilizadas no sentido de melhorar disfunções acomodativas e vergenciais, assim como heteroforias e erros refrativos que possam ser responsáveis por sintomas astenópicos (fadiga visual e desconforto, em geral agravados com a realização de trabalho ao perto). (4) No que respeita à *terapia visual comportamental*, são utilizadas técnicas de treino de coordenação olho-movimento e olho-mão, com o intuito de melhorar as capacidades de processamento visual (capacidades de orientação visual-espacial, discriminação visual, integração visual-motora, memória visual) e consequentemente a eficiência de aprendizagem. Também o treino dos movimentos oculares é importante, tornando-os eficientes de forma a melhorar as capacidades dos seguimentos e localização. (4) Desta forma, no final da terapia visual, a motilidade ocular deverá ser mais precisa, com diminuição da incidência de movimento do corpo e cabeça associados. (2)

O objetivo da intervenção visual deverá ser a redução ou eliminação de sinais e sintomas associados a défices visuais específicos, devendo ser uma intervenção específica e orientada para a disfunção em causa. (2) Em geral a intervenção realizada na terapia visual apresenta uma sequência progressiva, sendo prioritário o estado refrativo, com a correção de eventuais erros refrativos antes de qualquer outro tipo de intervenção. Encontra-se descrito que a correção de erros refrativos e tratamento de disfunções da eficiência visual podem melhorar o processamento de informação visual. (2)

Um programa de terapia visual consiste em sessões realizadas em ambiente de consultório (uma a duas sessões por semana) (2) e treino complementar realizado pela própria criança em casa, com uma duração variável de semanas a meses. (4) A realização de exercícios complementares em casa é essencial, podendo reduzir o número de sessões em consultório, assim como diminuir a possibilidade de regressão das habilidades desenvolvidas em cada sessão. (2)

Após o período de terapia visual, é aconselhada a realização de uma reavaliação da função visual, com a avaliação dos mesmos parâmetros e aplicação do mesmo procedimento realizado inicialmente, de forma a explorar melhorias em sinais e sintomas. Considera-se que uma melhoria na performance de um teste de pelo menos 1,5 desvios-padrão é considerada clinicamente significativa. (2)

Caso se tenham cumprido os objetivos da terapia na melhoria das capacidades de processamento visual assim como na redução de sinais clínicos e sintomas, é recomendada a realização de um plano de manutenção com alguns exercícios, por um período de três meses. (2)

Encontra-se descrito na literatura que uma melhoria da função vergencial em crianças com dificuldades na leitura, através da terapia visual, pode influenciar a capacidade de leitura eliminando sintomas astenópicos. (29)

No que respeita à acomodação, também são mencionados resultados positivos após a terapia visual, sendo que os autores Sterner, Abrahamsson e Sjostrom reportam que uma melhoria na função acomodativa, em particular na flexibilidade, consiste num método eficiente para a diminuição de sintomas (como astenopia, dores de cabeça, visão turva,...). Indicam ainda que

mesmo dois anos após o término da terapia visual, nenhuma criança voltou a reportar sintomas sendo que as medições clínicas dos parâmetros avaliados apresentaram praticamente o mesmo resultado que no final do período de treino. (27)

Relativamente à motricidade ocular também se encontra descrito que a terapia visual pode melhorar o controlo dos movimentos sacádicos e de seguimento, o planeamento de movimentos motores rítmicos, assim como eliminar o movimento excessivo da cabeça. (49) Desta forma, apesar da terapia visual não "curar" a dificuldade com a leitura, pode ser um método de aprendizagem de recolha sistemática de informação, que poderá ser benéfico para estas crianças no que respeita ao processo da leitura. (49)

#### 1.4. Questionário COVD-QOL

A temática da qualidade de vida tem vindo a adquirir maior visibilidade na prática clínica, nomeadamente no que respeita à avaliação dos resultados de saúde após aplicação de terapias, com o intuito de registar a perceção do paciente ou do prestador de cuidados relativamente à eficácia do tratamento. (68)

O conceito de *qualidade de vida* pode ser definido como "fatores físicos, psicológicos e cognitivos que refletem o bem-estar emocional do indivíduo e a perceção do seu estado de saúde pelo próprio e pela sua família". (69) Assim, pode referir-se que a qualidade de vida de um indivíduo se encontra dependente da sua perceção em como a sua vida diária é afetada pela presença de certos sintomas. (68) A remoção ou atenuação de sintomas torna-se neste caso a um aspeto principal nas terapias em saúde, incluindo a saúde visual, (70) no sentido de melhorar, deste modo, a qualidade de vida.

O registo da sintomatologia do paciente é importante fornecendo informações adicionais que nem sempre são possíveis de obter pelos dados clínicos (registos). (69) Contudo, o registo dos mesmos por meio de questões de resposta aberta não permite a quantificação dos sintomas e, deste modo, a quantificação da perceção do indivíduo relativa à sua saúde visual, não sendo tão fácil avaliar uma posterior diminuição dos sintomas após eventual terapia visual. Assim uma melhoria de tais condições subjetivas após um regime de terapia, é frequentemente difícil de quantificar objetivamente. (71) Consequentemente foram desenvolvidos questionários que possibilitassem a sua aplicação na prática clínica de forma mais objetiva, possibilitando a avaliação dos mesmos sintomas durante consultas de seguimento. Dois destes instrumentos de medida são "College of Optometrists in Vision Development-Quality of Life Questionnaire" (COVD-QOL) e "Convergence Insufficiency Symptom Survey" (CISS). (68)

O questionário COVD-QOL tem sido bastante utilizado em clínica de forma a documentar questões relacionadas com qualidade de vida nomeadamente dentro da população pediátrica. (68,72) É considerado um instrumento de medida mais global do que o questionário CISS, apesar de existirem sobreposições no que respeita a certos sintomas entre ambos. (68) O questionário COVD-QOL consiste num questionário global que aborda questões relacionadas não só com a utilização da visão ao perto como também ao longe. (73)

O modelo original do questionário COVD-QOL foi desenvolvido pelo comité "Quality of Life Outcomes Assessment Committee", formado pelo *College of Optometrists in Vision Development (COVD)* em 1995, para atender às alterações da qualidade de vida como resultado da terapia visual. Este comité elaborou assim um questionário de 30 *itens* para administrar antes e após a conclusão da terapia visual. (72) Estas 30 questões abordam sintomas associados com alterações visuais referentes a quatro categorias gerais da qualidade de vida: sensações somáticas, física/ocupacional, social e psicológica. (69,72) Existe ainda uma outra forma de analisar as questões presentes no COVD-QOL, a qual consiste em agrupá-las em cinco áreas relacionadas com a função visual. (68,74) Esta classificação foi realizada por um grupo de 28 especialistas em optometria (visão funcional / comportamental / desenvolvimento) representantes de todas as zonas geográficas dos Estados Unidos da América (todos eles executavam terapia visual na sua prática clínica). Foi-lhes solicitada a sua opinião clínica quanto à classificação dos sintomas individuais, presentes no questionário, em cinco áreas gerais de capacidades visuais: orientação (O), oculomotricidade (OM), binocularidade (B), acomodação (A) e perceção (P). (74) As questões agrupadas por área encontram-se indicadas na tabela 1.1. Apesar desta classificação ser subjetiva, fornece ao profissional de saúde um ponto de partida para investigar estes sintomas de forma mais objetiva. (74)

Tabela 1.1 - Classificação por cinco áreas visuais e respetivas questões associadas.

| Áreas visuais                         | Número da questão   |
|---------------------------------------|---|
| <b>Orientação<br/>(4 itens)</b>       | 14. Escreve a subir ou a descer<br>17. Prestação desportiva fraca<br>22. Evita desportos e jogos<br>25. Desastrado, tropeça nas coisas  |
| <b>Oculomotricidade<br/>(4 itens)</b> | 8. Salta ou repete linhas durante a leitura<br>13. Omite palavras pequenas durante a leitura<br>15. Desalinha algarismos ou colunas de números<br>23. Deficiente coordenação olho-mão (má caligrafia)   |
| <b>Binocularidade<br/>(9 itens)</b>   | 2. Visão dupla<br>4. Na leitura as palavras misturam-se<br>6. Sonolência durante a leitura<br>9. Tonturas ou náuseas quando trabalha ao perto<br>10. Inclina a cabeça ou fecha um dos olhos durante a leitura<br>12. Evita trabalhar e ler ao perto<br>19. Dificuldade em concentrar-se na leitura<br>24. Estima distâncias com pouca precisão<br>29. Enjoa nos transportes (viagens) |
| <b>Acomodação<br/>(6 itens)</b>       | 1. Visão turva a trabalhar ao perto<br>3. Dores de cabeça a trabalhar ao perto<br>5. Ardor, comichão e lacrimejo dos olhos<br>7. Vê pior no final do dia<br>11. Dificuldades em copiar do quadro<br>18. Segura muito perto o material de leitura  |
| <b>Perceptual<br/>(7 itens)</b>       | 16. Dificuldade em compreender o que lê<br>20. Dificuldade em completar as tarefas a tempo<br>21. Pensa "não consigo" antes de tentar<br>26. Gere mal o seu tempo<br>27. Não realiza os trocos corretamente<br>28. Perde coisas<br>30. Esquecido/ memória fraca   |

Cada questão é pontuada numa escala de Likert de 0 a 4, de acordo com a frequência que o indivíduo experiencia o sintoma: 0-nunca, 1-raramente, 2-às vezes, 3-frequentemente, 4-sempre. A pontuação total do questionário obtém-se pela soma de todos os pontos atribuídos a cada uma das questões individuais. (72) Uma pontuação mais baixa indica que o indivíduo experiencia sintomas menos severos do que um outro indivíduo com uma pontuação superior. (72)

Existe também uma versão reduzida do questionário, que possui apenas 19 questões. A versão reduzida foi obtida a partir da versão original com 30 questões, onde foram removidas as questões que são frequentemente pontuadas com nunca ou zero. (68,75)

Uma pontuação total do questionário igual ou superior a 20, sugere a necessidade de atenção estando indicada uma avaliação visual adicional. (26,70,75) Este ponto de corte é referido tanto para o questionário na sua versão curta como na sua versão original

O questionário COVD-QOL (30 ou 19 questões) é de fácil utilização, podendo ser preenchido pelo paciente, pelo pai ou cuidador, ou pelo próprio profissional de saúde. (74)

#### 1.4.1. Questionário COVD-QOL e Terapia Visual

Vários estudos têm salientando a influência da função visual - não só ao nível da sintomatologia como também de possíveis disfunções - no processo de aprendizagem, sendo referido que alterações na oculomotricidade, visão binocular, acomodação e visão perceptual são considerados fatores de risco no que respeita ao fraco rendimento escolar. (26,76-78)

Para o bom desempenho escolar encontram-se envolvidas diversas variáveis desde a educacional, social, familiar, visual entre outras. (75,77) Contudo tem sido verificado que os fatores visuais são considerados melhores indicadores para o sucesso escolar do que a raça ou estatuto socioeconómico. (77,78) Igualmente importante é o facto de que a presença de sintomas visuais, provocados por disfunções no sistema visual, podem fazer com que a criança frequentemente solucione esta situação através de alternativas para evitar ou reduzir estes sintomas. (75) Por sua vez, estes comportamentos inadequados derivados de disfunções visuais, poderão conduzir erradamente ao diagnóstico de "dificuldade de aprendizagem" ou "défice de atenção". (75) Deste modo, e tendo em conta que uma elevada percentagem de disfunções visuais não detetadas se encontra associada ao abandono escolar, (75,79) importa considerar que os fatores visuais aparentam ser mais acessíveis para alterações, comparativamente às variáveis raça ou fatores socioeconómicos. (77,78)

Alguns autores sugerem então que uma melhoria da função visual poderá ter um impacto positivo no rendimento escolar. (75,77,78)

A Optometria tem destacado a importância da terapia visual e da sua eficácia, (69,72,80,81) contudo não tem sido tão aceite como outras terapias. (81) Um dos motivos pode estar relacionado com o menor número de estudos que demonstram a melhoria da qualidade de vida do indivíduo resultante da terapia visual, (81) pelo que se torna importante utilizar um instrumento que permita quantificar estas melhorias, como mencionado anteriormente. Contudo, mais importante do que a melhoria objetiva de medidas clínicas, como por exemplo amplitudes de acomodação ou

vergençiais, as melhorias subjetivas referentes à sintomatologia percebida pelo indivíduo apresentam um peso maior, pois o que os pacientes e as suas famílias sentem no que respeita à eficácia da terapia visual no alívio dos seus sintomas, são os benefícios mais importantes da terapia visual(72). Deste modo, e considerando que o questionário COVD-QOL consiste num instrumento importante para avaliação pré e pós intervenção optométrica, (80) a sua utilização torna-se essencial nos casos de terapia visual, onde a avaliação da percepção do indivíduo se torna fulcral, (72) permitindo assim demonstrar de forma objetiva as alterações na qualidade de vida do indivíduo decorrentes da terapia visual. (81)

Relativamente aos sintomas visuais, encontra-se descrito que podem conduzir a uma diminuição da função visual e do desempenho académico, podendo também afetar a qualidade de vida da criança. (82) Um estudo realizado por Shin, Park e Park,(26) em crianças entre os 9-13 anos verificou que a capacidade visual, em particular a função acomodativa, se encontra intimamente relacionada com o desempenho académico, sendo que crianças com dificuldades de aprendizagem têm sido reportadas como tendo mais sintomas e capacidades visuais mais reduzidas comparativamente a crianças normais. (26,82)

É importante salientar que pode ser difícil o reportar de sintomas por parte de crianças com dificuldades de aprendizagem, uma vez que estas podem não ser capazes de comunicar ou referir queixas de desconforto visual da forma mais adequada. (82) Por conseguinte, neste grupo de crianças os sintomas visuais poderão estar implícitos, o que poderá repercutir-se em problemas visuais por tratar. (82) Assim sendo, a aplicação de questionários para avaliar os sintomas em crianças com dificuldades de aprendizagem torna-se importante, sendo o questionário preferencialmente administrado aos pais, tutores ou professores, permitindo assim a obtenção de informação baseada na percepção do adulto mais próximo.

Condições relacionadas com dificuldades de aprendizagem aparentam estar intimamente relacionadas com disfunções binoculares. (26) Mesmo que estas disfunções não sejam o fator principal responsável pelas dificuldades escolares, podem contribuir para que a criança apresente maiores dificuldades na execução dos trabalhos escolares. (7,26,83)

Por conseguinte e uma vez que tanto a presença de disfunções visuais como sintomatologia associada podem influenciar o rendimento escolar e qualidade de vida da criança, torna-se importante a deteção e monitorização destas disfunções, ressaltando a importância da aplicação de questionários (em particular o COVD-QOL) que permitam ao examinador e também ao próprio indivíduo identificar as melhorias e progressos decorrentes da terapia visual, a sua influência na sintomatologia e conseqüentemente na qualidade de vida. (72)

Os autores Harris e Gormley aplicaram o questionário COVD-QOL de forma a quantificar a qualidade de vida pré- e pós-terapia visual. Foram utilizadas as pontuações de 416 indivíduos provenientes de seis clínicas diferentes. Como resultado, constataram que a média das pontuações pós terapia visual, assim como a pontuação por questão individual, apresentava valores significativamente menores, indicando por isso que os indivíduos reportavam significativamente menos sintomas após a terapia. (2)

Similarmente à avaliação da influência dos sintomas na qualidade de vida é importante averiguar a associação dos mesmos a áreas de performance visual. Maples aplicou o questionário COVD-QOL (19 questões) a uma amostra de 199 crianças com idades compreendidas entre os 7 e 12 anos de idade, tendo analisado a pontuação pelas cinco áreas visuais descritas anteriormente (orientação, oculomotricidade, binocular, acomodativa e perceptual). Os resultados foram analisados dividindo a amostra em dois grupos de acordo com a idade: 7-9 anos e 10-12 anos. Em suma verificou que, no geral, os sintomas reportados aparentavam ser bastante consistentes entre ambos os grupos, encontrando-se associados à área da percepção, binocularidade e acomodação. Nenhum dos sintomas assinalados como mais frequentes foi considerado associado à disfunção oculomotora ou de orientação visual. Indicou ainda que três dos sintomas mais reportados foram iguais entre ambos os grupos sendo os mesmos: "perde coisas", "dificuldades em copiar do quadro" e "dificuldade em concentrar-se na leitura". (1)

Um outro estudo realizado com o intuito de determinar se um programa de terapia visual poderia diminuir os sintomas e melhorar a qualidade de vida, utilizou o questionário COVD-QOL (30 questões) em 49 indivíduos com idades compreendidas entre os 7 e 45 anos. A aplicação do questionário foi realizada na primeira visita (início da terapia visual), novamente na sexta visita e na última visita (final da terapia). A análise dos resultados foi realizada pelos quatro domínios da qualidade de vida (físico-ocupacional, integração social, sensações somáticas e bem-estar psicológico) e por grupo etários ( $\geq 18$  anos e  $< 18$  anos), de forma a averiguar se existiam diferenças quanto à percepção da qualidade de vida entre ambos os grupos. Concluiu que a pontuação total (média) diminuiu em ambos os grupos desde a primeira à última sessão de terapia visual. Também para os domínios físico-ocupacional, interação social e bem-estar psicológico foi observada uma diminuição significativa da pontuação nos três momentos de aplicação do questionário. Contudo, no que respeita ao domínio da interação social, apesar de se ter registado uma diminuição da pontuação ao longo das três aplicações, esta não foi significativa. Em relação aos grupos etários, ambos apresentaram uma redução semelhante na sintomatologia desde a primeira à última visita, porém no domínio das sensações somáticas o grupo com a faixa etária mais jovem apresentou menor pontuação, sendo mencionado pelos autores como possível explicação o facto dos participantes mais jovens poderem não ter compreendido certos conceitos como "visão dupla", "visão turva". (5)

Deste modo, outros autores têm vindo a sugerir a adaptação do vocabulário das questões, de modo a facilitar a utilização do questionário para faixas etárias mais jovens, não só de ensino regular como também de ensino especial. (70,80,82)

## 1.5. Bases racionais para a investigação

Tendo em conta a importância que a função visual desempenha na performance académica, apesar da natureza exata desta relação não ser conhecida e permanecer uma temática complexa e controversa, (32) é reconhecida a relevância de programas para avaliação e intervenção em crianças com dificuldades de aprendizagem, uma vez que a não deteção de possíveis problemas visuais poderá ter impacto não só no desempenho académico (20,31) como também na ramificações para

limitações futuras bem para além dos anos escolares. (23,32,34) Os autores Chen, Bleything e Lim referem inclusive que a performance visual é fundamental para o processo de aprendizagem e, como tal, a principal preocupação quanto ao desempenho escolar. (17)

Deste modo, e pela revisão da literatura efetuada, pode verificar-se a inexistência de consenso face à possível relação entre alterações visuais em crianças disléxicas comparativamente a crianças normais, em particular, no que respeita a movimentos oculomotores, visão binocular, vergências e acomodação), a relação entre as capacidades visuais e o desempenho na leitura também constitui uma fonte de controvérsia, em parte devido à falta de evidências científicas rigorosas. (84)

Encontra-se ainda descrito que crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura, poderão beneficiar de uma intervenção atempada com terapia visual, (7,21,30) contudo também é questionado a credibilidade da terapia visual, pois apesar de alguns estudos mencionarem melhorias em certos parâmetros visuais, pouco reportaram melhorias significativas na capacidade de leitura. (4,21,20)

Dada a controvérsia entre as correntes de pensamento supra indicadas e a pertinência da temática no âmbito da saúde visual e desempenho académico, a presente dissertação pretende responder às seguintes questões:

- a) A função visual de crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura (DAL) é semelhante à função visual de crianças da mesma idade cronológica sem dificuldades de aprendizagem?
- b) As crianças com DAL apresentam mais sintomatologia que crianças da mesma idade cronológica sem dificuldades de aprendizagem?
- c) As crianças com DAL e visão binocular alterada apresentam um rendimento escolar inferior ao de crianças com DAL e visão binocular normal?
- d) A terapia visual apresenta benefícios ao nível do rendimento escolar e desempenho na leitura, em crianças com DAL?

Assim, pretende-se com esta investigação atingir os seguintes objetivos:

**Objetivo principal:**

Estimar a frequência e a distribuição das alterações visuais em crianças com DAL, avaliar o impacto das alterações visuais bem como a influência da terapia visual na qualidade de vida e no desempenho escolar destas crianças.

**Objetivos específicos:**

- 1) Descrever e comparar a função visual em crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura e crianças sem dificuldades de aprendizagem, entre os 8 e 16 anos, no que respeita aos seguintes parâmetros: (a) Refração, (b) Função vergencial, (c) Acomodação, (d) Motricidade ocular, (e) Dominância motora.
- 2) Analisar a influência das alterações visuais na qualidade de vida crianças com e sem dificuldades de aprendizagem na leitura, por meio da aplicação do questionário “Inventário de Eficiência visual”.

3) Analisar a influência da visão binocular no rendimento escolar, através das classificações de português e matemática, assim como no desempenho na leitura através do Teste de Idade de Leitura (TIL), em crianças com dificuldade de aprendizagem na leitura.

4) Analisar a influência da terapia visual no rendimento escolar e desempenho na leitura em crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura, e comparar com um grupo de crianças também com dificuldades de aprendizagem na leitura não submetidas a terapia visual.

5) Analisar e comparar os resultados obtidos da amostra em estudo, com outros estudos/ investigações já publicados com a mesma metodologia.

## Capítulo 2

### Metodologia

#### 2.1. Processo de aprovação do projeto

O presente estudo foi aprovado e autorizado pela Comissão de Ética do Centro Hospitalar Cova da Beira (CHCB), encontrando-se no anexo 1 a respetiva aprovação.

A recolha de dados decorreu no período de Novembro de 2014 a Junho de 2015, nas instalações do Serviço de Pediatria, com todas as ações realizadas numa sala cedida para o efeito. Para melhor elucidação do leitor, o cronograma da presente dissertação pode ser consultado no anexo 2.

A realização deste trabalho contou com o imprescindível auxílio de uma médica Pediatra, duas Terapeutas da Fala e uma professora de Ensino Especial do Serviço de Pediatria (Departamento de Saúde da Criança e da Mulher) do Centro Hospitalar Cova da Beira, as quais auxiliaram na seleção da amostra para o presente estudo.

#### 2.2. Participantes

A amostra do presente estudo integrou crianças com Dificuldades de Aprendizagem na Leitura (DAL), em particular crianças sinalizadas com dislexia (com e sem terapia da fala). A seleção da amostra foi realizada com a colaboração de uma médica pediatra, duas terapeutas da fala e uma professora de ensino especial do Serviço de Pediatria do CHCB, como referido anteriormente.

Como critérios de exclusão salientam-se a presença de estrabismo, ambliopia, nistagmo e erros refrativos mal compensados.

O convite para participação no estudo foi feito aos pais pela investigadora, no dia em que cada uma das crianças selecionadas tinha consulta de terapia da fala ou intervenção pedagógica. O convite foi efetuado mediante a apresentação do estudo, breve descrição e exposição de eventuais vantagens para a criança. Foi ainda entregue o consentimento informado (anexo 3), bem como um panfleto informativo sobre os testes a realizar na avaliação da função visual (anexo 4).

Após aceitação e assinatura do consentimento informado por parte dos encarregados de educação, foi realizada a recolha de dados iniciais segundo a descrição nos procedimentos relativo à fase 1 deste trabalho, apresentados adiante.

##### 2.2.1. Grupo de crianças com DAL

A amostra foi constituída por 17 crianças, 12 do sexo masculino (70,6%) e 5 do sexo feminino (29,4%), com idades compreendidas entre os 8 e os 11 anos (idade média  $9 \pm 1$  anos). Importa

mencionar que o limite da faixa etária selecionado, se relaciona com a aplicação do Teste de Idade de Leitura (TIL) o qual apenas pode ser aplicado até aos 11 anos de idade (inclusive).

Como se encontra indicado na figura 2.1, a maioria das crianças (N=10; 59%) apresenta Dificuldades de Aprendizagem da Leitura (DAL), sendo que 29% (N=5) apresenta diagnóstico de Dislexia clinicamente confirmado e apenas 12% (N=2) apresentam Perturbação Específica do Desenvolvimento da Linguagem (PEDL). Tendo em conta que as dificuldades de aprendizagem da leitura podem ter diversas causas, tal como a dislexia, entre outras(85), de forma a facilitar a designação relativa ao diagnóstico das dificuldades de aprendizagem da presente amostra no decurso do presente trabalho, irá ser aplicada a designação Dificuldades de Aprendizagem da Leitura (DAL).

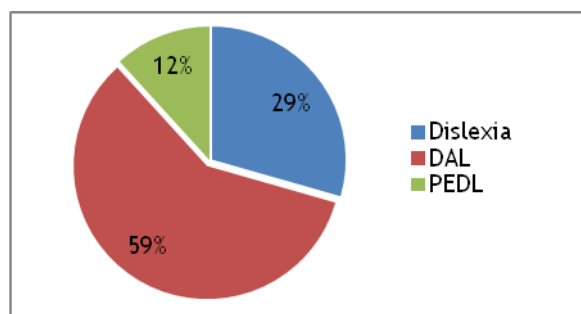


Figura 2.1 - Caracterização da amostra por diagnóstico.

Na tabela 2.1 encontra-se a caracterização de cada uma das crianças participantes relativamente a diversas variáveis quer demográficas: sexo, idade, como clínicas: diagnóstico, coeficiente de inteligência (QI), patologias, seguimento em terapia da fala, intervenção pedagógica e noutras especialidades do serviço de pediatria.

Tabela 2.1 - Caracterização da amostra de acordo com o sexo, idade, diagnóstico, QI, patologias, e seguimento em terapia da fala, intervenção pedagógica e noutras consultas do serviço de pediatria.

| Cód. | Sexo | Idade | Diagnóstico     | QI                   | Patologias   | Terapia da fala        | Intervenção pedagógica | Seguimento noutras consultas do Serviço de Pediatria (2014/2015) |
|------|------|-------|-----------------|----------------------|--|------------------------|------------------------|--|
| C.01 | ♂    | 9     | DAL             | QI <i>borderline</i> | Assimetria torácica  | Quinzenal              | Não                    | Pediatria, Ortopedia, Cirurgia torácica                          |
| C.02 | ♂    | 8     | Dislexia        | QI médio/alto        |  | Quinzenal              | Não                    | Dermatologia   |
| C.03 | ♂    | 9     | PEDL            | QI médio             | Asma, Problemas de comportamento   | Mensal                 | Não                    | Alergologia  |
| C.04 | ♂    | 9     | PEDL            | QI médio/baixo       | Problemas de comportamento   | Quinzenal              | Não                    | -  |
| C.05 | ♂    | 8     | Dislexia        | QI médio/alto        | Disortografia  | T. Fala no agrupamento | Não                    |  |
| C.06 | ♂    | 8     | Sem diagnóstico | QI médio             | Dificuldades de aprendizagem   | Quinzenal              | Não                    |  |
| C.07 | ♀    | 8     | DAL             | QI médio/alto        | Imaturidade, desatenção, rinite  | Semanal                | Semanal                | Alergologia  |
| C.08 | ♂    | 10    | Dislexia        | QI médio             | Rinoconjuntivite<br>Urticária,<br>Discalculia  | Semanal                | Não                    | Alergologia  |
| C.09 | ♀    | 9     | Dislexia        | QI médio             | Ansiedade,<br>Cefaleias  | Semanal                | Não                    | Pediatria  |
| C.10 | ♂    | 11    | DAL             | QI <i>borderline</i> | Défice auditivo-operado<br>Comportamento (concentração - medicado)<br>Rinoconjuntivite | Semanal                | Semanal                | Alergologia<br>Oftalmologia<br>ORL                               |
| C.11 | ♂    | 11    | DAL             | --                   |  | Quinzenal              | Não                    | -  |
| C.12 | ♂    | 9     | DAL             | QI médio             | Asma + PHDA (medicado)   | <u>Quinzenal</u>       | Não                    | Alergologia  |
| C.13 | ♂    | 9     | DAL             | QI médio             | Traumatismo craneoencefálico<br>Dificuldades de aprendizagem, desatenção               | Quinzenal              | Não                    | -  |
| C.14 | ♀    | 8     | DAL             | QI <i>borderline</i> | Défice auditivo-operada  | Quinzenal              | Não                    | -  |
| C.15 | ♀    | 9     | DAL             | QI médio             | Dificuldades de aprendizagem, comportamento  | Quinzenal              | Não                    | --   |
| C.16 | ♂    | 10    | DAL (Dislexia)  | QI médio alto        | Desatenção (medicado)  | Semanal                | Não                    | -  |
| C.17 | ♀    | 8     | DAL             | QI médio             | Perturbação da leitura e escrita   | Quinzenal              | Quinzenal              | -  |

Legenda: DAL= Dificuldades de Aprendizagem da Leitura; PEDL = Perturbação Específica da Desenvolvimento da Linguagem;

PHDA = Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção; ORL = Otorrinolaringologia.

## 2.2.2. Grupo de controlo

A amostra para grupo de controlo foi obtida através da colaboração da Escola Básica de S. Domingos, sede do Agrupamento de Escolas a Lã e a Neve, através da dinamização de uma ação de "screening" visual realizada com o auxílio de uma equipa formada por um licenciado em Ortóptica e dois licenciados em Optometria, como descrito no capítulo anterior.

A ação foi realizada a alunos do 3º ao 9º ano de escolaridade, contudo para grupo de controlo apenas foram consideradas crianças do 1º e 2º ciclo (N=111) da mesma faixa etária, mas sem alterações na função visual.

Como critérios de exclusão foram consideradas a hiperatividade e dislexia, patologia sistémica, assim como os seguintes aspetos da função visual: presença de estrabismo, nistagmo e ambliopia. Desta forma, foram excluídas oito crianças, sendo a amostra total constituída por 103 crianças, 55 do sexo masculino (53,4%) e 48 do sexo feminino (46,6%) (idade média 10,15±1,17 anos).

## 2.3. Procedimento

O presente trabalho encontra-se dividido em duas fases. A primeira fase corresponde à avaliação inicial onde se adquiriram vários dados optométricos que permitiram caracterizar a função visual de cada criança quanto a vários aspetos. A segunda foi constituída pela aplicação de um plano de terapia visual às crianças que apresentaram alterações em pelo menos uma das funções visuais avaliadas.

Previamente à realização da segunda fase do presente trabalho, foi efetuada uma análise dos dados recolhidos após a avaliação visual inicial e selecionada a amostra de crianças que apresentaram um ou vários dos parâmetros visuais alterados face ao valor normativo para a idade. Em seguida foi então sugerido aos pais a realização de um plano de terapia visual.

De forma a averiguar se a função visual apresenta repercussão no processo de aprendizagem, foi também aplicado o Teste de Idade de Leitura (TIL) e consideradas as classificações referentes às disciplinas de Português e Matemática do 1º e 3º período.

Os tópicos seguintes permitem elucidar o leitor acerca do procedimento em cada uma das fases.

### 2.3.1. Fase 1 - Avaliação inicial

A fase inicial de recolha de dados decorreu no período de Novembro a Dezembro de 2014, nas instalações do Serviço de Pediatria, numa sala disponibilizada para o efeito. Todas as avaliações decorreram nas instalações deste Serviço.

O protocolo utilizado, aprovado em comissão de ética da Faculdade de Ciências da Saúde num estudo prévio (86), além da avaliação optométrica integrou a aplicação de um questionário "Inventário de Eficiência Visual" (IEV) previamente traduzido e adaptado língua portuguesa a partir

do "College of Optometrists in Vision Development-Quality of Life Questionnaire" (COVD-QOL), em versão portuguesa. (87)

Alguns autores sugerem que o vocabulário das questões do COVD-QOL deve ser adaptado quando aplicado a crianças. (70,80,82) Neste sentido desenvolveu-se um trabalho de equipa com estreita colaboração da professora de ensino especial para uma correta adaptação do vocabulário do IEV ao grau de maturidade de crianças do 1º e 2º ciclo tendo em atenção que as características cognitivas das crianças a que se iria aplicar.

Uma vez que o IEV na língua portuguesa, se encontra apenas validado numa amostra de estudantes universitários, tornou-se relevante proceder à sua validação numa amostra de crianças da mesma faixa etária, previamente à sua aplicação nas crianças com DAL. Este processo de validação encontra-se descrito no anexo 5.

O exame visual compreendeu a avaliação de diversos parâmetros, que permitiam recolher informação sobre cinco aspetos da função visual: refração, função vergencial, função acomodativa, motricidade ocular e dominância. Estes dados foram registados numa folha elaborada para o efeito, que pode ser consultada no anexo 6.

Na tabela 2.2 encontram-se indicados os testes realizados em cada um destes grupos, assim como o material utilizado nesta fase de recolha de dados.

Tabela 2.2 - Testes efetuados e material utilizado na avaliação da função visual.

| <i>Grupo</i>                   | <i>Teste</i>  | <i>Material</i>   |
|--------------------------------|---|---|
| <b>I - Refração</b>            | - Auto-refração   | <i>Plusoptix A09</i>  |
|                                | - Acuidade visual monocular (OD e OE) para longe (4m) em escala logarítmica     | Escala ETDRS (4m)   |
| <b>II - Função vergencial</b>  | - Cover teste para perto (40 cm) e para longe (4 m)                             | Colher de cover e ponto de fixação com letras 20/40                               |
|                                | - Ponto próximo de convergência   | Régua de RAF  |
|                                | - Reservas fusionais positivas e negativas para perto (40 cm)                   | Barra de prismas e ponto de fixação com letras 20/40                              |
|                                | - Flexibilidade vergencial para perto (40 cm)                                   | <i>Flipper 3<sup>A</sup>BI/12<sup>A</sup>BO</i> ponto de fixação com letras 20/40 |
| <b>III - Acomodação</b>        | - Estereopsia para perto (40 cm)  | <i>Titmus Stereotest®</i>   |
|                                | - Acuidade visual monocular (OD e OE) para perto (40 cm), em escala logarítmica | Escala ETDRS (40 cm)  |
|                                | - Ponto próximo de acomodação monocular ( <i>push-up e push-down</i> )          | Régua de RAF  |
| <b>IV - Motricidade Ocular</b> | - Flexibilidade acomodativa monocular (OD) para perto (40 cm)                   | <i>Flipper</i> de ±2,00D (texto para fixação tamanho 20/40)                       |
|                                | - Movimentos sacádicos e de perseguição   | Teste NSUCO   |
| <b>V - Dominância Motora</b>   | - Versões nas 9 posições diagnósticas do olhar                                  | Estímulo luminoso como ponto de fixação (lanterna)                                |
|                                | - Determinação da dominância ocular   | Teste de Miles  |
|                                | - Determinação da dominância de mão   | Solicitar à criança para escrever   |

De forma a garantir a menor variabilidade possível na aquisição de dados, é fundamental uma execução o mais semelhante possível em todas as avaliações. Para tal foi elaborado um manual de procedimentos que devido à sua dimensão não fazem parte do corpo deste trabalho. Para maior elucidação do leitor, o referido manual encontra-se no anexo 7, onde consta a descrição da execução de cada um dos testes efetuados. Os testes foram sempre aplicados da mesma forma e na sequência indicada na tabela 2.2.

Nesta primeira fase da aquisição de dados foi ainda aplicado o Teste de Idade de Leitura (TIL) (anexo 8). Este foi aplicado pela professora de ensino especial, encontrando-se a sua descrição mais adiante.

### 2.3.2. Fase 2 - Terapia visual

Após a análise dos dados obtidos nas avaliações da função visual, todos os encarregados de educação foram contactados e informados acerca do resultado da mesma. As crianças que apresentaram alterações em alguns dos parâmetros avaliados, foi sugerido ao encarregado de educação a realização de sessões de terapia visual, com alguns exercícios de estimulação visual realizados em ambiente de consultório e exercícios de treino complementar, realizados individualmente em casa.

Na primeira sessão, foi efetuada uma pequena explicação acerca da terapia visual, mencionando os seus objetivos assim como o que se pretendia reforçar no caso específico de cada criança. Como meio de informação complementar foi também entregue um panfleto explicativo aos pais sobre as principais técnicas utilizadas durante esta fase do estudo (anexo 9). O protocolo com a seleção dos exercícios para cada um dos grupos, encontra-se no anexo 10.

Importa ainda referir que no final do plano de terapia visual, eram dadas algumas indicações às crianças e encarregados de educação acerca da importância da realização de exercícios para manutenção, sendo entregue um folheto com o plano de manutenção a seguir pós-terapia visual (anexo 11).

### 2.3.3. Função Visual e desempenho escolar

A visão apresenta um papel importante na aprendizagem das atividades diárias, nomeadamente o impacto que apresenta no processo de aprendizagem escolar, (88) sendo inclusive referido por alguns estudos que o nível de leitura se correlaciona com o processo de informação visual. (88,89) Contudo esta informação não é de consenso geral. (90)

Desta forma, para a averiguar se a função visual apresenta de facto repercussão no desempenho escolar, foram consideradas as classificações de Português e Matemática do 1º e 3º período, e ainda aplicado um teste para avaliar o desempenho ao nível da leitura: Teste de Idade de Leitura (TIL).

#### a) Teste de Idade de Leitura

Considerando que 85% a 90% da aprendizagem se realiza através do sistema visual, (91) é de salientar o importante papel que o sistema visual desempenha neste processo. Adicionalmente para um bom desempenho académico a capacidade de leitura torna-se essencial, sendo que para ler de forma fácil e confortável é importante que funções visuais como as vergências, acomodação e motricidade ocular sejam precisas e mantidas sem esforço. (26)

Assim sendo, de forma a analisar qual o impacto que a função visual apresenta ao nível da leitura, foi aplicado o Teste de Idade de Leitura (TIL).

O TIL exige o recurso, por parte da criança às competências de descodificação e de compreensão, ambas essenciais na tarefa de leitura. O objetivo da sua aplicação, neste trabalho, foi a tentativa de averiguar se as alterações na função visual apresentam repercussão na atividade da leitura, passíveis de serem inferidas por intermédio deste teste.

Para a sua realização a criança deverá ler em silêncio frases incompletas, e completá-las selecionando uma palavra correta num conjunto de cinco. A pontuação total do teste é obtida pela soma das frases completadas corretamente, através da seguinte fórmula:

$$\text{Pontuação final} = (\text{número de frases completadas corretamente} \times 100) / 36$$

Neste teste, uma pontuação superior corresponde a um melhor desempenho ao nível da leitura.

Este teste foi aplicado a cada criança individualmente em ambas as fases da recolha de dados, sempre pela professora de ensino especial do Serviço de Pediatria.

Para averiguar se uma melhoria da função visual, após a terapia visual, terá impacto no desempenho escolar e em particular na leitura, o teste TIL foi aplicado o na fase um e dois do presente trabalho, possibilitando assim a comparação entre os resultados pré e pós-terapia visual. Desta forma, a primeira aplicação foi efetuada no dia da avaliação da função visual (antes da avaliação optométrica). A segunda aplicação foi realizada antes da primeira sessão de terapia visual, no caso do grupo de crianças submetidas a terapia visual, e na mesma altura para as crianças que apresentaram função visual normal (e consequentemente sem terapia visual).

#### b) Classificações

Com o intuito de analisar qual o impacto da função visual, um outro parâmetro considerado, foi a classificação final, tanto de Português como de Matemática do 1º período (coincidente com a avaliação visual inicial) e do 3º período (coincidente com o final das sessões de terapia visual).

Tendo em conta que as crianças da presente amostra frequentavam anos de escolaridade diferentes (desde o 3º ao 6º ano), e as classificações são diferentes, foi utilizada a seguinte conversão: Insuficiente = 2; Suficiente/Satisfaz = 3; Bom = 4; Muito bom = 5.

## 2.4. Tratamento de dados

Todos os dados foram transcritos para uma folha de cálculo do programa *Microsoft Office Excel 2007*, onde se efetuaram as análises necessárias para a classificação da função visual de cada criança, segundo os dados optométricos, segundo a intensidade da sua sintomatologia e segundo o nível de desempenho da leitura de acordo com o teste TIL. Este *software* permitiu calcular parâmetros estatísticos descritivos tais como médias e desvios padrões da amostra e segundo diversas estratificações da mesma. A exposição dos dados em forma gráfica foi também elaborada no programa Excel.

A análise de inferência estatística e medidas de associação foram efetuadas no programa *Statistical Package for Social Sciences (SPSS, versão 21.0 para Windows 7)*.

Dada a pequena dimensão da amostra e as variáveis não cumprirem os pressupostos de normalidade para a aplicação de testes paramétricos, recorreu-se à utilização de testes não paramétricos:

- ✓ A quantificação da associação entre variáveis foi efetuada segundo o teste da correlação de *Sperman*.
- ✓ A comparação de dados entre dois grupos independentes, foi efetuada pelo teste *Mann-Whitney*, sendo a comparação de dados emparelhados (crianças do mesmo grupo) através do teste estatístico de *Wilcoxon*.

Em todas as análises, o valor do erro tipo I (*valor p*) escolhido foi de 0,05.

## Capítulo 3

### Apresentação e análise dos resultados

#### 3.1. Caracterização da amostra

##### 3.1.1. Grupo de controlo e grupo de crianças com DAL

Para grupo de controlo, foi considerado um grupo de crianças sem dificuldades de aprendizagem da leitura (DAL) da mesma faixa etária (N=103), nas quais foi aplicado o mesmo protocolo constituído pelo IEV e avaliação da função visual. O grupo de crianças com DAL foi constituído por 17 crianças.

A caracterização de ambos os grupos de forma mais detalhada, encontra-se sumariada na tabela 3.1 apresentada em seguida.

Tabela 3.1 - Tabela de frequências com a distribuição por sexo para o grupo de controlo e grupo de crianças com DAL.

| Grupos    | Frequência |     | Porcentagem |       | Porcentagem cumulativa |       |
|-----------|------------|-----|-------------|-------|------------------------|-------|
|           | Controlo   | DAL | Controlo    | DAL   | Controlo               | DAL   |
| Masculino | 55         | 12  | 53,4        | 70,6  | 53,4                   | 70,6  |
| Feminino  | 48         | 5   | 46,6        | 29,4  | 100,0                  | 100,0 |
| Total     | 103        | 17  | 100,0       | 100,0 |                        |       |

#### 3.2. Distribuição das alterações visuais

##### 3.2.1. Grupo de controlo

Na figura 3.1 encontra-se apresentada a percentagem total de crianças com função visual normal e função visual alterada por área avaliada: refração (Refr), função vergencial (FV), acomodação (Ac) e motricidade ocular (MO). Importa mencionar que nos dados apresentados em seguida, a mesma criança poderá apresentar alteração em mais do que uma área visual, podendo contribuir para a percentagem em mais do que uma área avaliada.

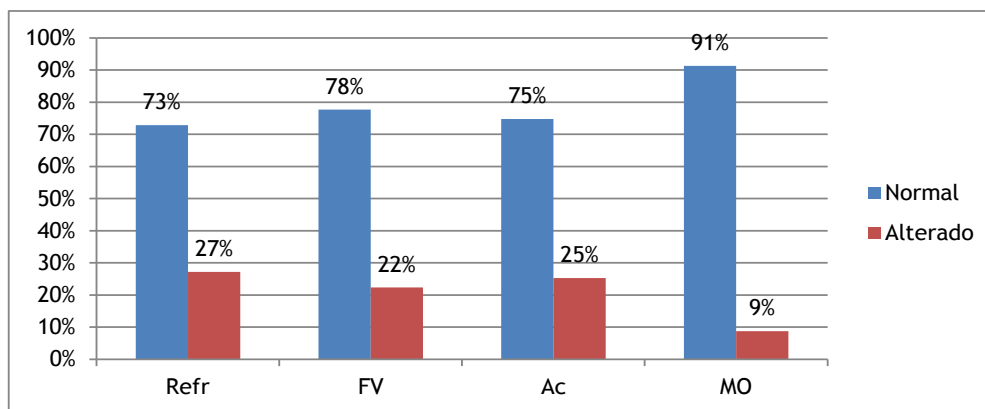


Figura 3.1 - Distribuição das alterações da função visual do grupo controlo por área visual avaliada (em percentagem).

Observando a figura 3.1, pode verificar-se que a maioria das crianças apresenta função visual normal em todas as áreas.

Contudo uma das áreas da função visual com maior percentagem de casos alterados foi a refração (27%), seguindo-se acomodação (25%) e função vergencial (22%), sendo que a área da oculomotricidade (9%) é a que apresenta menor percentagem de alterações.

### 3.2.2. Crianças com DAL

Analisando a função visual do grupo de crianças com DAL (N=17), pode-se constatar que a percentagem de casos alterados é superior em todas as áreas, à exceção da área relativa à refração (Refr), onde a maioria das crianças não apresenta alterações (figura 3.2).

As áreas referentes à função vergencial (FV) e acomodação (Ac) são as que apresentam uma percentagem total superior de casos alterados, cerca de 59% e 71% respetivamente. Também a área da motricidade ocular apresenta uma percentagem elevada de casos alterados (53%) em comparação com o grupo controlo.

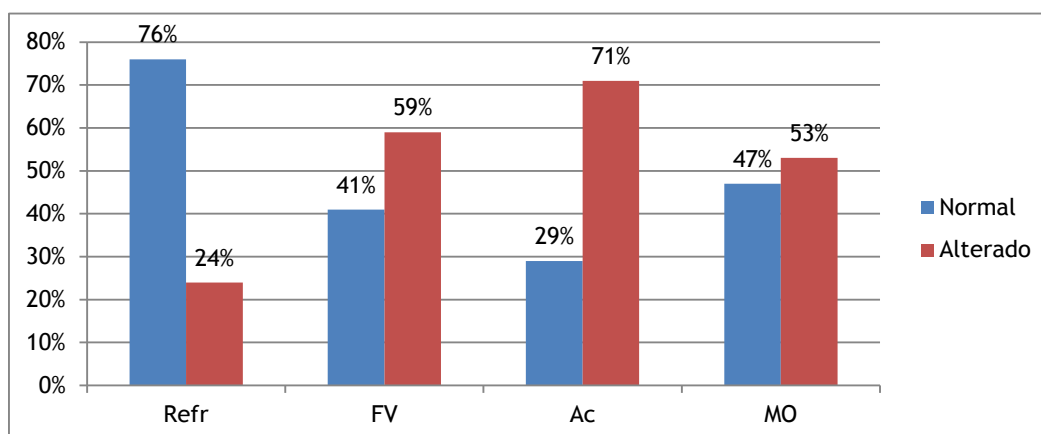


Figura 3.2 - Distribuição das alterações da função visual do grupo de crianças com DAL por área visual avaliada (em percentagem).

Importa ainda mencionar que cerca de 35% das crianças apresentaram, em simultâneo, alterações na função vergencial, acomodação e motricidade ocular.

### 3.2.3. Grupo de controlo vs crianças com DAL: mais semelhanças ou diferenças?

Comparando o grupo de controlo com o grupo de crianças com DAL, no que respeita às áreas da função visual com alterações, pode constar-se que no grupo de crianças com DAL existe maior percentagem de alterações na função vergencial, acomodação e motricidade ocular (tabela 3.2). Refira-se ainda que neste grupo, a função visual com maior percentagem de alterações é a acomodação (71%) e em seguida a função vergencial (59%), ambas funções importantes para um bom desempenho ao nível da leitura. Também ao nível da motricidade ocular a diferença entre os dois grupos é bastante evidente, sendo muito superior no grupo de crianças com DAL (53%).

Adicionalmente verificou-se que no grupo de crianças com DAL a área da refração é a que apresenta menor percentagem de alterações (24%), contudo apresenta uma frequência algo semelhante à encontrada no grupo controlo (27%).

Tabela 3.2 - Comparação das alterações da função visual do grupo de controlo com o grupo de crianças com DAL (em percentagem).

| Função Visual        | Grupo controlo (%) | Crianças com DAL (%) |
|----------------------|--------------------|----------------------|
| Refração             | 27                 | 24                   |
| Função vergencial    | 22                 | 59                   |
| Acomodação           | 25                 | 71                   |
| Motricidade Ocular   | 9                  | 53                   |
| Função visual normal | 53%<br>(55/103)    | 35%<br>(6/17)        |

De forma a verificar se a distribuição das alterações da função visual diferem entre o grupo controlo e o grupo de crianças com DAL, foi realizado o teste de *Mann-Whitney*, alternativa não paramétrica do teste *T-Student* para amostras independentes. A seleção de um teste não paramétrico prende-se com o facto dos dois grupos apresentarem dimensões muito diferentes, e por não terem sido verificados os pressupostos para aplicação de um teste paramétrico (distribuição Normal).

Como se observa na tabela 3.3, relativamente à Refração o *valor-p* (0,753) é superior a  $\alpha=0,05$  pelo que não se rejeita a hipótese nula que afirma existir igualdade entre as distribuições de ambos os grupos. Relativamente à função vergencial, acomodação e motricidade ocular, o *valor-p* é inferior a  $\alpha=0,05$  pelo que se rejeita a hipótese nula e se aceita a alternativa que afirma existir uma diferença estatisticamente significativa entre a distribuição das alterações da função visual entre o grupo de controlo e o grupo de crianças com DAL.

Tabela 3.3 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: distribuição das alterações da função visual no grupo de controlo e no grupo de crianças com DAL.

|                       | <i>Refracção</i> | <i>Função Vergencial</i> | <i>Acomodação</i> | <i>Motricidade Ocular</i> |
|-----------------------|------------------|--------------------------|-------------------|---------------------------|
| <i>Mann-Whitney U</i> | 843,500          | 556,000                  | 478,500           | 488,500                   |
| <i>Valor de p</i>     | ,753             | ,002                     | ,000*             | ,000**                    |

\* $2,09 \times 10^{-4}$ ; \*\*  $2 \times 10^{-6}$

### 3.3. Inventário de Eficiência Visual

#### 3.3.1. IEV: Grupo de controlo e grupo de crianças com DAL

No que respeita ao IEV, no grupo de controlo a pontuação média total foi de  $22,02 \pm 13,72$ . Analisando a pontuação do questionário por área da função visual - Orientação (O), Oculomotricidade (OM), Percepção (P), Acomodação (A) e Binocularidade (B) - pode verificar-se que a área referente à *percepção* é a que apresenta uma pontuação média mais alta, seguindo-se a área da *oculomotricidade*, *acomodação*, *binocularidade* e *orientação* com menor pontuação média (tabela 3.4).

No grupo de crianças com DAL, obteve-se uma pontuação média total de  $33,88 \pm 14,65$  pontos. Analisando o questionário por área da função visual, verificou-se que a área referente à *percepção* é a que apresenta maior pontuação média ( $1,69 \pm 0,73$ ), seguindo-se por ordem decrescente a área da *oculomotricidade*, *orientação*, *binocularidade*, e *acomodação* (tabela 3.4).

Observando a tabela 3.4 é ainda possível verificar que o desvio padrão, é ligeiramente mais elevado no grupo de crianças com DAL, pelo que significa que existe uma maior dispersão, das pontuações, para cada área da função visual neste grupo face ao grupo de controlo.

Tabela 3.4 - Inventário de Eficiência Visual: pontuação média normalizada e desvio padrão por área da função visual relativos ao grupo controlo e grupo de crianças com DAL.

| Área da função visual            | Média normalizada $\pm$ Desvio padrão |                                     |
|----------------------------------|---------------------------------------|-------------------------------------|
|                                  | Grupo Controlo                        | Grupo DAL                           |
| Orientação (4 questões)          | 0,51 $\pm$ 0,52                       | 0,94 $\pm$ 0,71                     |
| Oculomotricidade (4 questões)    | 0,83 $\pm$ 0,64                       | 1,44 $\pm$ 0,61                     |
| Binocularidade (9 questões)      | 0,62 $\pm$ 0,52                       | 0,84 $\pm$ 0,57                     |
| Acomodação (6 questões)          | 0,70 $\pm$ 0,63                       | 0,83 $\pm$ 0,76                     |
| Percepção (7 questões)           | 1,01 $\pm$ 0,60                       | 1,69 $\pm$ 0,73                     |
| <b>Média da pontuação total</b>  | <b>22,02 <math>\pm</math> 13,72</b>   | <b>33,88 <math>\pm</math> 14,65</b> |
| <b>(Média total normalizada)</b> | <b>(0,74 <math>\pm</math> 0,45)</b>   | <b>(1,13 <math>\pm</math> 0,49)</b> |

### 3.3.2. Grupo de controlo vs crianças com DAL: mais semelhanças ou diferenças?

Comparando os resultados do IEV por área da função visual do grupo de controlo com o grupo de crianças com DAL, é possível verificar que para o grupo de crianças com DAL as pontuações médias para cada área da função visual são mais elevadas do que no grupo de controlo (figura 3.3).

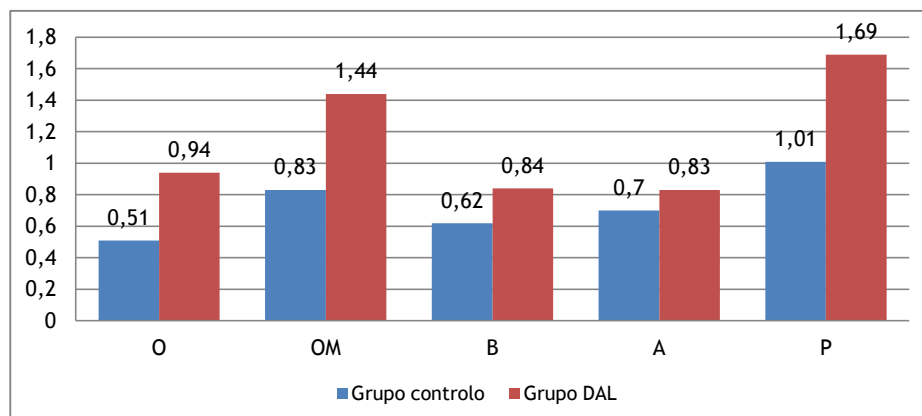


Figura 3.3 - Inventário de Eficiência Visual: pontuação média por área da função visual no grupo de controlo e no grupo de crianças com DAL.

Como se pode observar na figura 3.3, para ambos os grupos a área da função visual com maior pontuação média foi a área *perceptual*. A segunda área com maior pontuação média, também para ambos os grupos foi referente à *oculomotricidade*, função essencial na leitura. Contudo para o grupo de crianças com DAL, a terceira área mais pontuada foi a da *orientação*, enquanto no grupo controlo essa área foi a que apresentou menor pontuação.

De forma a averiguar se existem diferenças significativas entre as pontuações por área dos dois grupos, foi realizado o teste de *Mann-Whitney* (tabela 3.5).

Observando a tabela 3.5 verifica-se que o *valor-p* é inferior a  $\alpha=0,05$  para as áreas da *orientação*, *oculomotricidade* e *percepção*, pelo que se rejeita a hipótese nula, e se aceita a alternativa que indica a existência de diferença estatisticamente significativa entre o grupo de crianças com DAL e o grupo controlo, nestas áreas. No que respeita às áreas da *binocularidade* e *acomodação*, apesar do grupo de crianças com DAL apresentar uma pontuação média superior comparativamente ao grupo controlo, a diferença não é significativa do ponto de vista estatístico.

Verifica-se ainda uma diferença estatisticamente significativa na pontuação média total do IEV, entre ambos os grupos (*valor-p* 0,003).

Tabela 3.5 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: IEV-30 por área da função visual para o grupo de crianças com DAL e grupo controlo.

|                       | IEV_30_O | IEV_30_OM | IEV_30_B | IEV_30_A | IEV_30_P | IEV_Total |
|-----------------------|----------|-----------|----------|----------|----------|-----------|
| <i>Mann-Whitney U</i> | 537,500  | 391,000   | 647,500  | 738,500  | 406,000  | 480,500   |
| <i>Valor de p</i>     | ,011     | ,000*     | ,094     | ,326     | ,000**   | ,003      |

\* $2,69 \times 10^{-4}$ ; \*\* $4,49 \times 10^{-4}$

### 3.3.3. IEV: influência da Visão Binocular em crianças com DAL

Considerando apenas o grupo de crianças com DAL (N=17), verifica-se que a maioria das crianças apresenta visão binocular alterada (65%; N=11) (figura 3.4).

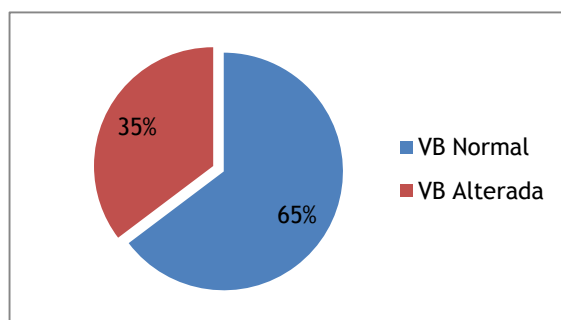


Figura 3.4 - Distribuição das alterações visuais no grupo de crianças com DAL.

De forma a verificar se existem diferenças face à perceção de sintomas em cada um destes grupos, foi realizada a análise às pontuações totais médias do IEV assim como a análise por área da função visual.

Tabela 3.6 - IEV: pontuação média total e por áreas da função visual para o grupo de crianças com VB normal e VB alterada. Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

| IEV<br>Área da função Visual | Média total ± desvio-padrão |                   | Teste de <i>Mann-Whitney</i> |                   |
|------------------------------|-----------------------------|-------------------|------------------------------|-------------------|
|                              | VB Normal                   | VB Alterada       | <i>Mann-Whitney U</i>        | Valor de <i>p</i> |
| O                            | 4 ± 2,40                    | 4 ± 3,13          | 30,500                       | ,800              |
| OM                           | 5 ± 1,51                    | 6 ± 2,69          | 14,500                       | ,060              |
| B                            | 8 ± 4,59                    | 7 ± 5,50          | 29,000                       | ,686              |
| A                            | 7 ± 6,68                    | 4 ± 2,81          | 30,000                       | ,761              |
| P                            | 8 ± 2,86                    | 14 ± 5,00         | 8,500                        | ,013              |
| <b>Pontuação Total</b>       | <b>32 ± 12,82</b>           | <b>35 ± 16,02</b> | <b>27,500</b>                | <b>,580</b>       |

Como se pode verificar na tabela 3.6, o grupo de crianças com VB normal apresenta pontuações totais médias ligeiramente inferiores às do grupo de crianças com VB alterada, significando que as crianças com VB normal tendem a reportar menor sintomatologia.

Contudo e de forma a verificar se estas diferenças são estatisticamente significativas, foi realizado o teste de *Mann-Whitney*. Os resultados deste teste indicam que a diferença entre a pontuação total de ambos os grupos não é estatisticamente significativa (*valor-p* 0,580).

Em relação às áreas da função visual, apesar das pontuações médias serem idênticas no grupo de crianças com VB normal e no grupo com VB alterada, a maior diferença regista-se na área referente à *perceção*, sendo esta diferença estatisticamente significativa (*valor-p* 0,013).

Não foram registadas diferenças estatisticamente significativas para as restantes áreas entre o grupo de crianças com VB normal e VB alterada.

### 3.4. Função visual e aprendizagem

De forma a analisar a possível influência das alterações na função visual no processo de aprendizagem, foram considerados os resultados do Teste de Idade de Leitura (TIL) e as classificações finais do primeiro período referentes às disciplinas de Português e Matemática.

#### 3.4.1. Teste de Idade de Leitura

No TIL, uma pontuação superior corresponde a um melhor desempenho ao nível da leitura. De acordo com a tabela 3.7 pode verificar-se que apesar de neste grupo todas as crianças apresentarem dificuldades de aprendizagem na leitura, o grupo com visão binocular (VB) normal apresenta uma pontuação média superior ( $31,48 \pm 24,95$ ) comparativamente ao grupo com VB alterada ( $28,78 \pm 22,85$ ), sugerindo que o primeiro grupo apresenta um desempenho superior neste teste. Contudo a diferença entre a pontuação média de ambos os grupos não é estatisticamente significativa (*valor-p* 0,762).

Tabela 3.7 - Teste TIL: pontuação total, média, desvio padrão e pontuação máxima e mínima e teste de *Mann-Whitney*, para o grupo de crianças com DAL com VB normal e alterada.

|                       | VB alterada (N=11) | VB normal (N=6) |
|-----------------------|--------------------|-----------------|
| Pontuação total       | 316,62             | 188,87          |
| Pontuação média       | <b>28,78</b>       | <b>31,48</b>    |
| Desvio padrão         | 22,85              | 24,95           |
| Pontuação Máx.        | 58,33              | 72,22           |
| Pontuação Mín.        | 0                  | 8,33            |
| <i>Mann-Whitney U</i> | 30,000             |                 |
| <i>Valor de p</i>     | ,762               |                 |

#### 3.4.2. Disciplinas de Português e Matemática

Neste ponto, a análise das classificações no grupo de crianças com VB alterada, não foi contabilizada uma criança por não se ter informação relativamente à sua classificação final, ficando o grupo com uma dimensão de 10 crianças.

Tabela 3.8 - Tabela sumária com a classificação média e desvio-padrão de português e matemática, para o grupo de crianças com VB alterada e VB normal. Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

| Classificações 1º período | VB alterada (N=10) | VB Normal (N=6) | <i>Mann-Whitney U</i> | <i>Valor de p</i> |
|---------------------------|--------------------|-----------------|-----------------------|-------------------|
| Português                 | 2,7 ± 0,48         | 3,1 ± 0,33      | 17,500                | ,073              |
| Matemática                | 2,6 ± 0,70         | 3,2 ± 0,97      | 14,500                | ,075              |

Como se pode verificar na tabela 3.8, apesar das ligeiras diferenças entre grupos, verifica-se que o grupo de crianças com VB alterada apresenta uma classificação média inferior nas disciplinas de português e matemática (1º período), comparativamente ao grupo de crianças com VB normal.

Contudo, pelo teste de *Mann-Whitney*, não se verificaram diferenças estatisticamente significativas entre os grupos tanto para a disciplina de português (valor-p 0,073) como para matemática (valor-p 0,075).

### 3.5. Terapia Visual

Como mencionado no capítulo 2, o presente trabalho apresentou duas fases, sendo a primeira a avaliação da função visual e a segunda a aplicação de um plano de terapia visual nas crianças que apresentassem alterações nos parâmetros avaliados (refração, visão binocular, acomodação e motricidade ocular). A recolha de dados desta segunda fase do trabalho decorreu entre Março e Junho de 2015.

#### 3.5.1. Caracterização da amostra

No decurso da ação de *screening* visual realizada na EB de São Domingos para validação do IEV numa população pediátrica, foram sinalizadas as crianças que apresentavam suspeita de alterações em um ou vários dos parâmetros avaliados e enviado um documento aos encarregados de educação com essa informação. Esse documento aconselhava ainda a realização de uma avaliação optométrica mais completa em ambiente de consultório, tendo sido cedidas as instalações da Universidade da Beira Interior (UBI) - Centro Clínico e Experimental em Ciência das Visão - para a realização de uma consulta de optometria gratuita.

Como resultado desta ação, foram seguidas duas crianças com alterações ao nível da visão binocular (insuficiência de convergência) com um plano de terapia visual nas instalações da UBI. De todas as crianças sinalizadas com alterações, apenas foram seguidas duas, não tendo surgido mais crianças provavelmente por incompatibilidade horária dos encarregados de educação face ao horário sugerido para agendar a consulta de optometria nas instalações da UBI.

Das crianças com DAL (N=17), 11 crianças apresentaram alteração num ou vários dos parâmetros avaliados. Contudo, a três dessas crianças foi aconselhado aos pais a realização de uma avaliação optométrica mais completa de forma a despistar a possível necessidade da criança utilizar correção refrativa.

Para cada um dos casos onde foi identificada a presença de um erro refrativo por compensar, foi realizada uma reavaliação da função visual após um mês de utilização da correção ótica adequada. Com a utilização da correção refrativa, todos os parâmetros visuais avaliados se apresentaram normais para a idade, não sendo deste modo necessária a realização de terapia visual.

Para as restantes crianças que apresentavam alterações na função visual (N=8), foi sugerido um plano de terapia visual.

Todas as sessões de terapia visual foram realizadas numa sala cedida para o efeito no Serviço de Pediatria, e agendadas para o dia em que a criança tinha sessão de terapia da fala e/ou

intervenção pedagógica (semanalmente ou quinzenalmente), sendo sempre agendada de acordo com a disponibilidade dos encarregados de educação.

As características de cada um dos participantes na segunda fase deste estudo estão apresentados na tabela 3.9. Incluem-se as duas crianças da escola de S. Domingos, nas quais foi aplicado um plano de terapia visual fora do ambiente hospitalar. Importa mencionar que estas crianças não apresentam dificuldades de aprendizagem.

Tabela 3.9 - Funções visuais alteradas do grupo de crianças submetido a um plano de terapia visual.

| Cód.   | Sexo | Idade | Função visual alterada |                 |            |                    |
|--------|------|-------|------------------------|-----------------|------------|--------------------|
|        |      |       | Refracção              | Visão Binocular | Acomodação | Motricidade Ocular |
| C.07   | ♀    | 8     | ✓                      | X               | X          | X                  |
| C.08   | ♂    | 10    | ✓                      | X               | X          | X                  |
| C.09   | ♀    | 9     | ✓                      | X               | X          | X                  |
| C.10   | ♂    | 11    | ✓                      | X               | X          | ✓                  |
| C.12   | ♂    | 9     | ✓                      | X               | X          | X                  |
| C.13   | ♂    | 9     | ✓                      | X               | X          | X                  |
| C.15   | ♀    | 9     | ✓                      | X               | X          | X                  |
| C.17   | ♀    | 8     | ✓                      | ✓               | X          | X                  |
| SD.196 | ♂    | 12    | ✓                      | X               | X          | X                  |
| SD.126 | ♀    | 10    | ✓                      | X               | X          | ✓                  |

Legenda: ✓ função visual normal; X função visual alterada.

Previamente ao início das sessões de terapia visual é necessário a correção de eventuais alterações refrativas, tal como se verificou para a criança C.07. Contudo e como se pode verificar na tabela 3.9, mesmo com o erro refrativo corrigido a maioria das alterações para esta criança e no global para o grupo de crianças com DAL, regista-se nos grupos da visão binocular (amplitudes de fusão e flexibilidade vergencial), acomodação (amplitude e flexibilidade acomodativa) e motricidade ocular (precisão nos seguimentos e sacadas).

### 3.5.2. Resultados optométricos iniciais

Em seguida, na tabela 3.10, são apresentados os resultados dos parâmetros avaliados em cada grupo visual: acuidade visual, visão binocular, acomodação e motricidade ocular.

Como se pode verificar, o valor médio de acuidade visual para longe encontra-se próximo do 0,00 logMAR (valor padrão) para ambos os olhos, reforçando que este parâmetro pode estar relacionado com o fato da refração não apresentar grandes alterações neste grupo de crianças.

Tabela 3.10 - Tabela sumária com valor mínimo, máximo, média e desvio-padrão referente aos parâmetros avaliados em cada grupo visual.

| Grupo visual       | Parâmetro avaliado       | N           | Mínimo<br>(Máximo*) | Máximo<br>(Mínimo*) | Média | Desvio<br>padrão |        |
|--------------------|--------------------------|-------------|---------------------|---------------------|-------|------------------|--------|
| Acuidade Visual    | AV longe OD              | 10          | -,06*               | ,40*                | ,0380 | ,14062           |        |
|                    | (logMAR) OE              | 10          | -,12*               | ,18*                | ,0160 | ,09180           |        |
| Visão Binocular    | VFN (BI) ( $\Delta$ )    | Desfocagem  | 5                   | 10                  | 18    | 14,80            | 3,033  |
|                    |                          | Rutura      | 10                  | 12                  | 25    | 18,10            | 3,725  |
|                    |                          | Recuperação | 10                  | 10                  | 18    | 14,00            | 3,528  |
|                    | VFP (BO) ( $\Delta$ )    | Desfocagem  | 4                   | 16                  | 25    | 19,75            | 3,862  |
|                    |                          | Rutura      | 9                   | 12                  | 40    | 27,89            | 11,263 |
|                    |                          | Recuperação | 9                   | 10                  | 30    | 18,89            | 6,772  |
|                    | Estereopsia (" arco)     | 10          | 40                  | 400                 | 84,00 | 112,566          |        |
|                    | PPC (cm)                 | Rutura      | 6                   | 5                   | 16    | 8,33             | 3,933  |
|                    |                          | Recuperação | 6                   | 7                   | 18    | 10,00            | 4,000  |
|                    | Flexib. Vergencial (cpm) | 10          | 2,0                 | 16,5                | 8,900 | 4,1218           |        |
| Acomodação         | AV perto OD              | 10          | -,08                | ,22                 | ,0460 | ,08540           |        |
|                    | (logMAR) OE              | 10          | -,08                | ,20                 | ,0440 | ,07706           |        |
|                    | AA (D) Push-up           | 10          | 9                   | 17                  | 12,93 | 2,940            |        |
|                    |                          | Push-down   | 10                  | 9                   | 17    | 13,65            | 2,974  |
| FAM OD (cpm)       | 10                       | 3           | 11                  | 6,70                | 2,324 |                  |        |
| Motricidade Ocular | Sacadas (precisão)       | 10          | 3                   | 5                   | 4,40  | ,699             |        |
|                    | Seguimentos (precisão)   | 10          | 3                   | 5                   | 3,90  | ,738             |        |

\*Em notação logMAR, valores negativos correspondem a melhor acuidade visual, sendo que à medida que a acuidade visual diminui, o valor logMAR aumenta. (92)

Relativamente ao grupo da *visão binocular*, no geral o parâmetro que se apresentou mais alterado foi a flexibilidade vergencial, com um valor médio de 8,9 ciclos por minuto (cpm). Também os valores de rutura e recuperação do ponto próximo de convergência (PPC), assim como a estereopsia se apresentam ligeiramente aumentados face aos valores esperados. No que respeita ao cover teste para longe (não mencionado na tabela), todas as crianças (N=10) apresentaram ortoforia, à exceção de uma que apresentou uma exoforia de 4 $\Delta$ . No cover teste para perto a maioria (N=7) apresentou exoforia com um valor médio de 6  $\pm$  4 $\Delta$ , sendo o valor mínimo 2 $\Delta$  e o máximo 10 $\Delta$ , e apenas duas crianças apresentaram endoforia (4 $\Delta$  e 1 $\Delta$ ).

No que respeita ao grupo da *acomodação*, tal como se verificou para longe, também para perto a acuidade visual apresenta valores normais e próximos do valor padrão (0,00 logMAR) em cada um dos olhos.

A amplitude de acomodação (AA) foi realizada utilizando dois métodos diferentes (*push-up* e *push-down*) contudo os valores obtidos são semelhantes. Este parâmetro apresentou um valor médio inferior ao descrito por outros autores para a mesma faixa etária (sendo no presente estudo de

12,93±2,94D e de 13,65±2,97D para o *push-up* e *push-down* respetivamente). Realizando uma análise individual, constata-se ainda que metade da amostra (N=5) apresenta valores de AA inferiores ao valor considerado normal para a idade de acordo com a fórmula de *Hofstetter*, com um valor médio de  $10 \pm 2$  D.

O valor médio de flexibilidade acomodativa monocular (FAM) (6,70±2,3 cpm) apresenta-se algo semelhante ao valor médio considerado normal para crianças dos 8-12 anos de idade (7,0 cpm ± 2,5 cpm). Contudo uma análise mais atenta permite verificar que o valor mínimo obtido foi de apenas 3 cpm, sendo que a maioria das crianças apresentou mais dificuldade com lentes positivas (+2,00D).

Em relação ao grupo da *motricidade ocular*, avaliado através do teste NSUCO, para análise foi considerado o parâmetro da precisão. Como se pode verificar na tabela 3.10, os movimentos de seguimento apresentam um valor médio mais baixo do que o normal considerado para a idade. As sacadas não apresentam alterações tão evidentes na precisão, contudo ao nível do movimento cabeça/corpo durante a realização das sacadas a pontuação média foi reduzida no total do grupo (2,8±1,81; o que significa que realizavam um movimento ligeiro consistente da cabeça e corpo em mais de 50% do tempo), mas em especial no grupo de crianças com DAL (2,25±1,58), as quais realizavam um movimento moderado da cabeça (corpo) em qualquer momento da realização do teste.

### 3.5.3 - Plano de terapia visual

O plano de terapia visual foi elaborado e adequado para cada criança em particular, sendo inicialmente estimuladas as funções que se apresentassem mais reduzidas.

Do grupo de crianças com DAL considerado para terapia visual, apenas seis das oito crianças completaram o plano de terapia visual proposto com sucesso. O motivo pelo qual duas crianças não completaram o plano proposto, deveu-se a incompatibilidade horária com conseqüente falta de comparência a sessões consecutivas, pelo que serão excluídos do estudo para as análises seguintes. A dimensão da amostra passa desta forma a ser constituída 8 crianças, seis crianças com DAL, mais duas crianças não identificadas com dificuldades de aprendizagem (SD.126 e SD.196).

O número de sessões realizadas dependia da motivação, da evolução da criança na execução das tarefas, e do grau de alteração nas funções visuais que se estavam a trabalhar, sendo realizado um número médio de  $9 \pm 3$  sessões.

Durante o período em que foi aplicado o plano de terapia visual, observaram-se particularidades específicas em cada criança, com influência na sua evolução e progressão na terapia visual. As particularidades mais relevantes encontram-se listadas na tabela 3.11. Pode constatar-se que no geral todas as crianças apresentaram uma evolução positiva com bastantes melhorias, sendo que em alguns casos e dependendo da motivação da criança e da frequência com que realizava os exercícios em casa, se verificaram ótimas melhorias nas funções trabalhadas.

Tabela 3.11 - Terapia visual: características da amostra.

| <i>Cód.</i> | <i>Sexo</i> | <i>Idade</i> | <i>Nº de sessões</i> | <i>Observações (Motivação; progressos)</i>  | <i>Plano de Terapia Visual completo (S/N)</i> |
|-------------|-------------|--------------|----------------------|---|---|
| C.07        | ♀           | 8            | 8                    | Apresentou interesse no decurso das sessões. Por vezes um pouco desatenta nas sessões.<br>Boa progressão.                             | S   |
| C.08        | ♂           | 10           | 4                    | Apresentou pouca assiduidade às sessões por incompatibilidade horária tendo descontinuado e por fim abandonado a terapia visual.      | N   |
| C.09        | ♀           | 9            | 12                   | Apresentou sempre <u>bastante</u> motivação e interesse, em todas as sessões.<br>Excelentes progressos.                               | S   |
| C.10        | ♂           | 11           | 4                    | Apresentou pouca assiduidade às sessões, por incompatibilidade horária tendo descontinuado e por fim abandonado a intervenção visual. | N   |
| C.12        | ♂           | 9            | 6                    | Apresentou sempre elevada motivação e interesse.<br>Muito boa progressão.   | S   |
| C.13        | ♂           | 9            | 6                    | Apresentou motivação e interesse em todo o percurso das sessões.<br>Muito boa progressão.   | S   |
| C.15        | ♀           | 9            | 5                    | Apresentou motivação e interesse em todo o percurso das sessões.<br>Muito boa progressão.   | S   |
| C.17        | ♀           | 8            | 9                    | Apresentou sempre motivação e interesse, em todo o percurso das sessões.<br>Muito boa progressão.                                     | S   |
| SD.196      | ♂           | 12           | 13                   | Apresentou sempre <u>bastante</u> motivação e interesse, em todo o percurso das sessões.<br>Excelentes progressos.                    | S   |
| SD.126      | ♀           | 10           | 10                   | Apresentou sempre motivação e interesse, em todo o percurso das sessões.<br>Excelentes progressos.                                    | S   |

#### 3.5.4. Resultados optométricos finais

Na tabela 3.12, podem observar-se os valores médios de cada teste realizado por grupo visual. Para uma melhor visualização dos efeitos da intervenção, apresentam-se os resultados da primeira avaliação da função visual e após as sessões de terapia visual (na tabela mencionados como antes (A) e depois (D)).

De acordo com os dados da tabela 3.12, é possível verificar que para os parâmetros referentes ao grupo da visão binocular se verificou uma melhoria global, à exceção do valor da exoforia para perto que aumentou ligeiramente após terapia visual.

Tabela 3.12 - Terapia visual: valores mínimos, máximos, média e desvio-padrão dos parâmetros avaliados para cada criança, antes e depois da terapia visual.

| <i>Função Visual</i>      | <i>Parâmetro Visual</i>            | <i>C.07</i> | <i>C.09</i> | <i>C.12</i> | <i>C.13</i> | <i>C.15</i> | <i>C.17</i> | <i>SD.196</i> | <i>SD.126</i> | <i>Média</i> | <i>Desvio padrão</i> |
|---------------------------|------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|-------------|---------------|---------------|--------------|----------------------|
| <i>Visão Binocular</i>    | Foria pp_Antes* ( $\Delta$ )       | +4          | -2          | -4          | -10         | -8          | -2          | -4            | -10           | -4,50        | 4,751                |
|                           | Foria pp_Depois*                   | +2          | -4          | -8          | -12         | -8          | -4          | -6            | -12           | -6,50        | 4,629                |
|                           | PPC _Antes (rutura) (cm)           | 5           | 7           | 8           | 6           | 5           | 5           | 8             | 16            | 7,50         | 3,665                |
|                           | PPC _Depois                        | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5             | 5             | 5,00         | ,000                 |
|                           | VFN (BI)_ (rutura $\Delta$ )_Antes | 20          | 25          | 20          | 20          | 18          | 20          | 12            | 14            | 18,63        | 4,033                |
|                           | VFN (BI)_Depois                    | 16          | 25          | 30          | 35          | 30          | 20          | 14            | 40            | 26,25        | 9,177                |
|                           | VFP (BO)_ (rutura $\Delta$ ) Antes | 40          | 25          | 40          | 25          | 20          | 40          | 12            | 14            | 27,00        | 11,699               |
|                           | VFP (BO)_Depois                    | 35          | 35          | 35          | 25          | 40          | 40          | 25            | 40            | 34,38        | 6,232                |
|                           | Flexib. Verg. _Antes (cpm)         | 6           | 2           | 7           | 7           | 10          | 17          | 14            | 8             | 8,69         | 4,644                |
|                           | Flexib. Verg. _Depois              | 19          | 20          | 20          | 16          | 23          | 19          | 22            | 35            | 21,38        | 5,848                |
|                           | Estereopsia _Antes ("arco)         | 400         | 40          | 40          | 40          | 40          | 40          | 40            | 100           | 92,50        | 126,010              |
|                           | Estereopsia _Depois                | 40          | 40          | 40          | 40          | 40          | 40          | 40            | 40            | 40,00        | ,000                 |
| <i>Acomodação</i>         | <i>Push-up</i> _Antes (D)          | 12          | 10          | 9           | 16          | 16          | 17          | 14            | 14            | 13,54        | 2,897                |
|                           | <i>Push-up</i> _Depois             | 20          | 20          | 20          | 20          | 20          | 17          | 17            | 14            | 18,46        | 2,247                |
|                           | FAM OD_Antes (cpm)                 | 9           | 3           | 7           | 11          | 10          | 5           | 7             | 6             | 7,00         | 2,478                |
|                           | FAM_Depois                         | 21          | 21          | 17          | 17          | 24          | 15          | 23            | 28            | 20,31        | 4,309                |
| <i>Motricidade Ocular</i> | Prec. Sacádicos_Antes              | 4           | 4           | 5           | 5           | 5           | 4           | 3             | 5             | 4,38         | ,744                 |
|                           | Prec. Sacádicos_Depois             | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5             | 5             | 5,00         | ,000                 |
|                           | Prec. Seguimentos_Antes            | 4           | 4           | 5           | 4           | 3           | 4           | 3             | 5             | 4,00         | ,756                 |
|                           | Prec. Seguimentos_Depois           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 5           | 4             | 5             | 4,88         | ,354                 |

\*Nota: Nas forias, para efeitos estatísticos e de cálculo, a magnitude da exoforia foi assinalada o sinal "-" e a endoforia assinalada com sinal "+", seguindo-se o respetivo valor.

No que respeita ao valor do ponto próximo de convergência (PPC) verificou-se uma melhoria no final da terapia visual, passando de um valor médio inicial de  $7,50 \pm 3,67$ cm para um valor médio final de  $5,00 \pm 0,00$  cm, registando-se uma melhoria de cerca de 2,5 cm no final da terapia visual. O facto do desvio padrão ser 0,00 indica que no final da terapia não existiu variabilidade face ao valor médio de PPC, com todas as crianças a apresentarem um PPC final de 5 cm.

Em relação às vergências fusionais negativas e positivas para perto, também se registou uma melhoria no valor médio de rutura em ambos os casos, verificando-se uma incremento médio de  $7,12^{\Delta}$  e de  $7,34^{\Delta}$  respetivamente.

A flexibilidade vergencial foi um dos parâmetros onde se registaram melhorias mais significativas. O resultado médio no inicial do tratamento era de aproximadamente 9 cpm e o valor médio no final da terapia foi de 21 cpm.

O valor médio inicial da estereopsia em visão de perto era de  $92,50''$  arco, onde se pode constatar que na maioria dos casos (N=6) existia estereopsia de  $40''$  arco à exceção de dois casos que

apresentaram capacidade estereoscópica mais reduzida, de 400" e de 100" arco. Contudo ambos os casos melhoraram no final da terapia visual para o valor normal esperado de 40" arco.

Nos parâmetros considerados para o grupo da acomodação, também foi possível constatar um incremento da amplitude de acomodação (AA) monocular e da flexibilidade acomodativa monocular (FAM) ambas do olho direito (OD). Importa mencionar que na avaliação da função visual realizada após terapia visual, tanto no caso da amplitude de acomodação como da flexibilidade acomodativa, foi também avaliado o olho esquerdo (OE) e ambos os olhos (ODE), apesar desses valores não constarem na tabela, por não existirem dados da primeira avaliação para comparação.

Para análise dos resultados referentes à amplitude de acomodação, considerou-se apenas os valores de rutura do teste *push-up* pelos resultados serem semelhantes ao teste de *push-down* e serem ambos métodos consistentes para avaliar jovens. Verificou-se um aumento médio da capacidade acomodativa de 13,54D ( $\approx$  7cm) no início da terapia, para 18,46D ( $\approx$  5cm), no final da terapia. Este incremento médio de cerca de 4,92D na amplitude de acomodação, significa que as crianças, no final da terapia visual conseguiam visualizar as mesmas letras, com semelhante nitidez, a uma distância mais próxima do nariz 2 cm do que no início da terapia visual.

A flexibilidade acomodativa monocular, também apresentou uma evolução bastante positiva, registando-se um aumento médio de aproximadamente 13 cpm desde o início até término do plano de terapia visual.

No que respeita à motricidade ocular, registaram-se melhorias na precisão dos movimentos sacádicos e dos movimentos de seguimento, mas mais evidente nos movimentos de seguimento. Desde modo, em ambos os casos, verificou-se uma melhoria da pontuação média inicial para a final de aproximadamente 4 para 5, valor que representa a ausência de movimentos de "over-" ou "undershooting" e ausência de refixações, para as sacadas e seguimentos.

De forma a verificar se as diferenças registadas antes e após a terapia visual são estatisticamente significativas, recorreu-se à utilização do teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas (alternativa não paramétrica ao teste *T-Student*). A utilização deste teste justifica-se pelo facto da amostra em estudo apresentar uma dimensão reduzida (N=8), e não terem sido validados os pressupostos para a realização do teste *T-Student* (distribuição normal) (tabela 3.13).

Tabela 3.13 - Teste *T de Wilcoxon* para amostras emparelhadas: parâmetros da função visual antes e depois da terapia visual, para a amostra total e grupo de crianças com DAL.

|                            |                   | <i>Foria pp</i> | <i>PPC</i> | <i>VFN</i> | <i>VFP</i> | <i>Flexib. Verg.</i> | <i>Estereo.</i> | <i>Push-up</i> | <i>FAM OD</i> | <i>Precisão Sacádicos</i> | <i>Precisão Seguimentos</i> |
|----------------------------|-------------------|-----------------|------------|------------|------------|----------------------|-----------------|----------------|---------------|---------------------------|-----------------------------|
| <b>Amostra total (N=8)</b> | <i>Valor de p</i> | ,011*           | ,042*      | ,075       | ,115       | ,012*                | ,180            | ,027*          | ,012*         | ,059                      | ,020*                       |
| <b>Grupo DAL (N=6)</b>     | <i>Valor de p</i> | ,034*           | ,109       | ,144       | ,461       | ,027*                | ,317            | ,042*          | ,027*         | ,083                      | ,034*                       |

\*Significativo para o nível de significância 0,05

De acordo com as tabela 3.13, para um nível de significância  $\alpha = 0,05$ , é possível verificar que após a terapia visual:

- a **foria para perto** apresentou um valor significativamente diferente do inicial (registrado antes da terapia visual).
- o **PPC** apresentou um valor significativamente diferente comparativamente ao inicial. Verificou-se que a maioria das crianças (N=5) apresentou uma melhoria no valor de PPC final, obtendo-se um valor inferior (mais próximo do nariz) em relação ao inicial. Contudo, considerando apenas o grupo de crianças com DAL, verifica-se que esta melhoria não foi significativa do ponto de vista estatístico.
- a **VFN (BI)** assim como a **VFP (BO)** não apresentaram uma diferença estatisticamente significativa face ao valor inicial, apesar de se ter registado uma melhoria em cinco e quatro crianças, respetivamente na VFN e VFP.
- a **flexibilidade vergencial** apresentou uma diferença estatisticamente significativa relativamente ao valor inicial, registando-se um incremento no seu valor (N=8).
- a **estereopsia** não apresentou uma diferença estatisticamente significativa face ao valor inicial, com a maioria das crianças (N=6) a apresentar um valor final igual ao inicial.
- a **amplitude de acomodação** monocular, medida pelo teste *push-up*, apresentou uma diferença estatisticamente significativa, com um incremento no seu valor para a maioria das crianças (N=6).
- a **flexibilidade acomodativa** monocular (OD) também apresentou valores significativamente diferentes, do ponto de vista estatístico, face aos valores iniciais. Consultando a tabela 3.12, pode observar-se que ocorreu um aumento deste valor para todas as crianças (N=8).
- apesar da **precisão dos movimentos sacádicos** ter melhorado em quatro crianças e mantido nas restantes quatro, esta diferença não é estatisticamente significativa relativamente ao valor inicial.
- a **precisão dos movimentos de seguimento** apresentaram resultados estatisticamente diferentes em relação ao valor inicial, antes da terapia visual. Verificou-se um aumento da precisão na maioria das crianças (N=6).

Deste modo pode verificar-se que apesar de no global se ter verificado uma melhoria em todos os parâmetros avaliados, essas diferenças foram significativas apenas nos casos da foria pp, PPC, flexibilidade vergencial, amplitude de acomodação monocular, flexibilidade acomodativa monocular e na motricidade ocular, nos movimentos de seguimento.

### 3.6. Efeitos da terapia visual

Neste ponto da dissertação, para a análise realizada não serão consideradas as duas crianças que efetuaram sessões de terapia visual nas instalações da UBI (SD.126 e SD.196), pelas diferenças entre dimensão deste grupo e do grupo de crianças com DAL com terapia visual (N=6), pelas

próprias características das crianças de ambos os grupos e ambiente distinto onde se realizaram as sessões de terapia visual para cada um dos grupos. Desta forma apenas será considerado o grupo de crianças com DAL (N=6).

### 3.6.1. Inventário de Eficiência Visual

De modo a avaliar de forma objetiva as alterações na qualidade de vida da criança decorrentes da terapia visual, foi novamente aplicado o IEV no mesmo grupo de crianças após o término das sessões de terapia visual.

Como se pode verificar na tabela 3.14, ocorreu uma diminuição da pontuação total média após a terapia visual (de  $32,83 \pm 16,70$  antes para  $14,67 \pm 9,40$  após). Estes resultados revelam que a intervenção visual também teve repercussão positiva na qualidade de vida das crianças.

Tabela 3.14 - IEV: Pontuação média total e desvio padrão antes e depois da terapia visual, no grupo de crianças com DAL que efetuaram terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

| Código                | Sexo | Idade | Pontuação Total   |                  | Teste de Wilcoxon |            |
|-----------------------|------|-------|-------------------|------------------|-------------------|------------|
|                       |      |       | Antes             | Depois           | Z                 | Valor de p |
| C.07                  | ♀    | 8     | 39                | 25               | -2,201            | ,028       |
| C.09                  | ♀    | 9     | 56                | 12               |                   |            |
| C.12                  | ♂    | 9     | 27                | 20               |                   |            |
| C.13                  | ♂    | 9     | 5                 | 3                |                   |            |
| C.15                  | ♀    | 9     | 36                | 5                |                   |            |
| C.17                  | ♀    | 8     | 34                | 23               |                   |            |
| Média ± Desvio Padrão |      |       | $32,83 \pm 16,70$ | $14,67 \pm 9,40$ |                   |            |

Adicionalmente através do teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas, verifica-se que esta diferença entre a pontuação total antes e após a terapia visual é estatisticamente significativa (*valor-p* 0,028), sendo a pontuação inferior para todas as crianças pós-terapia visual (tabela 3.14).

Importa mencionar que o IEV foi aplicado em dois momentos, um na avaliação da função visual, o outro após o término das sessões de terapia visual, na sessão de reavaliação. Do mesmo modo, foi aplicado ao grupo de crianças com DAL e com VB normal, que conseqüentemente não tiveram sessões de terapia visual. Desta forma foi possível verificar se a melhoria ocorrida se deve ao decorrer natural do tempo ou se de facto a terapia visual contribuiu para tal. Por conseguinte, e para uma análise mais esclarecedora, a amostra de crianças com DAL (N=17) foi dividida em três grupos:

- ✓ o grupo de crianças às quais foi aplicado um plano de terapia visual (N=8);
- ✓ o grupo de crianças que apresentaram alterações na refração (na primeira aplicação do questionário) e que após a utilização de correção refrativa, normalizaram as restantes funções visuais (segunda aplicação do questionário) (N=3);
- ✓ o grupo de crianças com VB normal e sem terapia visual (N=6).

A tabela 3.15 apresenta a comparação entre os grupos, em relação à pontuação média total, nos dois momentos da aplicação do IEV.

Tabela 3.15 - IEV: Pontuação média total e desvio padrão, antes e depois no grupo de crianças com terapia visual, grupo com correção refrativa e grupo de crianças sem terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

|                                | Pontuação total (média ± desvio padrão) |               |           | Teste de Wilcoxon |            |
|--------------------------------|---|---------------|-----------|-------------------|------------|
|                                | 1ª aplicação                            | 2ª aplicação  | Diferença | Z                 | Valor de p |
| Grupo com Terapia Visual (N=6) | 32,83 ± 16,70                           | 14,67 ± 9,40  | 18,16     | -2,201            | ,028       |
| Grupo Rx (N=3)                 | 42,33 ± 17,47                           | 19,33 ± 11,37 | 23        | -1,604            | ,109       |
| Grupo sem Terapia Visual (N=6) | 31,67 ± 12,82                           | 25,83 ± 9,04  | 5,84      | -1,992            | ,046       |

De acordo com a tabela 3.15, é possível observar uma diminuição da pontuação média total nos três grupos, sendo essa diferença mais evidente no grupo de crianças com terapia visual e no grupo de crianças com o erro refrativo corrigido.

Contudo e apesar da pontuação total ser inferior na segunda aplicação para os três grupos, pelo teste de *Wilcoxon* verificou-se que essa diferença é estatisticamente significativa para o grupo com terapia visual (*valor-p* 0,028), como mencionado anteriormente, sendo igualmente significativa para o grupo sem terapia visual (*valor-p* 0,046).

Em relação à avaliação por área da função visual, também se registou uma redução da pontuação média em todas as áreas, mantendo-se igual na área referente à acomodação (figura 3.5). Estes resultados indicam uma diminuição dos sintomas percebidos pelas crianças após o término da terapia visual, reforçando o efeito positivo da terapia neste grupo de crianças.

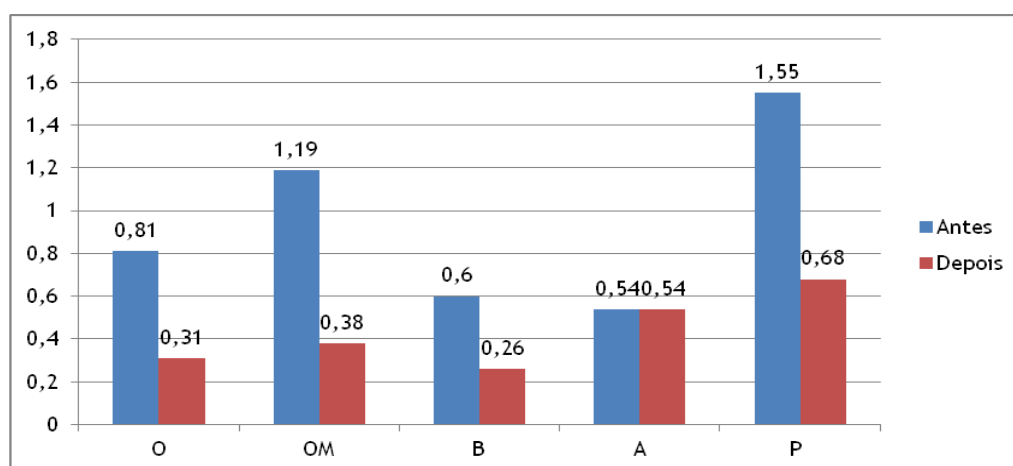


Figura 3.5 - Inventário de Eficiência Visual: pontuação média normalizada por área da função visual no grupo de crianças com Terapia Visual antes e após as sessões de Terapia Visual.

Contudo, e apesar de se ter verificado uma diminuição da pontuação média em quatro das cinco áreas após o término das sessões de terapia visual, essa diferença apenas foi significativa em

três delas: oculomotricidade, binocularidade e percepção (*valor-p* de 0,018, 0,034 e 0,028 respetivamente) (tabela 3.16).

Tabela 3.16 - Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas: pontuação total do IEV por área da função visual no grupo de crianças com Terapia Visual, antes e depois da Terapia.

|            | IEV_O  | IEV_OM | IEV_B  | IEV_A | IEV_P  |
|------------|--------|--------|--------|-------|--------|
| Z          | -1,802 | -2,371 | -2,117 | -,105 | -2,201 |
| Valor de p | ,072   | ,018   | ,034   | ,916  | ,028   |

### 3.6.2. Teste de Idade de Leitura

Com mencionado anteriormente no ponto 3.4.1, foi verificado que crianças com DAL e VB alterada apresentavam um desempenho inferior no teste TIL, em comparação com as crianças com DAL com VB normal.

Consequentemente, e de forma a averiguar se uma melhoria da função visual (através de sessões de terapia visual) terá influência no desempenho da leitura, foi realizada uma segunda aplicação deste teste após o término das sessões de terapia visual. Os resultados encontram-se apresentados na tabela 3.17.

Tabela 3.17 - Teste TIL: resultados do grupo com terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

| Código                   | Sexo | Idade | Nº frases lidas (total 36) |        | Nº respostas corretas |        | Pontuação Total |        |
|--------------------------|------|-------|----------------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------|--------|
|                          |      |       | Antes                      | Depois | Antes                 | Depois | Antes           | Depois |
| C.07                     | ♀    | 8     | 5                          | 12     | 3                     | 12     | 8,33            | 33,33  |
| C.09                     | ♀    | 9     | 5                          | 11     | 1                     | 8      | 8,33            | 22,22  |
| C.12                     | ♂    | 9     | 22                         | 16     | 21                    | 16     | 58,33           | 44,44  |
| C.13                     | ♂    | 9     | 10                         | 12     | 10                    | 11     | 27,78           | 30,56  |
| C.15                     | ♀    | 9     | 15                         | 20     | 14                    | 18     | 38,88           | 50     |
| C.17                     | ♀    | 8     | 7                          | 14     | 6                     | 14     | 16,66           | 38,89  |
| <b>Média</b>             |      |       | 10,67                      | 14,17  | 9,17                  | 13,17  | 26,39           | 36,57  |
| <b>± Desvio Padrão</b>   |      |       | ± 6,71                     | ±3,37  | ± 7,47                | ± 3,60 | ± 19,62         | ±10,00 |
| <b>Teste de Wilcoxon</b> |      |       | Z                          |        | -1,472                |        |                 |        |
|                          |      |       | Valor de p                 |        | ,141                  |        |                 |        |

Como se pode constatar na tabela 3.17 todas as crianças acompanhadas em terapia visual (à exceção de uma) apresentaram uma melhoria bastante evidente no desempenho do teste TIL, tanto ao nível de frases lidas, como frases completadas de forma correta e pontuação total. Também as médias de todos os parâmetros considerados para análise, são superiores depois das sessões de terapia visual, comparativamente ao valor inicial. Contudo a diferença entre a pontuação total do

teste TIL antes e após a terapia visual, não foi significativa do ponto de vista estatístico (*valor-p* 0,141).

O motivo pelo qual uma das crianças (C.12) não apresentou melhoria na pontuação total do teste TIL, pode estar relacionado com o facto da mesma não se encontrar a ser acompanhada em terapia da fala na altura em que realizou o teste TIL (teve alta da terapia da fala no mês de março e o teste TIL foi realizado em junho). Contudo continuou a realizar sessões de terapia visual até ao final do mês de Maio. Também a criança com o código C.13 obteve alta da terapia da fala em Março de 2015, continuando a efetuar sessões de terapia visual até ao final do mês de Abril.

De forma a verificar se esta melhoria no desempenho do teste TIL ocorreu apenas no grupo de crianças com terapia visual, e de forma a analisar se esta melhoria surgiu da própria evolução das crianças a nível académico no decurso do ano letivo, do acompanhamento em terapia da fala ou ambas as situações, aplicou-se também o teste TIL no grupo de crianças que não realizou terapia visual (por apresentarem VB normal).

Como mencionado anteriormente, das crianças que apresentaram alteração num ou vários dos parâmetros avaliados inicialmente e sugeridas para terapia visual (N=11), três delas após correção do erro refrativo (pela utilização de óculos) e nova avaliação apresentaram VB normal. Deste modo, essas três crianças serão incluídas no grupo sem terapia visual (N=9).

Os resultados do teste TIL neste grupo de crianças encontram-se na tabela 3.18.

Tabela 3.18 - Teste TIL: resultados do grupo sem terapia visual. Teste de *Wilcoxon* para amostras emparelhadas.

| Código                   | Sexo | Idade | Nº frases lidas<br>(total 36) |        | Nº respostas corretas |        | Pontuação total |         |
|--------------------------|------|-------|-------------------------------|--------|-----------------------|--------|-----------------|---------|
|                          |      |       | Antes                         | Depois | Antes                 | Depois | Antes           | Depois  |
| C.01                     | ♂    | 9     | 18                            | 23     | 15                    | 22     | 41,66           | 61,11   |
| C.02                     | ♂    | 8     | 5                             | 10     | 4                     | 9      | 11,11           | 25      |
| C.03                     | ♂    | 9     | 19                            | 22     | 18                    | 19     | 50              | 52,78   |
| C.04*                    | ♂    | 9     | 5                             | 32     | 4                     | 30     | 58,33           | 83,33   |
| C.05                     | ♂    | 8     | 12                            | 10     | 10                    | 10     | 27,78           | 27,78   |
| C.06                     | ♂    | 8     | 24                            | 25     | 20                    | 22     | 55,55           | 61,11   |
| C.11*                    | ♂    | 11    | 29                            | 30     | 26                    | 28     | 72,22           | 77,78   |
| C.14                     | ♀    | 9     | 5                             | 11     | 3                     | 8      | 8,33            | 22,22   |
| C.16*                    | ♂    | 10    | 7                             | 5      | 7                     | 4      | 19,44           | 11,11   |
| <b>Média</b>             |      |       | 13,78                         | 18,67  | 11,89                 | 16,89  | 38,27           | 46,91   |
| <b>± Desvio Padrão</b>   |      |       | ± 9,09                        | ± 9,82 | ± 8,24                | ± 9,40 | ± 22,64         | ± 26,11 |
| <b>Teste de Wilcoxon</b> |      |       | <b>Z</b>                      |        | -1,965                |        |                 |         |
|                          |      |       | <b>Valor de p</b>             |        | ,049                  |        |                 |         |

\*Obtiveram alta da terapia da fala, em Maio, Março e Fevereiro, respetivamente.

De acordo com a tabela 3.18, é possível verificar que no geral, à semelhança do que se verificou no grupo de crianças com terapia visual, ocorreu uma melhoria no desempenho deste teste, ao nível do número de frases lidas, respostas corretas e pontuação total. Contudo para este grupo, a melhoria é estatisticamente significativa (*valor-p* 0,049).

Como se observa na tabela 3.19 apresenta em seguida, registou-se um aumento na pontuação média total na segunda aplicação do teste TIL face à primeira aplicação, para ambos os grupos. Contudo, apesar deste incremento no desempenho global do teste TIL em ambos os grupos, é possível verificar que no grupo de crianças com terapia visual esse incremento foi superior (incremento de 10,18 pontos), face ao grupo de crianças sem terapia visual (incremento de 8,64 pontos).

Todavia o teste de *Mann-Whitney* permite constatar que não existe diferença estatisticamente significativa entre ambos os grupos no que respeita aos resultados da primeira aplicação (previamente à terapia visual) (*valor-p* 0,286) e da segunda aplicação (após terapia visual) (*valor-p* 0,516).

Tabela 3.19 - Teste TIL: pontuação média total do grupo com terapia visual e do grupo sem terapia visual. Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

| Teste TIL   | Grupo com Terapia Visual (N=6) |         | Grupo sem Terapia Visual (N=9) |         |
|---|--------------------------------|---------|--------------------------------|---------|
|   | Antes                          | Depois  | Antes                          | Depois  |
| Pontuação média                                       | 26,39                          | 36,57   | 38,27                          | 46,91   |
| ± Desvio-padrão                                       | ± 19,62                        | ± 10,00 | ± 22,64                        | ± 26,11 |
| Diferença   | 10,18                          |         | 8,64                           |         |
| <i>Teste de Mann-Whitney (amostras independentes)</i> | Antes (grupo com TV e sem TV)  |         | Depois (grupo com TV e sem TV) |         |
| <i>Mann-Whitney U</i>                                 | 18,000                         |         | 21,500                         |         |
| <i>Valor de p</i>                                     | ,286                           |         | ,516                           |         |

### 3.6.3. Disciplinas de Português e de Matemática

De forma a analisar qual o impacto da terapia visual no rendimento escolar, consideraram-se as classificações das disciplinas de português e matemática.

De acordo com a tabela 3.20, relativamente à disciplina de Português é possível verificar uma melhoria na classificação média (do 1º para o 3º período) para ambos os grupos. Contudo, esta diferença não é significativa do ponto de vista estatístico, tanto para o grupo com terapia visual (*valor-p* 0,564) como para o grupo sem terapia visual (*valor-p* 0,655).

Relativamente à disciplina de Matemática, apenas o grupo de crianças sem terapia visual apresentou uma ligeira melhoria na classificação média, não significativa do ponto de vista estatístico (*valor-p* 0,739) sendo que no grupo com terapia visual não foram registadas melhorias na classificação.

Tabela 3.20 - Média e desvio padrão das classificações referentes às disciplinas de Português e Matemática do 1º e 3º período, para os grupos com e sem terapia visual.

|   |   | Português   |             | Matemática  |             |
|---|---|-------------|-------------|-------------|-------------|
|   |   | 1º Período  | 3º Período  | 1º Período  | 3º Período  |
| Grupo com<br>Terapia<br>Visual<br>(N=6) | Média ± desvio-padrão                           | 2,50 ± 0,55 | 2,67 ± 0,82 | 2,67 ± 0,52 | 2,67 ± 0,82 |
|   | Diferença                                       | 0,17        |             | 0,00        |             |
|   | Teste de Wilcoxon<br>(amostras<br>emparelhadas) | Z           | -,577       |             | ,000        |
|   | Valor-p   | ,564        |             | 1,000       |             |
| Grupo sem<br>Terapia<br>Visual<br>(N=9) | Média ± desvio-padrão                           | 3,11 ± 0,33 | 3,22 ± 0,44 | 3,22 ± 0,97 | 3,33 ± 0,71 |
|   | Diferença                                       | 0,11        |             | 0,11        |             |
|   | Teste de Wilcoxon<br>(amostras<br>emparelhadas) | Z           | -,447       |             | -,333       |
|   | Valor-p   | ,655        |             | ,739        |             |

Ao efetuar a diferença entre a nota de português do 1º e 3º período, verifica-se que no grupo que realizou terapia visual ocorreu uma melhoria ligeiramente superior na média da classificação de Português.

Através da análise da tabela 3.21, comparando as classificações em ambos os grupos, é possível observar uma diferença estatisticamente significativa para a disciplina de Português no 1º período (*valor-p* 0,022) e também no 3º período (*valor-p* 0,049). Em relação a Matemática não foram registadas diferenças estatisticamente significativas entre os grupos, tanto no 1º como 3º período.

Tabela 3.21 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: classificações de Português e Matemática do 1º e 3º período, do grupo de crianças com Terapia Visual e do grupo sem Terapia Visual.

|                       | 1º Período |            | 3º Período |            |
|-----------------------|------------|------------|------------|------------|
|                       | Português  | Matemática | Português  | Matemática |
| <i>Mann-Whitney U</i> | 12,000     | 18,000     | 14,000     | 14,500     |
| <i>Valor de p</i>     | ,022       | ,262       | ,049       | ,117       |

### 3.7. Dominância Motora

Um outro grupo estudado na avaliação da função visual, foi a dominância ocular e a dominância de mão como descrito no capítulo 3, referente à metodologia do presente estudo. Nos subtópicos seguintes encontra-se a compilação dos dados relativos a este parâmetro.

### 3.7.1 - Grupo de controlo

No que respeita ao grupo de controlo (N=103), verifica-se a maioria das crianças possui o olho direito como olho diretor (74,04%) e a mão direita como mão dominante (95,19%) (tabela 3.22).

Tabela 3.22 - Grupo de controlo: dominância ocular e dominância de mão.

|              | Dominância Ocular |       |      | Dominância de mão |              |
|--------------|-------------------|-------|------|-------------------|--------------|
|              | OD                | OE    | ODE  | Mão direita       | Mão esquerda |
| N            | 76                | 22    | 5    | 98                | 5            |
| %            | 73,79             | 21,36 | 4,85 | 95,15             | 4,85         |
| <b>Total</b> | 103               |       |      |                   |              |

Tal como se observa na tabela 3.23, a maioria das crianças apresenta lateralidade homogénea (74,76%), isto é, o olho e a mão apresentam dominância do mesmo lado, sendo a maior percentagem atribuída ao lado direito (72,82%). Apenas 20,39% (N=21) da amostra apresenta lateralidade cruzada, isto é, lateralidade distinta entre o olho e a mão.

Tabela 3.23 - Grupo de controlo: Tipo de lateralidade.

| Lateralidade |               | N  | %     | % total |
|--------------|---------------|----|-------|---------|
| Homogénea    | OD + Mão Dir  | 75 | 72,82 | 74,76   |
|              | OE + Mão Esq  | 2  | 1,94  |         |
| Cruzada      | OD + Mão Esq  | 1  | 0,97  | 20,39   |
|              | OE + Mão Dir  | 20 | 19,42 |         |
| Indefinida   | ODE + Mão Dir | 3  | 2,91  | 4,85    |
|              | ODE + Mão Esq | 2  | 1,94  |         |

### 3.7.2 - Grupo de crianças com DAL

No grupo de crianças com DAL (N=17), à semelhança do que se verificou no grupo controlo, a maioria das crianças (N=13; 76,47%) apresenta dominância ocular e dominância de mão do lado direito (tabela 3.24).

Tabela 3.24 - Grupo DAL: dominância ocular e dominância de mão.

|              | Dominância Ocular |       | Dominância mão |              |
|--------------|-------------------|-------|----------------|--------------|
|              | OD                | OE    | Mão direita    | Mão esquerda |
| N            | 13                | 4     | 13             | 4            |
| %            | 76,47             | 23,53 | 76,47          | 23,53        |
| <b>Total</b> | 17                |       |                |              |

Relativamente à lateralidade, a maioria das crianças (N=13; 76,47%) apresenta lateralidade homogénea, com predominância do lado direito (58,82%) (tabela 3.25).

Tabela 3.25 - Grupo DAL: Tipo de lateralidade.

| Lateralidade |              | N  | %     | % total |
|--------------|--------------|----|-------|---------|
| Homogénea    | OD + Mão Dir | 10 | 58,82 | 76,47%  |
|              | OE + Mão Esq | 3  | 17,65 |         |
| Cruzada      | OD + Mão Esq | 1  | 5,88  | 23,53%  |
|              | OE + Mão Dir | 3  | 17,65 |         |

### 3.7.3. Relação entre grupos?

De forma a verificar se ambos os grupos apresentam uma distribuição semelhante em relação à dominância ocular e motora esquerda e direita, foi aplicado o teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes.

Pela observação da tabela 3.26 é possível constatar que os dois grupos apenas diferem de forma significativa em relação à dominância de mão (*valor-p* 0,007).

Tabela 3.26 - Teste de *Mann-Whitney* para amostras independentes: dominância ocular e de mão no grupo de controlo e no grupo de crianças com DAL.

|                          | Grupo    | N   | Direita | Esquerda | Mann-Whitney U | Valor de p |
|--------------------------|----------|-----|---------|----------|----------------|------------|
| <b>Dominância Ocular</b> | DAL      | 17  | 13      | 4        | 842,000        | ,741       |
|                          | Controlo | 103 | 76      | 22       |                |            |
|                          | Total    | 120 |         |          |                |            |
| <b>Dominância de Mão</b> | DAL      | 17  | 13      | 4        | 712,000        | ,007       |
|                          | Controlo | 103 | 98      | 5        |                |            |
|                          | Total    | 120 |         |          |                |            |

### **Resumo dos resultados**

- ✓ **Grupo controlo:** área visual afetada com maior frequência é a refração. No entanto, a maioria das crianças que apresenta alterações nesta área, apresenta simultaneamente alterações na função vergencial e acomodação.
- ✓ **Grupo DAL:** a área da refração é a que apresenta menor percentagem de alterações (24%), contudo apresenta uma frequência algo semelhante à encontrada no grupo controlo (27%).
- ✓ **IEV:** o grupo de crianças com DAL apresenta uma pontuação total média significativamente diferente do grupo de controlo, reportando mais sintomas (*valor-p* 0,003).

- ✓ IEV por área da função visual: para ambos os grupos estudados, a área da função visual com maior pontuação média foi a área perceptual e a segunda área com maior pontuação média, também para ambos os grupos foi referente à oculomotricidade, função essencial na leitura.
- ✓ Teste TIL: o grupo de crianças com DAL com VB normal apresenta uma pontuação média superior ( $31,48 \pm 24,95$ ) comparativamente ao grupo de crianças com DAL mas com VB alterada ( $28,78 \pm 22,85$ ). Estes resultados sugerem que o primeiro grupo apresenta um desempenho superior neste teste. Diferença não significativa.
- ✓ Classificações: no grupo de crianças com DAL, verificou-se que as crianças que possuem VB alterada apresentam uma classificação média inferior nas disciplinas de português e matemática, comparativamente às que possuem VB normal (diferença não significativa).
- ✓ Terapia visual: melhoria em todos os parâmetros avaliados. Diferenças significativas nos resultados dos testes da foria pp, PPC, flexibilidade vergencial, amplitude de acomodação monocular, flexibilidade acomodativa monocular e nos movimentos de seguimento.
- ✓ IEV pós-terapia visual: diferença estatisticamente significativa entre pontuação total antes e após terapia visual (*valor-p* 0,012), sendo a pontuação inferior para todas as crianças após terapia visual.
- ✓ IEV por área da função visual: redução da pontuação média em todas as áreas, mantendo-se igual na área referente à acomodação. Diferença estatisticamente significativa na área da oculomotricidade, binocularidade e percepção (*valor-p* de 0,018, 0,034 e 0,028 respetivamente).
- ✓ Teste TIL (pós-terapia visual): todas as crianças acompanhadas em terapia visual (à exceção de uma) apresentaram uma melhoria no desempenho do teste TIL, no entanto os resultados da pontuação do teste não são significativamente diferentes entre a pontuação total do teste TIL antes e após a terapia visual.
- ✓ Classificações (pós-terapia visual): melhorias ao nível da função visual não apresentam uma repercussão visível ao nível das classificações finais de português e matemática. Também não foram registadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de crianças com terapia visual e o grupo de crianças sem terapia visual relativamente às classificações finais dessas disciplinas tanto no 1º como 3º período.
- ✓ Dominância Motora: tanto o grupo de controlo, como o grupo de crianças com DAL apresentaram na maioria dominância ocular e dominância de mão do lado direito.

## Capítulo 4

### Discussão dos resultados

Apesar de se encontrar descrito que as alterações visuais não são a causa das dificuldades de aprendizagem, a sua presença pode interferir no processo de aprendizagem. (4)

O primeiro objetivo específico do presente estudo consiste na descrição e comparação da função visual de crianças com DAL com um grupo de crianças da mesma faixa etária, sem dificuldades de aprendizagem (grupo de controlo).

Desta forma, e de acordo com os resultados obtidos, constata-se que o grupo de crianças com DAL apresenta uma percentagem superior de casos com função visual alterada (65%), em comparação com o grupo de controlo (47%), no qual a maioria das crianças apresentou função visual normal.

Verificou-se ainda que no grupo de controlo, a área da função visual com maior percentagem de casos alterados foi a Refração (27%), enquanto no grupo de crianças com DAL as áreas mais afetadas foram a Acomodação (71%), Função Vergencial (59%) e Motricidade Ocular (53%), todas funções essenciais em tarefas escolares, principalmente na leitura (eficiência e compreensão) (40,93) e copiar do quadro. (40) Importa ainda referir que a diferença observada entre o grupo de controlo e o grupo de crianças com DAL foi estatisticamente significativa para a frequência de alterações nas áreas da acomodação ( $valor-p = 2,09 \times 10^{-4}$ ), função vergencial ( $valor-p = 0,002$ ) e motricidade ocular ( $valor-p = 2,09 \times 10^{-6}$ ).

Estes dados encontram-se ainda de acordo com diversos estudos que indicam existir diferenças no estado da função visual entre crianças com DAL e o grupo de controlo, relativamente: à área da acomodação, especificamente na amplitude (23,41-44) e flexibilidade acomodativa, (23,42) área da função vergencial (35,41,46,47) e motricidade ocular (40,50,94) com o grupo de crianças com DAL a apresentar valores mais reduzidos nestes parâmetros.

No que respeita à Refração - do qual fazia parte a avaliação da acuidade visual para longe assim como avaliação do estado refrativo - apenas 24% (N=4) das crianças com DAL apresentaram alterações, sendo a área que apresentou menor percentagem de alterações neste grupo de crianças. A maioria 76% (N=13) apresentou boa acuidade visual, com um valor médio de  $0,00 \pm 0,08$  logMAR para o olho direito e  $0,02 \pm 0,09$  para o olho esquerdo.

Outros autores corroboram os resultados obtidos, referindo que mais de 90% das crianças com dificuldades de aprendizagem (8-12 anos de idade) apresentaram boa acuidade visual para longe ( $\leq 0,3$  logMAR).(40) A diferença entre o presente estudo e o autor citado relativamente à percentagem de casos com acuidade visual normal, pode estar relacionada com a diferença no ponto de corte utilizado em ambos os estudos: no presente estudo considerou-se um valor de

acuidade visual  $\leq 0,1$  logMAR, o que estreita o intervalo considerado para classificar uma criança como tendo acuidade visual normal, sendo desta forma a percentagem obtida ligeiramente inferior.

Contudo o grupo de crianças com DAL e o grupo de controlo não diferem significativamente em relação à Refração (*valor-p* = 0,753), tal como verificado por Latvala *et al.* (41)

No que respeita ao **segundo objetivo específico** do estudo, ao analisar e comparar a influência das alterações visuais na qualidade de vida de crianças com e sem DAL, pela aplicação do IEV verificou-se o seguinte:

- O grupo de crianças com DAL apresentou uma pontuação total média superior ( $33,88 \pm 14,65$  pontos) ao grupo de controlo ( $22,02 \pm 13,72$ ), sendo esta diferença estatisticamente significativa (*valor-p* = 0,003).

No caso do grupo de controlo a pontuação média total encontra-se próxima do ponto de corte estabelecido como aceitável (pontuação total  $\geq 20$ ). Contudo para o grupo de crianças com DAL, a pontuação média total é superior a 20, o que sugere a necessidade de atenção, estando indicada uma avaliação visual adicional. (26,70,75)

De facto, como se constatou pela avaliação da função visual, o grupo de crianças com DAL apresentou uma maior percentagem de casos alterados em três das quatro áreas visuais avaliadas (função vergencial, acomodação e motricidade ocular), estando descrito que crianças com disfunções nestas áreas (isoladas ou associadas) apresentam em geral mais sintomas do que as crianças que não exibem estas disfunções. (95)

Estes resultados sugerem que o IEV pode ser um instrumento útil no que respeita à distinção entre crianças com alterações visuais e crianças com menor percentagem de alterações visuais (ou sem alterações significativas) quando considerada a sua pontuação total, como verificado pelos autores Bleything e Landis. (80)

Estes autores realizaram um estudo numa população social em risco, com idades entre 16 e 18 anos, com um atraso no desempenho académico entre quatro a seis anos inferior ao expectável. Aplicaram uma bateria de testes de *screening* visual assim como o COVD-QOL (30 itens). Verificaram que o grupo que passou no *screening* visual apresentou uma pontuação total média de  $21,1 \pm 13,6$  no COVD-QOL, sendo que os participantes que falharam no *screening* apresentaram uma pontuação total média significativamente superior ( $33,7 \pm 18,5$ ). Todos os participantes que falharam no *screening* visual necessitavam de facto de intervenção optométrica. (80)

Desta forma concluíram que os resultados do COVD-QOL podem auxiliar a diferenciar indivíduos considerados em risco ao nível da visão (por apresentarem alterações visuais com necessidade de intervenção optométrica) dos indivíduos que não estão em risco, quando comparados com os resultados de *screening* visual standard, caso sejam utilizadas as pontuações totais e ponto de corte ( $\geq 20$ ). Contudo salientam que este instrumento não substitui testes de *screening* visual. (80)

- Analisando o IEV por áreas da função visual (O, OM, B, A, P), também se registou uma pontuação média superior para todas as áreas no grupo de crianças com DAL face ao grupo de controlo.

O grupo de crianças com DAL apresentou uma maior pontuação média na área referente à *perceção*, seguindo-se a *oculomotricidade*, *orientação*, *binocularidade* e *acomodação*.

Como se observa, nas crianças com DAL, as pontuações mais altas, correspondendo a áreas mais sintomáticas, são menos focalizadas nos *défices de eficiência visual* e mais direcionadas para o *processamento da informação visual*, o qual inclui atrasos ou défices na orientação espacial, análise visual (perceção visual não-motora) e capacidades de integração visual. Encontra-se descrito na literatura científica que as capacidades de processamento visual constituem atributos importantes no quotidiano académico, uma vez que proporcionam a capacidade para organizar, estruturar e interpretar estímulos visuais, dando sentido ao que é visualizado. As capacidades de processamento de informação visual encontram-se relacionadas com o desempenho académico, (96-98) sendo mencionado que crianças com dificuldades de aprendizagem poderão apresentar diversos padrões ou combinações de disfunções neste processamento (2) o que, no presente estudo, poderá justificar uma maior pontuação atribuída pelas crianças com DAL às áreas da *perceção* e *orientação*. Importa ainda mencionar que se registou uma diferença estatisticamente significativa, na pontuação do questionário IEV, entre o grupo de crianças com DAL e o grupo de controlo, no que se refere às áreas da *orientação* (*valor-p* = 0,011), *oculomotricidade* (*valor-p* =  $2,69 \times 10^{-4}$ ) e *perceção* (*valor-p* =  $4,49 \times 10^{-4}$ ).

Para o grupo de controlo as áreas mais pontuadas (por ordem decrescente de pontuação) foram a da *perceção*, *oculomotricidade*, *acomodação*, *binocularidade* e *orientação*.

Um estudo realizado com o intuito de averiguar quais os sintomas mais frequentes numa população clínica pediátrica (7-13 anos) onde foi aplicado o COVID-QOL (19 itens), verificou que a maioria dos sintomas mais pontuados aparentavam estar relacionados com a *perceção* visual, assim como com a *binocularidade* e *acomodação*. (95) Apesar de no presente estudo se ter aplicado a versão completa do questionário, com 30 questões, os resultados obtidos foram semelhantes ao estudo citado (para o grupo de controlo).

Adicionalmente, tendo em conta que a avaliação da função visual no grupo controlo revelou uma maior percentagem de alteração no grupo da *Refração*, este resultado pode explicar em parte o motivo pelo qual no IEV as áreas da *acomodação* e *binocularidade* apresentam algum grau de sintomatologia, uma vez que os autores Dwyer e Wick referem ser frequente a presença concomitante de ametropias não corrigidas e disfunções vergenciais ou acomodativas associadas. (24)

- No que respeita à influência da visão binocular na qualidade de vida em crianças com DAL: apesar de se verificar que as crianças com DAL e VB normal tendem a reportar menor sintomatologia, não foram registadas diferenças estatisticamente significativas entre o grupo de este grupo e o grupo com DAL e VB alterada (*valor-p* = 0,580). Em relação às áreas da função visual, apenas se registou uma diferença estatisticamente significativa entre o grupo de crianças com VB normal e o grupo com VB alterada, na área da *perceção* (a qual integra questões como "dificuldade em compreender o que lê", "dificuldade em completar as tarefas a tempo", "Pensa

'não consigo' antes de tentar", entre outras). Desta forma, a presença de alterações na VB torna-se um fator adicional que limita e dificulta a tarefa da leitura e conseqüentemente a compreensão e interpretação dos textos lidos, (99) o que pode então justificar a diferença significativa na pontuação para a área da percepção, entre ambos os grupos, com e sem VB alterada.

No que respeita ao tópico função visual e aprendizagem (terceiro objetivo específico), verificou-se que o grupo de crianças com DAL e VB alterada apresentou um desempenho inferior ao nível da leitura, constatado pelos resultados inferiores no teste TIL, assim como uma classificação média inferior nas disciplinas de português e matemática do 1º período, face ao grupo com VB normal. Contudo estas diferenças não foram significativas do ponto de vista estatístico (teste TIL: *valor-p*=0,762; classificação de português: *valor-p*=0,073; matemática: *valor-p*=0,075).

Apesar da influência da VB nas classificações e na leitura não ser significativa, verificou-se que de facto as crianças com alterações na VB apresentaram pontuações no teste TIL e classificações finais mais baixas, e tal como mencionado pelos autores Loureiro e Gameiro, o facto de algo não ser estatisticamente significativo, não quer dizer que não seja significativo do ponto de vista clínico ou educacional. (100)

Previamente à análise dos dados referentes à análise da influência da terapia visual na qualidade de vida e no rendimento escolar de crianças com DAL (quarto objetivo específico), importa mencionar que:

- As crianças com DAL às quais foi aconselhada a realização de uma avaliação optométrica para despiste da possibilidade de utilização de correção refrativa (N=3), após um mês de utilização de compensação ótica, a reavaliação da função visual revelou a recuperação para valores normais na função acomodativa e/ou vergencial. Resultados semelhantes foram verificados no estudo realizado por Dwyer e Wick. (24) Desta forma o plano de terapia visual foi aplicado a seis crianças com DAL e duas crianças sem dificuldades de aprendizagem.

Relativamente aos dados optométricos iniciais (pré-terapia visual) pode observar-se que os parâmetros visuais mais afetados são:

- a flexibilidade vergencial, com um valor médio de  $9 \pm 4,12$  cpm. Este valor encontra-se reduzido relativamente ao valor considerado normal para a faixa etária considerada (15 cpm), (101-103) sendo ainda descrito por certos autores que um valor inferior a 12 cpm deverá detetar de forma fiável, crianças sintomáticas. (103) Esta informação pode também ser confirmada no presente estudo.
- o PPC (pelo método de *push-up*) o qual apresenta valores de rutura/recuperação ligeiramente aumentados ( $8,33 \pm 3,93$  cm/ $10 \pm 4$ cm) face aos esperados  $5 \pm 2,5$  cm/ $7 \pm 2,5$ cm. (101)
- a estereopsia com um valor médio de  $84 \pm 112,57''$  arco, o qual deveria estar próximo de  $43,21 \pm 8,45''$  arco (para uma idade média de 10 anos). (104)

- a amplitude de acomodação, a qual apresentou um valor médio inferior ao descrito por outros autores para a mesma faixa etária. Para o *push-up* o valor médio encontrado no presente estudo foi de  $12,93 \pm 2,94D$ , e o valor normativo descrito na literatura científica é de  $16,46 \pm 2,96D$ . (105) Para o *push-down* obteve-se um valor de  $13,65 \pm 2,97D$ , e o valor médio normativo, mencionado na literatura é de  $14,06 \pm 3,16D$ . (105)
- apesar da flexibilidade acomodativa monocular apresentar valores semelhantes aos descritos na literatura para a mesma faixa etária (no presente estudo:  $6,70 \pm 2,3$  cpm; na literatura:  $7,0$  cpm  $\pm 2,5$  cpm), (101) uma análise individual permite constatar que algumas crianças apresentavam flexibilidades no limite inferior do intervalo considerado normal para a idade, com valores de apenas 3 cpm e 4,5 cpm.
- os movimentos de seguimento apresentam em geral fraca precisão. (106)

Como mencionado no capítulo 1 da presente dissertação, a flexibilidade acomodativa é considerada um fator preditivo do desempenho na leitura em crianças (16) pelo que alguns autores mencionam que crianças com dificuldade de aprendizagem tendem a apresentar flexibilidade acomodativa reduzida assim como amplitudes de acomodação reduzidas. (23,42) Adicionalmente o mecanismo da acomodação pode ainda interferir na capacidade de concentração da criança durante o período de leitura. (4) Certos autores mencionam ainda que a capacidade de seguimento se encontra afetada em crianças com flexibilidade vergencial reduzida, reduzindo a velocidade de leitura. (39) Em relação ao valor médio de estereopsia, apesar de se encontrar alterado e alguns autores referirem não ser uma função com repercussão ao nível da leitura, (48) outros indicam que a estereopsia é um fator que contribui para a qualidade da aprendizagem, encontrando-se reduzido em crianças com dificuldade de aprendizagem. (107) Outros autores reforçam ainda que a estereopsia consiste num parâmetro importante a considerar, uma vez que a realização de atividades motoras se relaciona com a estereopsia, sendo portanto importante a implementação de estratégias para o seu incremento. (108)

Os resultados anteriores revelam desta forma que os parâmetros da função visual mais afetados encontram-se fortemente relacionados com o desempenho na leitura.

O opmetrista/ortoptista desempenha um papel importante no que concerne em assegurar que crianças com dificuldades de aprendizagem adquiram a melhor função visual possível de forma a proporcionar uma leitura com o máximo de conforto, contribuindo para prevenir limitações cognitivas no processo de "aprender a ler" e "ler para aprender". (90)

Encontrando-se descrito na literatura que estes parâmetros são passíveis de melhorar após um plano de terapia visual, (5,25,27,28,109) foi aplicado um plano de terapia visual ao grupo de crianças indicado. Após conclusão do plano de terapia visual, registou-se uma melhoria global em todos os parâmetros, sendo significativa ao nível do PPC, flexibilidade vergencial, amplitude de acomodação monocular, flexibilidade acomodativa monocular e nos movimentos de seguimento. Também se registou uma melhoria ao nível do movimento da cabeça/corpo durante a realização de movimentos sacádicos e de seguimento.

No que respeita à magnitude da heteroforia, também se registou uma diferença estatisticamente significativa entre o valor inicial e após terapia visual, registando-se um aumento médio de 2<sup>A</sup> no valor da exoforia. Esta diferença pode dever-se ao facto de que, para a mesma criança as condições de ambas as avaliações não foram sempre as mesmas, sendo realizadas em períodos escolares diferentes (início do período letivo com menos trabalho, e final do período letivo com maior volume de trabalho e em alguns casos exames) e também em horários diferentes (manhã, final da tarde), o que por sua vez poderá contribuir para a variação do valor da exoforia. Como indicado pelos autores Howarth e Heron, o significado de uma alteração no valor de uma heteroforia, apenas pode ser avaliado em função da variação da medição esperada no dia-a-dia. (110) Desta forma e tendo em conta os fatores descritos anteriormente, esta diferença não é considerada significativa do ponto de vista clínico.

No que respeita então ao **quarto objetivo** específico do presente estudo, verificou-se o seguinte:

- A terapia visual teve uma repercussão positiva na qualidade de vida do grupo de crianças submetidas a intervenção. O IEV revelou uma diminuição significativa dos sintomas com uma diminuição média de 14 pontos, consistindo numa diferença estatisticamente significativa (*valor-p*=0,028). Também outros autores verificaram uma diminuição da pontuação total deste questionário após terapia visual. (81,111,112)
- De forma a averiguar se a diminuição dos sintomas era de facto resultante da terapia visual ou devida ao decorrer natural do tempo (entre a primeira e segunda aplicação do IEV), o questionário foi aplicado no grupo de crianças com DAL que após a utilização de correção refrativa normalizaram as restantes funções visuais (grupo Rx), e no grupo de crianças com DAL que apresentaram função visual normal e não necessitaram de terapia visual. Também em ambos os grupos foi registada uma diminuição da pontuação média total do IEV na segunda aplicação.

Para o grupo Rx, os resultados estão de acordo com o mencionado pela Organização Mundial de Saúde, assim como pelos autores Kumaran *et al.*, os quais referem que alterações visuais provocadas pela presença de erros refrativos não corrigidos, podem ter repercussão na qualidade de vida de um indivíduo. (113,114) Como se pode verificar no presente caso, após a correção dos erros refrativos observou-se que a pontuação total média do IEV diminuiu consideravelmente para valores considerados normais relativamente ao ponto de corte (existindo uma diferença de 23 pontos entre a primeira e segunda aplicação do IEV). Contudo a diferença entre a primeira e segunda aplicação do questionário não foi significativa (*valor-p* 0,109) o que poderá ser justificado pela pequena dimensão da amostra (N=3), (100) uma vez que "amostras muito pequenas podem deixar que diferenças importantes passem despercebidas". (115) Considera-se no entanto que este resultado é significativo do ponto de vista clínico.

Para o grupo de crianças sem terapia visual, registou-se apenas uma diferença média de 5,84 pontos entre a primeira e segunda aplicação do IEV. No entanto, esta diferença encontra-se no limiar da significância estatística (*valor-p* = 0,046).

Os resultados obtidos encontram-se de acordo com um estudo realizado pelos autores Daugherty *et al.* no qual referiram que o questionário COVD (na língua portuguesa IEV) consiste num método eficaz para medir alterações na qualidade de vida após terapia visual, com a terapia a contribuir para a redução de sintomas associados a disfunções na visão binocular, acomodação e processamento de informação visual. (111)

Esta diminuição da sintomatologia reportada após a terapia visual, consiste num aspeto que, apesar de subjetivo, se revela bastante importante uma vez que a perceção da criança (assim como da sua família) no que respeita à eficácia da terapia visual no alívio dos seus sintomas, é o benefício mais importante da terapia visual. (72)

- Acerca da influência da terapia visual na leitura:

Registou-se uma melhoria na pontuação total do teste TIL após as sessões de terapia visual, não sendo contudo uma diferença estatisticamente significativa (*valor-p* 0,141).

Como mencionado anteriormente, apesar deste valor não ser significativo do ponto de vista estatístico, tendo em conta a melhoria observada na pontuação total do teste TIL (com um aumento de 10,18 pontos entre a aplicação antes e depois da terapia visual) pode considerar-se importante a nível clínico, podendo significar que uma melhoria na função visual pode exercer uma certa influência ao nível da leitura, que mesmo não se repercutindo na compreensão, pode manifestar-se ao nível da concentração e conforto durante esta tarefa.

De forma a verificar se a melhoria no desempenho do teste TIL decorreu devido à terapia visual, ou a outros fatores (como por exemplo terapia da fala), este teste foi aplicado no grupo de crianças com DAL não submetidas a terapia visual. Para este grupo também ocorreu uma melhoria no desempenho do teste, sendo significativa (*valor-p* 0,049), o que pode em parte ser devido ao facto de neste grupo se encontrarem três crianças que obtiveram alta do acompanhamento em terapia da fala, o que poderá melhorar a pontuação média total obtida ao nível do desempenho da leitura neste teste (número de frases lidas e respostas corretas). Não foram contudo registadas diferenças significativas entre os grupos com e sem terapia visual, nos resultados da primeira (*valor-p* 0,286) e segunda (*valor-p* 0,516) aplicação do teste TIL.

- Acerca da influência da terapia visual nas classificações de português e matemática:

Relativamente à disciplina de Português verificou-se uma melhoria na classificação média (do 1º para o 3º período) para ambos os grupos (não significativa do ponto de vista estatístico), o que se poderá dever não só ao acompanhamento em terapia da fala, como à própria evolução das crianças ao longo do ano letivo.

Em relação à disciplina de matemática não se registaram alterações na classificação entre o 1º e 3º período para o grupo de crianças com terapia visual.

Comparando o grupo de crianças com DAL submetido a terapia visual, com o grupo de crianças com DAL sem terapia visual, verificou-se uma diferença estatisticamente significativa apenas na disciplina de português entre a classificação 1º período (*valor-p* = 0,022) e 3º período (*valor-p* = 0,049), com o último grupo a apresentar classificações médias mais elevadas.

Desta forma e com base no mencionado anteriormente, não existe evidência suficiente para afirmar que a terapia visual influencia positivamente o rendimento escolar, em particular, as disciplinas de português e matemática a curto prazo.

Importa mencionar que os parâmetros considerados para avaliar o rendimento escolar, foram as classificações finais do 1º e 3º período, sendo este um parâmetro um pouco vago com muitas variáveis para considerar, uma vez que a amostra incluiu crianças com DAL do 1º e 2º ciclo. Desta forma, os resultados apresentados poderão decorrer de certas limitações: apenas algumas crianças da amostra (4º ano) realizaram provas finais do 1º ciclo para português e matemática, o que poderá influenciar a nota final dessas disciplinas; os parâmetros para atribuição da classificação final também são variáveis dependendo do ciclo de estudos: para o 1º ciclo (do 1º ao 3º ano) é expressa de forma qualitativa e descritiva sobre a evolução da criança em todas as áreas disciplinares e não disciplinares, sendo que no 4º ano a avaliação é expressa numa escala de 1 a 5 para a disciplina de português e matemática; (116) adicionalmente existem várias competências a avaliar para a atribuição da classificação final para cada disciplina, pelo que mesmo que ocorra uma melhoria num certo parâmetro, poderá não se manifestar na classificação final do período.

Ao nível da leitura, foi registada uma melhoria na pontuação total do teste TIL, para ambos os grupos de crianças com DAL com e sem terapia visual, sendo contudo essa melhoria superior no grupo com terapia visual. Estes resultados poderão indicar que a terapia visual apresenta contribuições positivas ao nível da leitura, como verificado pelo autor Atzmon *et al.* (29), sendo esta contribuição reforçada quando se realiza uma intervenção multidisciplinar nestas crianças, como verificado por outros autores que fazem referência ao papel do optometrista/ortoptista nos cuidados multidisciplinares em crianças com dificuldades de aprendizagem, com a realização simultânea de terapia visual e apoio realizado por profissionais de educação especial. (7,15,21)

Contudo não existem resultados consistentes para aceitar que a terapia visual contribui de forma positiva para melhorar o rendimento escolar e desempenho na leitura em crianças com DAL.

Relativamente ao tópico da **dominância motora**, tanto para a dominância de mão como ocular, verificou-se que a maioria das crianças com DAL assim como o grupo de controlo, apresentaram lateralidade homogénea com predominância do lado direito. Ao aplicar o teste de Miles para determinação do olho preferencial, obtiveram-se os mesmos resultados que os autores Aswathappa, Kutty e Annamalai, os quais indicam que a dominância ocular direita é mais comum que a esquerda. (63) No que respeita à determinação da mão preferencial através de tarefas comportamentais, como por exemplo durante a escrita, verificou-se que 76,47% da amostra de crianças com DAL e 95,15% do grupo de controlo apresentaram preferência manual direita, encontrando-se estes resultados de acordo com o mencionado na literatura. (61,63,64,67)

Foi ainda verificada uma diferença estatisticamente significativa em relação à dominância de mão entre o grupo de crianças com DAL e o grupo de controlo (*valor-p=0,007*), o que poderá indicar que as crianças com dificuldades de aprendizagem podem não apresentar o mesmo padrão de preferência manual direita e esquerda que os controlos. (64)

## Capítulo 5

### Conclusão

O presente estudo teve como objetivo estimar a frequência e distribuição das alterações visuais em crianças com DAL, assim como avaliar o impacto dessas alterações e da terapia visual na qualidade de vida e desempenho escolar destas crianças.

Desta forma foi verificado que as crianças com DAL apresentam maior percentagem de alterações na função visual do que crianças da mesma faixa etária em geral, sendo a maioria das alterações na acomodação, função vergencial e motricidade ocular, funções visuais que são essenciais para a leitura.

Pela aplicação do IEV, constatou-se que o grupo de crianças com DAL apresenta mais sintomas do que o grupo de controlo (sendo esta diferença estatisticamente significativa). Estes resultados estão de acordo com a avaliação da função visual, na qual se verificou que o grupo de crianças com DAL apresentou uma maior percentagem de alterações. Assim sendo, pode concluir-se que este questionário é bastante útil no que respeita à distinção de crianças com e sem alterações na função visual (utilizando como ponto de corte uma pontuação total  $\geq 20$ ), podendo ser incluindo adicionalmente num protocolo de *screening* visual.

Observou-se que crianças com DAL e VB alterada reportam mais sintomas comparativamente a crianças com DAL e VB normal. Também ao nível da leitura e classificações médias de português e matemática (1º período), o grupo de crianças com DAL e VB alterada apresentou desempenho inferior ao grupo de crianças com DAL e VB normal. Apesar se não se terem registado diferenças significativas do ponto de vista estatístico, esta diferença é importante do ponto de vista clínico, reforçando o papel que a função visual representa no caso de crianças com DAL.

Verificou-se que a terapia visual apresentou resultados bastante positivos, contribuindo para uma melhoria na função visual das crianças com DAL, com repercussão ao nível da sua qualidade de vida, tendo em conta a diminuição significativa ao nível da sintomatologia reportada por estas crianças após o plano de terapia visual comparativamente aos resultados pré-terapia. Esta diminuição de sintomas foi verificada não só no global como essencialmente ao nível das áreas da oculomotricidade, binocularidade e percepção.

Deste modo, pode concluir-se que o IEV consiste num instrumento importante para avaliação pré e pós terapia visual, onde a percepção da criança se torna essencial ao permitir demonstrar de forma objetiva as alterações na sua qualidade de vida decorrentes da terapia.

No que respeita à influência da terapia visual na leitura, foi registada uma melhoria na pontuação total do teste TIL, para ambos os grupos de crianças com DAL com e sem terapia visual, sendo essa melhoria superior no grupo com terapia visual. Estes resultados reforçam a importância de uma abordagem multidisciplinar em crianças com DAL, onde a terapia visual poderá

desempenhar um papel relevante ao contribuir para uma melhoria na função visual destas crianças, melhorando o seu desempenho, concentração e conforto durante a leitura, reforçando também a evolução noutras áreas como a terapia da fala e intervenção pedagógica.

Ao nível do rendimento escolar, especificamente nas classificações de português e matemática, não foram registadas alterações significativas após o período de terapia visual. O facto das classificações serem um parâmetro com diversas variáveis de influência e o tempo após intervenção ter sido demasiado curto para se evidenciarem alterações, podem ter contribuído para este resultado.

Em suma, torna-se pertinente realizar uma avaliação da função visual (incluindo os parâmetros avaliados no presente estudo piloto) em crianças com dificuldades de aprendizagem na leitura, uma vez que a maioria das alterações detetadas se verifica em parâmetros relacionados com o desempenho na leitura, nos quais a terapia visual apresenta um ótimo benefício não só de forma objetiva como subjetiva, diminuindo os sintomas visuais associados às alterações visuais, com consequente melhoria da qualidade de vida destas crianças.

## **5.1. Sugestões para estudos futuros**

Uma vez que a presente dissertação consiste num estudo piloto, sugere-se que a presente temática continue a ser alvo de investigação, com a aplicação do mesmo protocolo de avaliação da função visual assim como de terapia visual, em amostras de maiores dimensões de forma a verificar se os dados obtidos são semelhantes aos do presente estudo, em termos de distribuição das alterações da função visual no grupo de crianças com DAL. Seria igualmente interessante aplicar o mesmo procedimento a uma amostra com características específicas, como por exemplo crianças disléxicas, crianças com PHDA, e verificar qual o impacto da terapia visual.

Outra sugestão seria averiguar o impacto da terapia visual a longo prazo, acompanhando o percurso académico destas crianças durante o ano letivo e avaliar o impacto da terapia ao nível da leitura e rendimento escolar.

## Capítulo 6

### Considerações finais

*"É preciso sentir a necessidade da experiência, da observação, ou seja, a necessidade de sair de nós próprios para aceder à escola das coisas, se as queremos conhecer e compreender".*

*(Émile Durkheim)*

Como mencionado pelo sociólogo, psicólogo e filósofo francês Émile Durkheim, é realmente com a prática e com a experiência que é possível aprender e "aceder à escola das coisas".

Desta forma e durante o percurso que realizei na presente dissertação, nomeadamente durante as sessões de terapia visual, foi possível verificar que nem sempre o essencial vem descrito na literatura, sendo algo que apenas se pode adquirir com a experiência.

Assim sendo, neste pequeno ponto, teço algumas considerações finais acerca da terapia visual, realizando um resumo entre a literatura e a experiência que adquiri.

Seguem-se então algumas sugestões:

- Como se sabe, para uma boa aprendizagem são necessárias boas bases para que se consiga atingir a evolução pretendida. Assim torna-se aconselhável explicar os exercícios à criança e qual o seu objetivo ("o que vão treinar") com uma linguagem clara e adequada à sua idade. Por exemplo, no treino da convergência, podem interligar-se todos os exercícios (cordão de Brock, estereogramas, ...) fazendo sempre referência aos mesmos mecanismos, reforçando algumas instruções. Este método facilita a aprendizagem da criança e contribui para que percecionem a sua própria evolução, à medida que é incrementado o grau de dificuldade com novos exercícios.
- Ensinar os mecanismos de *biofeedback* (como localização, diplopia, entre outros) de forma a reforçar a explicação de certos exercícios à criança, assim como permitir ao examinador confirmar certas respostas e verificar se de facto a criança compreende o exercício e se o realiza com correção.
- É importante confirmar sempre as respostas da criança, tendo em conta que o "medo de errar" pode conduzir a respostas falseadas acerca dos exercícios; pelo que desta forma os exercícios não terão a influência pretendida na função visual em treino.
- Não existe um padrão de evolução, sendo que crianças diferentes apresentam evoluções diferentes (ainda que da mesma faixa etária), pelo que é importante adaptar o grau de dificuldade do exercício gradualmente e de acordo com a evolução da criança, para que se mantenha sempre motivada. É igualmente importante incentivar a criança pelos sucessos que alcança em cada fase, ainda que pareçam pequenos.

- Evidenciar à criança que as alterações obtidas no decurso da terapia são produzidas no seu próprio sistema visual, não sendo provocadas pelos materiais utilizados.
- Por último, é essencial realizar uma explicação aos pais ou familiares que acompanham a criança, sobre no que consiste a terapia visual e qual a sua importância no caso específico da criança, evidenciando as alterações da função visual que poderão beneficiar com um plano de intervenção visual. No final de cada sessão é sempre importante falar com os pais e indicar o que se treinou na sessão e qual a evolução da criança. O *feedback* é essencial, uma vez que se os pais se aperceberem dos benefícios da terapia visual, acabam por incentivar as crianças a realizar os treinos de terapia também em casa, motivando a criança.
- É importante um acompanhamento por parte dos familiares, sendo que no presente estudo, foi verificado que os casos de crianças em que os pais assistiam às sessões, demonstravam em geral mais entusiasmo com a terapia, e os pais ficavam com uma melhor perceção das melhorias obtidas e dos sucessos da criança ("o que não conseguia fazer e já consegue").

Certos pais referiram inclusive um aumento do nível de atenção dos seus educandos com as sessões de terapia visual, sendo igualmente relatado por uma terapeuta da fala, que se verificaram melhorias ao nível da leitura numa das crianças disléxicas acompanhada em simultâneo em terapia da fala e terapia visual.

É de suma importância conseguir chegar à criança, conhecê-la e adaptar cada exercício de acordo com os seus gostos, para que a criança apresente sempre motivação durante as sessões em ambiente de consultório e também ao realizar os exercícios em casa. Desta forma, torna-se importante sermos flexíveis e adaptarmo-nos à criança, para que a sua colaboração seja a melhor possível e consequentemente os resultados também.

Citando Ignacio Estrada: *"if the child can't learn the way we teach, maybe we should teach the way they learn"*.

## Capítulo 7

### Referências Bibliográficas

1. Moura A, Guedes I, Cruz J, Ferreira M, Paz R, Calomeni M. Características diferenciais das dificuldades de aprendizagem na leitura e escrita. EFDeportes, Rev Digit [Internet]. 2012 [cited 2015 Sep 11];17(174). Available from: <http://www.efdeportes.com/efd174/dificuldades-de-aprendizagem-na-leitura-e-escrita.htm>
2. Garzia R, Borsting E, Nicholson S, Press L, Scheiman M, Solan H. Care of the Patient with Learning Related Vision Problems: Reference Guide for Clinicians. Am Optom Assoc. 2000;1-69.
3. Denckla MB. Biological Correlates of Learning and Attention: What Is Relevant to Learning Disability and Attention-Deficit Hyperactivity Disorder? J Dev Behav Pediatr [Internet]. 1996 [cited 2015 Sep 11];17(2):114-9. Available from: [http://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/1996/04000/Biological\\_Correlates\\_of\\_Learning\\_and\\_Attention\\_.11.aspx](http://journals.lww.com/jrnldb/Abstract/1996/04000/Biological_Correlates_of_Learning_and_Attention_.11.aspx)
4. Handler SM, Fierston WM, Section on Ophthalmology, Council on Children with Disabilities, American Academy of Ophthalmology, American Association for Pediatric Ophthalmology and Strabismus, et al. Learning disabilities, dyslexia, and vision. Pediatrics. 2011;127(3):e818-56.
5. Nandakumar K, Leat SJ. Dyslexia: A review of two theories. Clin Exp Optom. 2008;91(4):333-40.
6. Association TBD. Definitions: Dyslexia [Internet]. [cited 2015 Sep 12]. Available from: <http://www.bdadyslexia.org.uk/dyslexic/definitions>
7. Evans B. The underachieving child. Ophthal Physiol Opt. 1998;18(2):153-9.
8. Shaywitz SE, Shaywitz B a. The Science of Reading and Dyslexia. J AAPOS. 2003;7(3):158-66.
9. Siegel LS. Perspectives on dyslexia. Paediatr Child Health (Oxford). 2006;11(9):581-7.
10. Wheldall K, Limbrick L. Do more boys than girls have reading problems? J Learn Disabil [Internet]. 2010 Jan 1 [cited 2015 Sep 12];43(5):418-29. Available from: <http://dx.sagepub.com/content/43/5/418.abstract>
11. Vlachos F, Avramidis E, Dedousis G, Katsigianni E, Ntalla I, Giannakopoulou M, et al. Incidence and Gender Differences for Handedness among Greek Adolescents and Its Association with Familial History and Brain Injury. Am J Educ Res. 2013;1(1):22-5.
12. Siegel LS, Smythe IS. Reflections on research on reading disability with special attention to gender issues. J Learn Disabil [Internet]. 2005 Jan [cited 2015 Sep 12];38(5):473-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16329447>

13. Shaywitz SE, Shaywitz BA, Fletcher JM, Escobar MD. Prevalence of reading disability in boys and girls. Results of the Connecticut Longitudinal Study. *JAMA* [Internet]. 1990 Jan [cited 2015 Sep 12];264(8):998-1002. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2376893>
14. Limbrick L, Wheldall K, Madelaine A. Gender ratios for reading disability: Are there really more boys than girls who are low-progress readers? *Aust J Learn Difficulties*. 2008;13(2):161-79.
15. Ihekaire DE, Anyanwu C. Learning-Related Vision Problems in School Age Children in Imo State University Primary and Secondary Schools. *Int J Sci Res Educ*. 2012;5(2):109-16.
16. Kulp MT, Schmidt PP. Visual Predictors of Reading Performance in Kindergarden and First Grade Children. *Optom Vis Sci*. 1996;73(4):255-62.
17. Chen A-H, Bleything W, Lim Y-Y. Relating vision status to academic achievement among year-2 school children in Malaysia. *Optometry*. Mosby, Inc; 2011 May;82(5):267-73.
18. Aasved H. Ophthalmological status of school children with dyslexia. *Eye (Lond)* [Internet]. Nature Publishing Group; 1987 Jan [cited 2014 Mar 26];1 ( Pt 1)(1):61-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/3556661>
19. Keys MP, Silver LB. Learning disabilities and vision problems: are they related? *Pediatrician* [Internet]. 1990 Jan [cited 2014 Apr 22];17(3):194-201. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/2194184>
20. Wright C. Learning disorders, dyslexia, and vision. *Aust Fam Physician*. 2007;36(10):843-5.
21. American Academy of Pediatrics. Learning Disabilities, Dyslexia, and Vision: A Subject Review. *Pediatrics*. 1998;102(5):1217-9.
22. Direção de Serviços de Cuidados de Saúde, Comissão de Coordenação do Programa Nacional para a Saúde da Visão. Boas Práticas em Oftalmologia 2008 - Critérios de Avaliação e Referenciação. Lisboa; 2008.
23. Dusek W, Pierscionek BK, McClelland JF. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmol*. 2010;10:16.
24. Dwyer P, Wick B. The Influence of Refractive Correction Upon Disorders of Vergence and Accommodation. *Optom Vis Sci*. 1995;72(4):224-32.
25. Lightstone A. A new protocol for the optometric management of patients with reading difficulties. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 1995 Sep [cited 2015 Sep 15];15(5):507-12. Available from: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/027554089500060Q>
26. Shin HS, Park SC, Park CM. Relationship between accommodative and vergence dysfunctions and academic achievement for primary school children. *Ophthalmic Physiol Opt*. 2009;29(6):615-24.
27. Sterner B, Abrahamsson M, Sjostrom A. Accommodative facility training with a long term follow up in a sample of school aged children showing accommodative dysfunction. *Doc*

- Ophthalmol [Internet]. 1999 Jan [cited 2015 Sep 15];99(1):93-101. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10947012>
28. Scheiman M, Mitchell GL, Cotter S, Cooper J, Kulp M, Rouse M, et al. A randomized clinical trial of treatments for convergence insufficiency in children. Arch Ophthalmol (Chicago, Ill 1960) [Internet]. 2005 Jan [cited 2015 Sep 15];123(1):14-24. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15642806>
  29. Atzmon D, Nemet P, Ishay A, Karni E. A randomized prospective masked and matched comparative study of orthoptic treatment versus conventional reading tutoring treatment for reading disabilities in 62 children. Binocular Vis Eye Muscle Surg [Internet]. 1993 [cited 2015 Sep 15];8(2):91-106. Available from: [http://www.vision-training.com/Magic\\_eyes/Training/Eye\\_Coordination/Research\\_abstract\\_2.htm](http://www.vision-training.com/Magic_eyes/Training/Eye_Coordination/Research_abstract_2.htm)
  30. Shaywitz SE, Shaywitz B a. Dyslexia (specific reading disability). Biol Psychiatry. 2005;57:1301-9.
  31. Mchale K, Cermak SA. Fine Motor Activities in Elementary School: Preliminary Findings and Provisional Implications for Children With Fine Motor Problems. Am J Occup Ther. 1992;46:898-903.
  32. Goldstand S, Koslowe KC, Parush S. Vision, visual-information processing, and academic performance among seventh-grade schoolchildren: a more significant relationship than we thought? Am J Occup Ther. 2002;59(4):377-89.
  33. Castanes MS. Major review: The underutilization of vision screening (for amblyopia, optical anomalies and strabismus) among preschool age children. Binocul Vis Strabismus Q [Internet]. 2003 Jan [cited 2014 Apr 22];18(4):217-32. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/14653775>
  34. Cass HD, Sonksen PM, McConachie HR. Developmental setback in severe visual impairment. Arch Dis Child. 1994 Mar;70(3):192-6.
  35. Evans, BJW; Drasdo, N; Richards I. Linking the Sensory and Motor Visual Correlates of Dyslexia. Facet Dyslexia its Remediat. 1993;3:179-91.
  36. Turner M, Rack J, editors. The Study of Dyslexia [Internet]. New York: Springer-Verlag; 2005 [cited 2014 Apr 23]. Available from: <http://www.springerlink.com/index/10.1007/b101181>
  37. Snowling MJ. From language to reading and dyslexia. Dyslexia. 2001;7(1):37-46.
  38. Olitsky SE, Nelson LB. Reading disorders in children. Pediatr Clin North Am. 2003 Feb;50(1):213-24.
  39. Quaid P, Simpson T. Association between reading speed, cycloplegic refractive error, and oculomotor function in reading disabled children versus controls. Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol. 2013;251(1):169-87.
  40. Muzaliha MN, Nurhamiza B, Hussein A, Norabibas AR, Mohd-Hisham-Basrun J, Sarimah A, et al. Visual acuity and visual skills in Malaysian children with learning disabilities. Clin Ophthalmol. 2012;6(1):1527-33.

41. Latvala ML, Korhonen TT, Penttinen M, Laippala P. Ophthalmic findings in dyslexic schoolchildren. *Br J Ophthalmol* [Internet]. 1994 May;78(5):339-43. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=504783&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
42. Palomo-Álvarez C, Puell MC. Accommodative function in school children with reading difficulties. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2008;246(12):1769-74.
43. Motsch S, Mühlendyck PH. Frequency of reading disability caused by ocular problems in 9- and 10-year-old children in a small town. *Strabismus*. 2000;8(4):283-5.
44. Evans BJ, Drasdo N, Richards IL. Investigation of accommodative and binocular function in dyslexia. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 1994 Jan [cited 2014 Apr 23];14(1):5-19. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8152821>
45. Grisham JD, Sheppard MM, Tran WU. Visual symptoms and reading performance. *Optom Vis Sci* [Internet]. 1993 May [cited 2014 Apr 23];70(5):384-91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8515967>
46. Evans BJ, Patel R, Wilkins a J, Lightstone a, Eperjesi F, Speedwell L, et al. A review of the management of 323 consecutive patients seen in a specific learning difficulties clinic. *Ophthalmic Physiol Opt*. 1999;19(6):454-66.
47. Kapoula Z, Bucci MP, Jurion F, Ayoun J, Afkhami F, Brémond-Gignac D. Evidence for frequent divergence impairment in French dyslexic children: deficit of convergence relaxation or of divergence per se? *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2007 Jul;245(7):931-6.
48. Buzzelli AR. Stereopsis, accommodative and vergence facility: do they relate to dyslexia? *Optom Vis Sci* [Internet]. 1991 Nov [cited 2014 Apr 23];68(11):842-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/1766644>
49. Kulp MT, Schmidt PP. Effect of Oculomotor and Other Visual Skills on Reading Performance: A Literature Review. *Am Acad Optom*. 1996;73(4):283-92.
50. Bucci MP, Brémond-Gignac D, Kapoula Z. Poor binocular coordination of saccades in dyslexic children. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol*. 2008;246(3):417-28.
51. Brown B, Haegerstrom-Portnoy G, Yingling CD, Herron J, Galin D, Marcus M. Tracking eye movements are normal in dyslexic children. *Am J Optom Physiol Opt* [Internet]. 1983 May [cited 2014 Apr 23];60(5):376-83. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/6881265>
52. Hutzler F, Kronbichler M, Jacobs AM, Wimmer H. Perhaps correlational but not causal: no effect of dyslexic readers' magnocellular system on their eye movements during reading. *Neuropsychologia*. 2006 Jan;44(4):637-48.
53. Judge J, Caravolas M, Knox PC. Visual attention in adults with developmental dyslexia: evidence from manual reaction time and saccade latency. *Cogn Neuropsychol*. 2007 May;24(3):260-78.

54. Hyönä J, Olson RK. Eye fixation patterns among dyslexic and normal readers: effects of word length and word frequency. *J Exp Psychol Learn Mem Cogn* [Internet]. 1995 Nov [cited 2015 Sep 16];21(6):1430-40. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/7490575>
55. Misra I. Laterality and Its Assessment: Emerging Perspectives and Issues. *Indian Psychological Abstr Rev*. 2007;13(1&2):2-28.
56. Stellpflug C. Emotions, Mixed Dominance and the Brain. 2009.
57. Freitas C, Botelho M, Vasconcelos O. Lateral preference and motor coordination. *Motricidade*. 2014;10(2):11-24.
58. Teixeira LA, Gasparetto ER. Lateral asymmetries in the development of the overarm throw. *J Mot Behav*. 2002 Jun;34(2):151-60.
59. Lucena NMG De, Soares DDA, Soares LMDMM, Aragão POR De, Ravagni E. Lateralidade manual, ocular e dos membros inferiores e sua relação com déficit de organização espacial em escolares. *Estud Econômicos (São Paulo)*. 2010;27(1):3-11.
60. TodoPapás. Dificuldades de aprendizagem: a lateralidade cruzada [Internet]. [cited 2015 Sep 17]. Available from: <http://www.todopapas.com.pt/criancas/psicologia-infantil/dificuldades-de-aprendizagem-a-lateralidade-cruzada-2974>
61. Siviero MO, Rysovas EO, Juliano Y, Del Porto JA, Bertolucci PHF. Eye-hand preference dissociation in obsessive-compulsive disorder and dyslexia. *Arq Neuropsiquiatr*. 2002;60(2 A):242-5.
62. Connolly BH. Lateral dominance in children with learning disabilities. *Phys Ther*. 1983;63(2):183-7.
63. Aswathappa J, Kutty K, Annamalai N. Relationship between handedness and ocular dominance in healthy young adults - A study. *Int J Pharm Biomed Res*. 2011;2(2):76-8.
64. Vlachos F, Andreou E, Delliou A, Agapitou P. Dyslexia and hand preference in secondary school students. *Psychol Neurosci*. 2013;6(1):67-72.
65. Tønnessen FE, Løkken A, Høien T, Lundberg I. Dyslexia, left-handedness, and immune disorders. *Arch Neurol* [Internet]. 1993 Apr [cited 2015 Sep 17];50(4):411-6. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/8460963>
66. Geschwind N, Behan P. Left-handedness: association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 1982;79(16):5097-100.
67. Locke JL, Macaruso P. Handedness in developmental dyslexia: direct observation of a large sample. *J Neurolinguistics*. 1999;12(2):147-56.
68. Maples WC. Frequency and Types of Pediatric Symptoms in a Clinical Population. *Optom Vis Dev*. 2010;41(2):74-80.
69. Harris P, Gormley L. Changes in Scores on the COVD Quality of Life Assessment Before & After Vision Therapy: A Multi-Office Study. *J Behav Optom*. 2007;

70. Gerchak D, Maples WC, Hoenes R. Test Retest Reliability of the COVD-QOL Short Form on Elementary School Children. *J Behav Optom.* 2006;17(3):65-70.
71. Maples WC. Test-Retest Reliability of the College of Optometrists in Vision Development Quality of Life Outcomes Assessment. *Optometry.* 2000;
72. Daugherty KM, Frantz KA, Allison CL, Gabriel HM. Evaluating Changes in Quality of Life after Vision Therapy Using the COVD Quality of Life Outcomes Assessment. *Optom Vis Dev.* 2007;38(2):75-81.
73. White T, Major A. A Comparison of Subjects with Convergence Insufficiency and Subjects with Normal Binocular Vision using a Quality of Life Questionnaire. *J Behav Optom.* 2004;15(2):37-41.
74. Maples WC, Hoenes R. The College of Optometrists in Vision Development checklist related to vision function: Expert opinions. *Optometry.* Mosby, Inc; 2009;80(12):688-94.
75. Vaughn W, Maples WC, Hoenes R. The association between vision quality of life and academics as measured by the College of Optometrists in Vision Development Quality of Life questionnaire. *Optometry.* 2006 Mar;77(3):116-23.
76. Johnson R, Nottingham D, Stratton R, Zaba JN. The Vision Screening of Academically & Behaviorally At-Risk Pupils. *J Behav Optom.* 1996;7(2):39-42.
77. Maples WC. A Comparison of Visual Abilities, Race and Socio-economic Factors as Predictors of Academic Achievement. *J Behav Optom.* 2001;12(3):60-5.
78. Maples WC. Visual factors that significantly impact academic performance. *Optometry.* 2003;74(1):35-49.
79. Dzik D. Vision and the Juvenile Delinquent. *Aust J Optom [Internet].* 1966 Aug [cited 2015 Jun 15];49(8):233-42. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1444-0938.1966.tb00481.x>
80. Bleything WB, Landis SL. The College of Optometrists in Vision Development - QOL Questionnaire in a socially at-risk population of youth. *Optom Vis Dev.* 2008;39(2):82-7.
81. Maples WC, Bither M. Efficacy of vision therapy as assessed by the COVD quality of life checklist. *Optometry [Internet].* 2002 Aug [cited 2015 Jun 10];73(8):492-8. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12365672>
82. Abu Bakar NF, Ai Hong C, Pik Pin G. COVD-QOL questionnaire: An adaptation for school vision screening using Rasch analysis. *J Optom. Spanish General Council of Optometry;* 2012 Oct;5(4):182-7.
83. Cornelissen P, Bradley L, Fowler S, Stein J. Covering one eye affects how some children read. *Developmental medicine and child neurology.* 1992. p. 296-304.
84. Palomo-Alvarez C, Puell MC. Binocular function in school children with reading difficulties. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2010 Jun;248(6):885-92.

85. Santos JM, Silva IB. Dificuldades de Aprendizagem na Leitura [Internet]. Webartigos. 2011. Available from: <http://www.webartigos.com/artigos/dificuldades-de-aprendizagem-na-leitura/61420/>
86. Nunes S, Nunes A. Estudo da sensibilidade do questionário CISS-vp (Convergence Insufficiency Symptom Survey - versão portuguesa) na identificação da insuficiência de convergência, em crianças do 2º ciclo do Ensino Básico. 2014.
87. Nunes AF, Nunes AJS, Monteiro PML, Pato MAMV. Visual performance: validation of the inventory of visual efficiency in students. *Rev Bras Oftalmol.* 2015;74(2):92-8.
88. Chen AH, Bleything W, Lim YY. Relating vision status to academic achievement among year-2 school children in Malaysia. *Optometry.* Mosby, Inc; 2011;82(5):267-73.
89. Kulp MT, Schmidt PP. Visual Predictors of Reading Performance in Kindergarden and First Grade Children. *Optom Vis Sci.* 1996;73(4):255-62.
90. Kiely PM, Crewther SG, Crewther DP. Is there an association between functional vision and learning to read? *Clin Exp Optom.* 2001;84(6):346-53.
91. Chen A-H, Bleything W, Lim Y-Y. Relating vision status to academic achievement among year-2 school children in Malaysia. *Optometry* [Internet]. Mosby, Inc; 2011 May [cited 2014 Apr 20];82(5):267-73. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21524597>
92. Kaiser PK. Prospective evaluation of visual acuity assessment: a comparison of snellen versus ETDRS charts in clinical practice (An AOS Thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2009 Dec;107:311-24.
93. Brodney AC, Pozil R, Mallinson K, Kehoe P. Vision therapy in a school setting. *J Behav Optom.* 2001;12(4):99-103.
94. Palomo-Álvarez C, Puell MC. Relationship between oculomotor scanning determined by the DEM test and a contextual reading test in schoolchildren with reading difficulties. *Graefe's Arch Clin Exp Ophthalmol.* 2009;247(9):1243-9.
95. Maples WC. Frequency and Types of Pediatric Symptoms in a Clinical Population. *Optom Vis Dev.* 2010;41(2):73-9.
96. Kavale K. Meta-Analysis of the Relationship Between Visual Perceptual Skills and Reading Achievement. *J Learn Disabil* [Internet]. 1982 Jan 1 [cited 2015 Aug 14];15(1):42-51. Available from: <http://ldx.sagepub.com/content/15/1/42.short>
97. Fischer B, Hartnegg K, Mokler A. Dynamic visual perception of dyslexic children. *Perception* [Internet]. 2000 Jan [cited 2015 Sep 21];29(5):523-30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/10992951>
98. Dhingra R, Manhas S, Kohli N. Relationship of Perceptual Abilities with Academic Performance of Children. *J Sci Soc.* 2010;23(2):143-7.
99. Garzia RP, Borsting EJ, Nicholson SB, Press LJ, Scheiman MM, Solan HA. Care of the Patient with Learning Related Vision Problems. 2000.

100. Gonçalves M, Gameiro H. Interpretação crítica dos resultados estatísticos : para lá da significância estatística. *Rev Enferm Ref.* 2011;3(3):151-62.
101. Scheiman M, Wick B. *Diagnosis and General Treatment Approach: Diagnostic Testing. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders.* 3rd ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 3-49.
102. Gall, Ronald, Wick, Bruce, Bedell H. Vergence Facility: Establishing Clinical Utility. *Optom Vis Sci.* 1998;75:731-42.
103. Scheiman M, Wick B, Golebiewski A, Talbot J, Gall R. Vergence Facility - Establishment of Clinical Norms in a Pediatric Population [Internet]. American Academy of Optometry. 1996 [cited 2014 Nov 16]. Available from: <http://www.aaopt.org/vergence-facility-establishment-clinical-norms-pediatric-population>
104. AlMubrad T. Statistical stereo-acuity norms in Saudi children. *Clin Exp Optom.* 2006;89(3):155-9.
105. Koslowe K, Glassman T, Tzanani-levi C, Opt B, Shneur E. Accommodative Amplitude Determination: Pull-away versus Push-up Method. *Optom Vis Dev.* 2010;41(1):28-32.
106. Maples, W.C., Atchley, Jody, Ficklin T. Northeastern State University College of Optometry's Oculomotor Norms. *J Behav Optom.* 1992;3(6):143-50.
107. Krumina G, Skilters J. Reading difficulties as a result of weakness in stereopsis. *Embodied Situated Language and Perception (SLP 2014).* Rotterdam, Niderlande; 2014.
108. O'Connor AR, Birch EE, Anderson S, Draper H. The functional significance of stereopsis. *Investig Ophthalmol Vis Sci.* 2010;51(4):2019-23.
109. Brodney AC, Pozil R, Mallinson K, Kehoe P. Vision Therapy in a School Setting. *J Behav Optom.* 2001;12(4):99-103.
110. Howarth P a, Heron G. Repeated measures of horizontal heterophoria. *Optom Vis Sci.* 2000;77(11):616-9.
111. Daugherty KM, Frantz K a, Allison CL, Gabriel HM. Evaluating Changes in Quality of Life after Vision Therapy Using the COVD Quality of Life Outcomes Assessment. *Optom Vis Dev.* 2007;38(2):75-81.
112. Harris P, Gormley L. Changes in Scores on the COVD Quality of Life Assessment Before & After Vision Therapy a Multi-Office Study. *J Behav Optom.* 2007;18(2):43-7.
113. Resnikoff S, Pascolini D, Mariotti SP, Pokharel GP. WHO | Global magnitude of visual impairment caused by uncorrected refractive errors in 2004. *Bull World Health Organ* [Internet]. World Health Organization; 2008 [cited 2015 Sep 22];86(1):1-80. Available from: <http://www.who.int/bulletin/volumes/86/1/07-041210/en/#>
114. Kumaran SE, Balasubramaniam SM, Kumar DS, Ramani KK. Refractive error and vision-related quality of life in South Indian children. *Optom Vis Sci.* 2015 Mar;92(3):272-8.

115. Paes ÂT. Itens essenciais em bioestatística. *Arq Bras Cardiol.* 1998;71(4):575-80.
116. Agrupamento de Escolas Dr. António Granjo. Critérios de Avaliação - 1.º Ciclos do Ensino Básico. 2013.
117. Kimberlin CL, Winterstein AG. Validity and reliability of measurement instruments used in research. *Am J Health Syst Pharm.* 2008;65(23):2276-84.
118. Deniz MS, Alsaffar AA. Assessing the Validity and Reliability of a Questionnaire on Dietary Fibre-related Knowledge in a Turkish Student Population. *J Heal Popul Nutr.* 2013;31(4):497-503.
119. Gliem JA, Gliem RR. Calculating , Interpreting , and Reporting Cronbach ' s Alpha Reliability Coefficient for Likert-Type Scales. *Midwest Research-to-Practice Conference in Adult, Continuing, and Community Education.* 2003. p. 82-8.
120. Afonso A, Nunes C. Estatística Descritiva. *Estatística e Probabilidades: Aplicações e Soluções em SPSS.* 1ª ed. Lisboa: Escolar Editora; 2011. p. 11-90.
121. Afonso A, Nunes C. Testes de hipóteses. *Estatística e Probabilidades: Aplicações e Soluções em SPSS.* 1ª ed. Lisboa: Escolar Editora; 2011. p. 257-330.
122. Maroco J, Garcia-Marques T. Qual a fiabilidade do alfa de Cronbach? *Questões antigas e soluções modernas. Laboratório Psicol.* 2006;4(1):65-90.
123. Hora H Da, Monteiro G, Arica J. Confiabilidade em questionários para qualidade: um estudo com o coeficiente alfa de Cronbach. *Prod Produção.* 2010;11(1973):85-103.
124. Almeida D, Santos M, Costa A. Aplicação do Coeficiente Alfa de Cronbach nos resultados de um Questionário para Avaliação de Desempenho da Saúde Pública. *XXX Encontro Nacional De Engenharia de Produção.* 2010. p. 1-12.

Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Anexo 1 - Aprovação do projeto de investigação

Recebido  
15-10-2014

Centro Hospitalar Cova da Beira, E.P.E.

ENVIADO  
Gabinete de Investigação e Inovação  
17 OUT. 2014

|  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
|--|-----------------|---------------------------------|-------------------------------------|-------------------------|-------------------------------|--------------------|------------------------------------|---------------|------------------------|---------------|--------------------------------|-------------------|-----------------------------|---------------------|------------------------------|
| Parecer:   | Despacho:       |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| <b>ASSUNTO:</b> Projecto de Investigação nº 76/2014 - "Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto"   |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| <b>PARA:</b> Exmo. Sr. Presidente do Conselho de Administração   | N.º 73/GII      |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| <b>DE:</b> Gabinete de Investigação e Inovação   | Data 14/10/2014 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| <p>Em relação ao assunto em epígrafe, junto envio o pedido de autorização de Ana Rita Pereira Serrano Martins, aluna de Mestrado em Optometria em Ciências da Visão da Faculdade de Ciências da Saúde da Universidade da Beira Interior, para a realização de um estudo subordinado ao tema "Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto", a realizar no Departamento de Saúde da Criança e da Mulher – Serviço de Pediatria deste Centro Hospitalar.</p> <p>Envio ainda o parecer n.º 44/2014 emitido pela Comissão de Ética do Centro Hospitalar Cova da Beira.</p> <p>Informo que se encontram reunidos todos os requisitos necessários de acordo com o Regulamento e Procedimentos do Centro de Investigação Clínica.</p> <p>Com os melhores cumprimentos,<br/>O Gabinete de Investigação e Inovação</p> <p><i>Rosa Saraiva</i><br/>(Dr.ª Rosa Saraiva)</p> |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| <table border="1"><tr><td>Centro Hospitalar Cova da Beira</td></tr><tr><td>Presidente em representação do C.A.</td></tr><tr><td>Em: <i>[assinatura]</i></td></tr><tr><td>Despacho: <i>[assinatura]</i></td></tr><tr><td>Presidente do C.A.</td></tr><tr><td>Prof. Doutor Miguel Castelo Branco</td></tr><tr><td>Vogal do C.A.</td></tr><tr><td>Prof.ª Doutora Almeida</td></tr><tr><td>Vogal do C.A.</td></tr><tr><td>Isabel Superior Almeida Súcena</td></tr><tr><td>Directora Clínica</td></tr><tr><td>Dra. Rosa Maria Ballesteros</td></tr><tr><td>Enfermeiro Director</td></tr><tr><td>Enf.º António João Rodrigues</td></tr></table>  |                 | Centro Hospitalar Cova da Beira | Presidente em representação do C.A. | Em: <i>[assinatura]</i> | Despacho: <i>[assinatura]</i> | Presidente do C.A. | Prof. Doutor Miguel Castelo Branco | Vogal do C.A. | Prof.ª Doutora Almeida | Vogal do C.A. | Isabel Superior Almeida Súcena | Directora Clínica | Dra. Rosa Maria Ballesteros | Enfermeiro Director | Enf.º António João Rodrigues |
| Centro Hospitalar Cova da Beira  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Presidente em representação do C.A.  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Em: <i>[assinatura]</i>  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Despacho: <i>[assinatura]</i>  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Presidente do C.A.   |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Prof. Doutor Miguel Castelo Branco   |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Vogal do C.A.  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Prof.ª Doutora Almeida   |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Vogal do C.A.  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Isabel Superior Almeida Súcena   |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Directora Clínica  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Dra. Rosa Maria Ballesteros  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Enfermeiro Director  |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |
| Enf.º António João Rodrigues   |                 |                                 |                                     |                         |                               |                    |                                    |               |                        |               |                                |                   |                             |                     |                              |

Pág. 1 / 1

Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Anexo 2 - Cronograma do projeto

| <u>Tarefas</u>  | Set 14 | Out 14 | Nov 14 | Dez 14 | Jan 15 | Fev 15 | Mar 15 | Abr 15 | Mai 15 | Jun 15 | Jul-Ago 15 | Set 15 | Out 15 |
|---|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|--------|------------|--------|--------|
| Envio da documentação para a Comissão de Ética do CHCB  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Aprovação do projeto, elaboração do protocolo (fase 1) e base de dados  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Recolha de dados (fase 1)   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Tratamento e análise dos dados/ seleção da amostra para terapia visual (fase 1)   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Ação de <i>screening</i> visual (para validação do IEV)   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Informação aos pais sobre o resultado da avaliação da função visual; Elaboração do protocolo e do material para os <i>kits</i> de terapia visual (fase 2) |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Recolha de dados (fase 2)   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Tratamento e análise dos dados (fase 2)   |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |
| Entrega da Dissertação  |        |        |        |        |        |        |        |        |        |        |            |        |        |

Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Anexo 3 - Consentimento Informado



Centro  
Hospitalar  
Cova da Beira  
Covilhã/Fundão

**IMPRESSO**

**Consentimento Livre e Informado**

Código: CHCB.IMP.CINVEST.18

Edição: 1

Revisão: 0

*Ana Rita Pereira Serrano Martins, aluna de Mestrado em Optometria em Ciências da Visão na Universidade da Beira Interior (UBI), sob orientação da Professora Amélia Maria Monteiro Fernandes Nunes (UBI) e Co-Orientação pela Dr.ª Arminda Maria Miguel Jorge, a realizar um trabalho de investigação subordinado ao tema “Função visual e impacto do terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto”, vem solicitar a sua colaboração neste estudo. Informo que a sua participação é voluntária, podendo desistir a qualquer momento sem que por isso venha a ser prejudicado nos cuidados de saúde prestados pelo CHCB, EPE; informo ainda que a sua privacidade será respeitada, todos os dados recolhidos serão confidenciais e não serão fornecidas quaisquer compensações.*

**Objetivo do trabalho de investigação:** *Avaliar e descrever a função visual em crianças disléxicas; Efetuar terapia visual das alterações visuais detetadas; Comparar o rendimento escolar de crianças disléxicas submetidas a plano de terapia visual com crianças disléxicas com visão normal (não submetidas a terapia visual)*

**Critérios de inclusão:** *Serão convidadas a participar no estudo todas as crianças sinalizadas com dislexia (com e sem terapia de fala), com idades compreendidas entre os 8 e 16 anos.*

**Critérios de exclusão:** *Serão excluídas do estudo crianças com estrabismo, ambliopia, nistagmo e erros refrativos mal compensados.*

**Procedimentos necessários:** *(1) Preenchimento de um questionário de sintomas; (2) Avaliação da função visual no que respeita aos seguintes parâmetros: erro refrativo; qualidade da visão para perto e para longe; coordenação ocular sensorial e motora; (3) Plano de terapia visual de acordo com as alterações visuais detetadas.*

**Risco / Benefício da sua participação:** *Não existem riscos associados à participação no presente projeto, sendo o benefício a terapia visual de possíveis alterações visuais que poderão ter impacto no desempenho da criança.*

**Duração da participação no estudo:** *A participação integra uma consulta de avaliação da função visual, que decorrerá numa sala do Serviço de Pediatria do CHCB. Caso sejam detetadas alterações visuais, será realizado um plano de terapia visual com uma duração entre 2 e 3 meses.*

**Nº aproximado de participantes:** *entre 15 e 30 crianças disléxicas*

**Contactos para esclarecimento de dúvidas:** *Tlm: 968 156 971 ou 913 688 433. E-mail: [anarita.m91@gmail.com](mailto:anarita.m91@gmail.com)*



Consentimento Informado – Aluno / Investigador

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

- \* Entregou esta informação;
- \* Explicou o propósito deste trabalho;
- \* Explicou e respondeu a todas as questões e dúvidas apresentadas pelo participante ou representante legal.

\_\_\_\_\_  
Nome do Aluno / Investigador (Legível)

\_\_\_\_\_  
Assinatura do Aluno / Investigador

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data

Consentimento Informado – Participante

Ao assinar esta página está a confirmar o seguinte:

- \* O Sr. (a) leu e compreendeu todas as informações desta informação, e teve tempo para as ponderar;
- \* Todas as suas questões foram respondidas satisfatoriamente;
- \* Se não percebeu qualquer das palavras, solicitou ao aluno/investigador uma explicação, tendo este esclarecido todas as dúvidas;
- \* O Sr. (a) recebeu uma cópia desta informação, para a manter consigo.

\_\_\_\_\_  
Nome do Participante (Legível)

\_\_\_\_\_  
Representante Legal

\_\_\_\_\_  
(Assinatura do Participante ou Representante Legal)

\_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data





➤ **Auto-refração (plusoptix)**

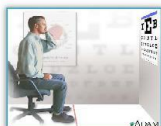
Mede de forma automática o grau de erro refrativo (miopia, hipermetropia, astigmatismo), enquanto se fixa o instrumento.



Fonte: <http://www.kalopsia.com/imagens/plusoptix/plusoptix2000wwwmark5.com.br/plusoptix2000www.jpg>

➤ **Acuidade visual para perto e para longe**

Avalia a capacidade do olho para ver com nitidez a forma e os contornos dos objetos.



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

➤ **Cover teste para perto e para longe**

Para a detecção e medição de desvio ocular latentes ou manifestos (estrabismo).



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>



➤ **Movimentos oculares**

Avalia os movimentos oculares em várias posições do olhar, permitindo detetar possíveis alterações nos músculos oculomotores.



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

➤ **Movimentos sacádicos e de perseguição**

Este teste avalia a qualidade e a precisão dos movimentos oculares fundamentais na leitura. Movimentos rápidos que mudam o olhar de posição e movimentos lentos que perseguem um objeto.



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

➤ **Ponto próximo de convergência (Régua de RAF)**

Mede o ponto mais próximo para onde os dois olhos conseguem convergir.



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

➤ **Reservas fusionalis de perto**

Mede a amplitude máxima de convergência (aproximar os olhos do nariz) e de divergência (afastar os olhos do nariz).



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

➤ **Flexibilidade vergencial**

Avalia a dinâmica e a capacidade do sistema visual responder a alterações de convergência/divergência durante um certo período de tempo.



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

➤ **Estereopsia**

Avalia a noção de profundidade e relevo (visão 3D) dada pela visão dos dois olhos em conjunto.



Fonte: <http://www.vision.com/imagens/visual/visual.pdf>

## Anexo 5 - Validação do Inventário de Eficiência Visual

### 1. Introdução Teórica

#### 1.1. Fiabilidade e Validade do questionário

A aplicação de questionários apresenta como principais vantagens a facilidade de recolha de informação, baixo custo, diminuição do viés do examinador e padronização. (72) Porém, previamente à aplicação de um questionário importa conhecer se o mesmo apresenta **fiabilidade**, isto é, se os seus resultados são repetíveis após múltiplas aplicações do mesmo. Com esse intuito Maples (71) realizou um estudo num grupo de 19 estudantes do 1º ano de optometria, aplicando o questionário COVD em dois momentos diferentes, com duas semanas de intervalo. Durante este período não houve nenhuma intervenção (terapia visual). Neste estudo não foram verificadas diferenças significativas nas respostas nos dois momentos de aplicação. O autor concluiu que este instrumento de medida apresenta fiabilidade (*test-retest reliability*) no que respeita à medição das alterações de sintomas, sendo um instrumento confiável para inferir sobre a qualidade de vida visual. (72)

Relativamente à alteração de sintomas devido à intervenção optométrica, especificamente, terapia visual, (71) este instrumento também se apresenta bastante útil. De forma a analisar se o questionário poderia documentar melhorias na qualidade de vida resultantes de terapia visual, Maples e Bither realizaram um estudo em crianças e adolescentes com idades compreendidas entre os 7 e 18 anos, onde aplicaram o questionário COVD-QOL no início e no final da terapia visual ou após 20 horas de terapia em consultório. O mesmo foi preenchido pela criança com o auxílio do seu responsável/cuidador. Verificaram que as pontuações do questionário melhoravam significativamente no pós-teste, concluindo que este pode ser utilizado para medir as alterações na sintomatologia e demonstrar, de forma objetiva, as alterações na qualidade de vida que são alcançadas através da terapia visual. (81)

Também a **validade**, ou seja a capacidade do questionário para abordar de forma adequada a questão desejada, foi testada, (73,74) tendo sido verificado que a pontuação de sintomas medida por este instrumento demonstrou validade ao revelar uma melhoria significativa na pontuação após terapia visual. (74)

Este questionário encontra-se traduzido e adaptado à língua portuguesa, onde é designado por "Inventário de Eficiência Visual" (IEV). O mesmo foi validado em estudantes do ensino superior. Foi verificada fiabilidade interna e estabilidade temporal (teste-reteste), destacando a fiabilidade e reprodutibilidade deste instrumento de medida. (87)

## 2. Métodos

A validação do IEV foi realizada com a colaboração da Escola Básica de S. Domingos, sede do Agrupamento de Escolas a Lã e a Neve, através da dinamização de uma ação de "screening" visual realizada por uma equipa formada por dois licenciados em Ortóptica e dois licenciados em Optometria.

Previamente, todos os encarregados de educação foram informados acerca da referida atividade, de forma a autorizarem a participação dos seus educados na referida ação. Todos os alunos que devolveram o consentimento informado devidamente assinado e autorizado, pelos seus encarregados de educação, preencheram o questionário sob a forma de entrevista e foram avaliados segundo o protocolo de *screening* visual aprovado para o efeito.

A ação foi dirigida a alunos do 3º ao 9º ano de escolaridade, sendo dinamizada na semana de 12 a 16 de janeiro de 2015, numa sala cedida para o efeito, nas instalações da Escola Básica de S. Domingos. A sala em questão satisfazia os critérios necessários em termos de dimensão e iluminação. O equipamento utilizado foi cedido pelo laboratório de optometria da Universidade da Beira interior (UBI).

### 2.1. Participantes

Participaram nesta ação 193 alunos, 88 alunos (46%) do sexo feminino e 105 (54%) do sexo masculino, com idades compreendidas entre os 8 e os 17 anos (idade média  $11,60 \pm 1,20$  anos).

Dos estudantes avaliados, 33 (17%) frequentavam o 1º ciclo, 78 (40%) o 2º ciclo e 82 (43%) o 3º ciclo. Registou-se uma representatividade mais significativa no 2º e 3º ciclos, pelo facto do número de crianças que frequenta a sede do agrupamento, ser superior nesses ciclos.

Nesta ação houve uma taxa de participação de cerca de 70% dos alunos que frequentam a escola (tabela 2.1).

Tabela 2.1 - Número de crianças que frequentam a escola e número de crianças que participaram na atividade.

|          | Inscritos na escola (N) | Participantes na atividade (N) | Frequência relativa (%) |
|----------|-------------------------|--------------------------------|-------------------------|
| 1º ciclo | 43                      | 33                             | 0,77                    |
| 2º ciclo | 105                     | 78                             | 0,74                    |
| 3º ciclo | 123                     | 82                             | 0,67                    |
| Total    | 271                     | 193                            | 0,71                    |

Contudo, para a análise da fiabilidade apenas foram considerados os alunos do 1º/2º ciclo, pelo facto de apresentarem a mesma idade cronológica que o grupo de crianças com Dificuldades de Aprendizagem na Leitura (DAL), sobre o qual incide a presente dissertação.

Assim sendo, considerou-se uma amostra de 111 crianças das quais duas foram excluídas pelo facto de não terem colaborado no preenchimento do questionário por apresentarem autismo. Desta forma, a amostra foi constituída por 109 crianças (idade média  $10,19 \pm 1,19$  anos), sendo 31 alunos do 1º ciclo e 78 alunos do 2º ciclo.

Para a análise da validade, do total de participantes foi selecionada uma amostra aleatória constituída por 30 crianças, com idade média de  $10,97 \pm 0,67$  anos, as quais responderam ao IEV e também ao questionário CISS (*Convergence Insufficiency Symptom Survey*).

## 2.2. Procedimento

O protocolo utilizado foi aprovado pela Comissão de Ética da Faculdade de Ciências da Saúde (Covilhã, Portugal), o qual integra o IEV, assim como um modelo de "screening" visual com a avaliação de diversos parâmetros visuais, tais como: refração, visão binocular, acomodação e motricidade ocular.

A recolha de dados de cada um dos parâmetros referidos, foi executada numa estação individual, dinamizada sempre pelo mesmo investigador. A aplicação do IEV constituiu uma estação distinta, sendo a primeira estação por onde os alunos passavam. Desta estação, o aluno era sempre encaminhado para a estação de refração e só depois desta passava para uma das restantes estações, dependendo da sua ocupação.

Previamente à aplicação do questionário, procedia-se a uma pequena explicação do mesmo ao aluno, sendo indicado que a resposta dada deveria corresponder o mais possível à realidade/quotidiano, de acordo com frequência com que ocorrem cada um dos sintomas questionados.

## 2.3. Adaptação do IEV para crianças

Tendo em conta as sugestões de certos autores para adaptação do vocabulário das questões principalmente se aplicado a crianças, tornou-se necessário "adaptar" algumas das questões que poderiam não ser tão perceptíveis em especial para as crianças do 1º ciclo.

Uma vez que o Inventário de Eficiência Visual (IEV) apenas foi validado numa amostra de estudantes universitários e dadas as sugestões de certos autores para adaptação do vocabulário das questões principalmente se aplicado a crianças, tornou-se deste modo importante a sua validação numa amostra de crianças, tendo em conta que a amostra do presente estudo envolve idades compreendidas entre os 8 e 11 anos.

Esta adaptação foi realizada em parceria com uma professora de ensino básico, tendo-se recorrido sempre que possível à utilização de exemplos relacionados com o quotidiano letivo dos alunos. De forma a manter uma explicação idêntica para todas as crianças, as sugestões foram registadas junto de cada item do questionário. As questões do IEV que com as sugestões realizadas, encontram-se na tabela 2.2.

Tabela 2.2 - Sugestão de adaptação das questões do IEV para crianças.

|    |   |
|----|---|
| 1  | Visão turva a trabalhar ao perto (ler, fazer trabalhos da escola, jogar jogos)<br>Quando estás a ler, ..., costumavas ver as letras turvas/embaciadas/búzias/"com nevoeiro" ?   |
| 2  | Visão dupla (ver a dobrar)<br>Já alguma vez te aconteceu estares a escrever e em vez de veres 1 bico do lápis, vês 2 (mas SÓ lá está 1)   |
| 3  | Dores de cabeça a trabalhar ao perto (ler, fazer trabalhos da escola, jogar jogos)<br>Costumas ter dores de cabeça quando estás a ler, ... ?  |
| 4  | Na leitura as palavras misturam-se<br>Quando estás a ler as palavras costumam ficar todas misturadas (e todas baralhadas) "a dançar" ?  |
| 5  | Ardor, comichão e lacrimejo dos olhos (ardor, comichão, lágrimas/olhos chorões)   |
| 6  | Sonolência durante a leitura<br>Quando estás a ler costumavas ficar com sono/sonolento?   |
| 7  | Vê pior no final do dia   |
| 8  | Salta ou repete linhas durante a leitura<br>Quando estás a ler costumavas saltar linhas ou então em vez de mudares de linha voltas a ler a mesma? (NÃO por te enganares!)   |
| 9  | Tonturas ou náuseas quando trabalha ao perto (ler, fazer trabalhos da escola, jogar jogos)<br>Quando estás a ler, ..., costumavas ficar com tonturas (tonto)?   |
| 10 | Inclina a cabeça ou fecha um dos olhos durante a leitura<br>Quando estás a ler tens o hábito de inclinar a cabeça ou fechar um dos olhos (para ver melhor)?   |
| 11 | Dificuldades em copiar do quadro<br>Sentes dificuldade em copiar as coisas do quadro para o teu caderno?  |
| 12 | Evita trabalhar e ler ao perto<br>Quando tens que ler ou fazer trabalhos em que esforces os olhinhos ao perto, arranjas desculpas/outras coisas para fazer, para não teres que fazer isso?  |
| 13 | Omite palavras pequenas durante a leitura (i.e., passas ao lado das palavras pequenas, sem as ler)<br>Quando estás a ler costumavas saltar palavras ou passas ao lado sem as ler? (NÃO é por te esqueceres)   |
| 14 | Escreve a subir ou a descer<br>Quando estás a escrever costumavas escrever tudo direitinho, ou escreves a subir ou a descer?  |
| 15 | Desalinha algarismos ou colunas de números<br>Se tiveres que escrever os n <sup>os</sup> todos por baixo uns dos outros (tabuada) consegues pô-los todos direitinhos ou fica um para um lado, outro para outro, assim todos tortos?   |
| 16 | Dificuldade em compreender o que lê<br>Sentes dificuldade em compreender/perceber o que lê? (se "não": respondes às perguntas dos textos?)  |
| 17 | Prestação desportiva fraca (és bom a fazer desporto/ educação física?)<br>Gostas de fazer ginástica, ed. física (futebol, basket)?  |
| 18 | Segura muito perto o material de leitura<br>Quando estás a ler costumavas aproximar muito os olhos do livro, ou aproximar o livro?  |
| 19 | Dificuldade em concentrar-se na leitura<br>Consegues ler sem te distraíres?/ ficas muito atento ao que estás a ler?/quando lêes estás sempre atento?  |
| 20 | Dificuldade em completar as tarefas a tempo (Achas que consegues fazer todas as tuas coisas e acabar tudo a tempo? ou seja, imagina que tens muita coisa para fazer (trabs da escola para depois brincar) consegues acabar tudo ou ficam a faltar trabs por acabar?) (Ex.: Não acabar tarefas escolares; levar trabs para casa porque não acabaste no tempo da escola; levar recados por não acabar trab. da escola; pais vão buscar-te à escola para almoço e esperam por ti porque ficas a acabar trabalhos...) |
| 21 | Pensa "não consigo" antes de tentar<br>Costumas pensar na tua cabeça "não consigo fazer isto" antes de tentares?  |

|    |   |
|----|---|
| 22 | Evita desportos e jogos<br>Quando tens que fazer desporto ou jogar jogos (futebol, berlinde, cartas,...) costumavas arranjar outras coisas para fazer, para não teres que fazer isso?   |
| 23 | Deficiente coordenação olho-mão (má caligrafia) (letra legível; as outras pessoas/prof. conseguem perceber a tua letra?);<br>Prof. diz que a tua letra é gira?; algum prof. reclama na correção dos teus testes por não perceber a letra?   |
| 24 | Estima distâncias com pouca precisão (ex. caneta na mão; encher copo com água/sumo)   |
| 25 | Desastrado, tropeça nas coisas  |
| 26 | Gere mal o seu tempo (Achas que consegues organizar bem o teu tempo? Ex. se tiveres muita coisa para fazer num dia achas que consegues fazer tudo, ou há coisas que não fazes por não teres tido tempo?/ Quando vais dormir lembras-te que deixaste alguma coisa para fazer que não fizeste nesse dia?) |
| 27 | Não realiza os trocos corretamente<br>(Comprar gomas, dás dinheiro a mais ao sr. e ele dá-te o troco. Consegues contar as moedas e ver se está tudo certo?)   |
| 28 | Perde coisas  |
| 29 | Enjoa nos transportes (viagens)<br>Costumas enjoar nas viagens, quando andas de carro/autocarro?  |
| 30 | Esquecido / memória fraca<br>Achas que és esquecido(a)? costumavas esquecer-te, por ex., do casaco na escola?   |

## 2.4. Análise de dados

Na área dos cuidados de saúde, devido à necessidade de quantificar fenómenos como a qualidade de vida, aderência do paciente à terapia, eficácia de medicamentos, entre outros, torna-se necessária a construção e aplicação de instrumentos de medida (por exemplo, questionários) que permitam a quantificação destas variáveis. (117) Desta forma e tendo em conta o grau de subjetividade da informação ou outra fonte de erro, torna-se importante demonstrar a qualidade desse instrumento de medida. Indicadores-chave para a qualidade de um instrumento são a **fiabilidade** e a **validade**. (117)

A **fiabilidade** consiste na precisão do método de medição, e é utilizada para avaliar (a) a estabilidade das medições administradas em diferentes momentos temporais aos mesmos indivíduos (*teste-reteste*) ou (b) equivalência de conjuntos de itens de um mesmo instrumento (*consistência interna*) ou de diferentes observadores pontuarem um comportamento ou acontecimento utilizando o mesmo instrumento (*fiabilidade inter-observador*). (117)

Os coeficientes de fiabilidade variam entre 0.00 e 1.00, com coeficientes mais elevados indicando níveis mais elevados de fiabilidade. (117)

Relativamente à **validade**, diz respeito à veracidade de um instrumento de medida. Por outras palavras, um instrumento de medida diz-se válido se conseguir traduzir de forma correta a grandeza que pretende medir. (117) Existem diversos métodos para avaliar a validade, entre eles a *validade de critério*, que fornece evidência acerca de quão bem o resultado de um instrumento de medida se correlaciona com o de outro instrumento bastante semelhante e já estabelecido para o mesmo fenómeno. (117) Um dos tipos de *validade de critério* é a *validade concorrente*, a qual

avalia o grau com que um novo instrumento se correlaciona com outro já existente e tido como válido. (117) Para analisar a validade do IEV optou-se pela aplicação deste último método.

Importa mencionar que um teste ou instrumento de medida pode ser muito fiável (preciso) mas estar errado e conseqüentemente ser inválido. Deste modo, fiabilidade não implica validade, mas consiste num requisito para avaliar a validade (i.e. uma medida para ser válida deve ser fiável). Assim sendo, em primeiro lugar foi avaliada a fiabilidade do questionário IEV e em seguida a sua validade. (117)

Para esta análise, todos os dados foram transcritos para uma folha de cálculo do programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS, versão 21.0 para *Windows 7*), através do qual foi possível:

- para a fiabilidade: analisar a consistência interna do questionário e das respetivas subescalas através do coeficiente *alfa de Cronbach*.

O *alfa de Cronbach* varia entre  $r=0$  e  $r=1$ . (118) Quanto mais próximo o valor de *alpha* se encontrar de 1, maior será a consistência interna dos itens da escala(119).

Certos autores consideram um valor de *alpha*  $r \geq 0,7$  suficientemente fiável, (118) contudo os autores George and Mallery (2003) citados por Gliem & Gliem, (119) indicam a seguinte regra básica para o valor de *alpha*:  $>0,9$  fiabilidade excelente;  $>0,8$  fiabilidade boa;  $>0,7$  fiabilidade aceitável;  $>0,6$  fiabilidade questionável;  $>0,5$  fiabilidade fraca e  $<0,5$  inaceitável.

- para a validade: calcular o *coeficiente de correlação de Spearman* ( $r_s$ ).

Este coeficiente varia entre -1 e 1 e mede a intensidade da relação existente entre duas variáveis ordinais ou quantitativas, não exigindo a Normalidade dos dados. Quanto mais próximo estiver destes valores extremos, maior será a associação entre as variáveis. (120)

Com base nos valores absolutos deste coeficiente, podem realizar-se as seguintes interpretações: (120)

se  $0 \leq |r| < 0,2$  não existe correlação ou é desprezável;

se  $0,2 \leq |r| < 0,7$  a correlação é moderada;

se  $0,7 \leq |r| < 0,9$  a correlação é forte

e no extremo se  $|r| \geq 0,9$  a correlação é muito forte.

### 3. Resultados

De forma a verificar se existem diferenças significativas entre a pontuação total do IEV para cada um dos ciclos, foi necessária a aplicação de um teste para a comparar a média de ambas as amostras: teste *T de Student* para amostras independentes. Contudo um dos pressupostos para realização deste teste consiste no facto das variáveis apresentarem distribuição Normal. (121) Para testar este pressuposto foi aplicado o teste de *Kolmogorov-Smirnov* ou *Shapiro-Wilk* no caso da dimensão da mostra ser inferior a 50 (tabela 3.1).

Tabela 3.1 - Testes para averiguar a Normalidade da distribuição das variáveis: 1º e 2º ciclo.

|       | Ciclo           | <i>Kolmogorov-Smirnov<sup>a</sup></i> |    |                   | <i>Shapiro-Wilk</i> |    |                   |
|-------|-----------------|---------------------------------------|----|-------------------|---------------------|----|-------------------|
|       |                 | Estatística                           | Df | Sig.<br>(valor-p) | Estatística         | Df | Sig.<br>(valor-p) |
| Total | 1º Ciclo (N=31) |                                       |    |                   | ,955                | 31 | ,211              |
|       | 2º Ciclo (N=78) | ,207                                  | 78 | ,000              |                     |    |                   |

a. Correção de *Lilliefors*.

Como se observa na tabela 3.1, relativamente ao 2 e 3º ciclo segundo o teste de *Kolmogorov-Smirnov* rejeita a hipótese nula uma vez que o *valor-p* (0,000) é inferior a  $\alpha=0,05$ , pelo que se conclui a favor da hipótese alternativa de que a distribuição da variável 2º ciclo não apresenta distribuição normal. No caso da variável 1º ciclo, pelo teste de *Shapiro-Wilk*, verifica-se que apresenta distribuição Normal (*valor-p* 0,211).

Uma vez que não foi validado o pressuposto de normalidade para ambos os grupos, foi utilizada a versão não paramétrica do teste *T de Student* para amostras independentes, o teste de *Mann-Whitney*. Pela aplicação deste teste verifica-se que o valor de *p* é de 0,037 pelo que se rejeita a hipótese nula, sendo possível afirmar sob o ponto de vista estatístico, que a distribuição da pontuação média total do IEV é idêntica em ambos os ciclos.

### 3.1 Fiabilidade

#### *Consistência Interna: IEV pontuação total*

Considerando a amostra total, 1º/2º ciclo (N=109), o *Alpha de Cronbach* é 0,865 o que revela uma boa fiabilidade.

Contudo verifica-se um ligeiro aumento no valor do *alpha de Cronbach* caso sejam eliminado o item 5 (o qual aumenta de 0,865 para 0,867), assim como os itens 17 e 28 cuja eliminação aumenta ligeiramente o valor de *alpha* para 0,866. O eliminação do item 23 contribui para um aumento superior do valor de *alpha* face aos restantes itens (aumenta para 0,869). No que respeita aos itens 2 e 29, a sua eliminação não altera o valor de *alpha*, contudo estes itens apresentam uma fraca correlação entre a sua pontuação e a pontuação total da escala (0,242 e 0,278 para o item 2 e 29 respetivamente).

#### *Consistência Interna: IEV por área da função visual*

Adicionalmente foi realizada a análise da consistência interna por áreas da função visual: Orientação (O), Oculomotricidade (OM), Binocularidade (B), Acomodação (A) e Percetual (P).

Como se observa da tabela 3.2 o valor de *alpha* para a área da *Orientação* apresenta um valor de fiabilidade de 0,464. Relativamente à área da *Oculomotricidade*, registou-se uma

fiabilidade de 0,559. Para as áreas da *Binocularidade*, *Acomodação* e *Percepção* a fiabilidade é ligeiramente melhor, registando-se um aumento no valor de *alpha*.

Adicionalmente, observa-se ainda que com a eliminação de alguns itens o valor de *alpha* não apresenta alterações consideráveis nas áreas visuais respetivas.

Tabela 3.2 - IEV por área da função visual: valor do *alpha de Cronbach*.

| Área da Função Visual | Nº de itens | Alpha de Cronbach | Alpha de Cronbach se item eliminado |
|-----------------------|-------------|-------------------|-------------------------------------|
|                       |             | 1º/2º ciclo       | 1º/2º ciclo                         |
| O                     | 4           | ,464              | Item 25<br>( $\alpha = ,498$ )      |
| OM                    | 4           | ,559              | Item 23<br>( $\alpha = ,567$ )      |
| B                     | 9           | ,678              | ----                                |
| A                     | 6           | ,653              | Item 5<br>( $\alpha = ,690$ )       |
| P                     | 7           | ,667              | Item 28<br>( $\alpha = ,691$ )      |

Desta forma, e com base nos resultados de consistência interna por grupos, verifica-se que a análise por área da função visual em crianças que frequentem o 1º/2º ciclo apresenta um grau de fiabilidade questionável.

### 3.2 Validade

Para analisar a validade do IEV, foi utilizado o método da *validade concorrente*, sendo para isso utilizado para comparação o questionário CISS (teste padrão), o qual se encontra validado numa população dentro da mesma faixa etária. (86)

Para avaliar o grau de correlação entre ambos os métodos, foi utilizado o *coeficiente de correlação de Spearman* ( $r_s$ ), uma vez que pelo teste de *Shapiro-Wilk* (amostra <50) se verificou que as variáveis não apresentavam distribuição Normal (*valor-p* 0,010 e 0,001).

De acordo com a tabela 3.3 é possível verificar que o coeficiente de correlação é positivo e relativamente elevado ( $r=0,762$ ), pelo que se pode concluir que existe uma correlação positiva forte entre a pontuação total do questionário CISS e a pontuação total do questionário IEV. Desta forma, pontuações elevadas no teste CISS estão associadas a pontuações elevadas do questionário IEV e pontuações baixas no questionário CISS a pontuações baixas no IEV.

Tabela 3.3 - Coeficiente de Correlação de *Spearman*.

|                            |            | Correlações                  |           |       |
|----------------------------|------------|------------------------------|-----------|-------|
|                            |            | CISS_Total                   | IEV_Total |       |
| <i>Rho de Spearman (ρ)</i> |            | Coeficiente de Correlação    | 1,000     |       |
|                            | CISS_Total | Sig. (2-tailed) (valor de p) | ,762**    |       |
|                            |            | N                            | ,000      |       |
|                            |            |                              | 30        |       |
|                            | IEV_Total  | Coeficiente de Correlação    | ,762**    | 1,000 |
|                            |            | Sig. (2-tailed) (valor de p) | ,000      | .     |
|                            |            | N                            | 30        |       |

\*\* Correlação significativa ao nível de 0.01 (2-tailed).

#### 4. Discussão/Conclusão

Como referido, a fiabilidade diz respeito à consistência ou estabilidade de uma medida. Deste modo, para análise da consistência foi utilizado o *alpha de Cronbach*, o qual é bastante utilizado em instrumentos que avaliam a qualidade de vida. (117) É frequentemente utilizado em questionários com várias questões que utilizem escalas de *Likert* e se pretende determinar se essa escala é fiável, (119) como no presente caso para o IEV.

Um dos parâmetros para avaliar a fiabilidade de um instrumento consiste na *consistência interna*, a qual avalia quão relacionados são os itens de um conjunto enquanto grupo. (1)

Desta forma, e realizando a análise da consistência interna para a totalidade do questionário (30 itens), obteve-se um valor de *alpha* de 0,865 o qual indica um bom nível de consistência interna para a escala do questionário em estudo. Como se encontra próximo do valor 0,9 pode considerar-se que esta escala apresenta uma fiabilidade elevada. (122)

Como é natural, podem eliminar-se os itens cuja remoção aumente de forma considerável o valor de *alpha* da escala. Contudo, é importante ter em conta a relevância do item, a qual poderá contrapor a sua eliminação. (122)

No presente caso, em relação aos itens 17 ("Prestação desportiva fraca") e 28 ("Perde coisas"), a sua remoção altera de forma ligeira o valor de *alpha*, contudo estes itens apresentam uma fraca correlação entre a sua pontuação total e a pontuação total da escala (0,229 e 0,253 para o item 17 e 28 respetivamente). Em relação ao item 23 ("Deficiente coordenação olho-mão (má caligrafia)"), apesar da sua eliminação ser a que aumenta mais o valor de *alpha* (passando de 0,865 para 0,869), a sua pontuação total também apresenta uma fraca correlação com a pontuação total da escala (0,124), tendo em conta que se encontra descrito que o valor de correlação deve ser pelo menos 0,4 (119). Também a eliminação do item 5 ("Ardor, comichão e lacrimejo dos olhos") à semelhança dos itens já referidos, aumenta de forma ligeira o valor de *alpha*, contudo é o item que apresenta um valor de correlação mais baixo (0,103) em relação à pontuação total da escala.

No entanto, torna-se importante salientar que o item 5 pertence à área da acomodação, o item 17 pertence ao grupo de questões referente à área da Orientação e o item 28 pertence à área

da Percepção, as quais são áreas importantes a considerar em caso de crianças com dislexia e dificuldades de aprendizagem, (99) não sendo desta forma aconselhada a eliminação destes itens.

Apesar da eliminação do item 23 aumentar de forma mais significativa o valor de *alpha*, atendendo ao conteúdo teórico deste item, isto é, dado ser um item pertencente ao grupo de questões relacionadas com a Oculomotricidade e este também ser um parâmetro importante a avaliar em crianças com dificuldades de aprendizagem, (99) e dado não ocorrer um incremento considerável no valor de *alpha* com a sua remoção, optou-se por manter este item.

No que respeita à análise da consistência interna por área da função visual, constata-se uma fiabilidade inaceitável para a área da *orientação* (sendo de 0,464), e para a área referente à *oculomotricidade* uma fiabilidade fraca (0,559). (119)

Contudo, importa mencionar que o motivo pelo qual as áreas da *orientação* e *oculomotricidade* apresentaram valores mais baixos de fiabilidade, pode estar relacionado com o número reduzido de itens destas áreas (quatro itens cada) comparativamente às restantes áreas. Por outras palavras, tendo em conta que o coeficiente *alpha* é calculado a partir da variância dos itens individuais que constituem uma escala e da variância total do questionário, (123) à medida que se diminui o número de itens, diminui-se a variância, de tal forma que se poderá subestimar o valor de consistência interna. (124) Pelo que o valor de *alpha* é influenciado pelo número de itens que compõem a escala, (124) podendo desta forma este fator justificar o baixo valor de fiabilidade obtido em cada uma destas áreas.

Relativamente às restantes áreas, *binocularidade*, *acomodação*, *percepção*, contudo, a fiabilidade torna-se questionável (>0,6). (119)

Analisando o efeito da remoção de certos itens no total da escala para cada área (itens 5, 23, 25, 28), não se verificaram alterações significativas no valor de *alpha*, pelo que a fiabilidade em cada uma das áreas se mantém, optando-se por não remover esses itens.

Em suma, verificou-se que a análise do IEV por área da função visual em crianças que frequentem o 1º/2º ciclo apresenta na maioria das áreas um grau de fiabilidade questionável.

Quanto à validade do IEV, foi registada a existência de uma correlação positiva forte entre a pontuação total do questionário CISS e a pontuação total do questionário IEV. Desta forma verifica-se pelo método da *validade concorrente* que o IEV se correlaciona com outro já existente (questionário CISS) e tido como válido, pelo que se constata que o IEV é um instrumento válido uma vez que o seu resultado se relaciona com o que pretende de facto medir. (123)

## Anexo 6 - Folha de registo: avaliação da função visual

Código: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

### Inquérito

*A informação cedida neste inquérito é para uso exclusivo do projeto, e todas as respostas dadas serão mantidas em extrema confidencialidade. Não escreva o seu nome neste documento.*

Idade: \_\_\_\_\_ Género: Masculino  Feminino  Data: \_\_\_/\_\_\_/\_\_\_

#### 1. Quanto à sua saúde geral

|                                     | Não | Sim | Se sim, qual/quais |
|-------------------------------------|-----|-----|--------------------|
| Sofre de algum tipo de doença?      |     |     |                    |
| Já foi submetido a alguma cirurgia? |     |     |                    |
| Toma, atualmente, alguma medicação? |     |     |                    |

#### 2. Quanto à sua história ocular

|  | Não | Sim | Se sim, qual/quais |
|--|-----|-----|--------------------|
| Já consultou algum profissional de saúde visual? |     |     |                    |
| Usa óculos ou lentes de contacto?                |     |     |                    |
| Alguma vez realizou treino visual?               |     |     |                    |

#### 3. Quanto à história médica familiar (pai/mãe)

|                              | Não | Sim | Pai | Mãe | Se sim, qual / quais |
|------------------------------|-----|-----|-----|-----|----------------------|
| Existe alguma doença ocular? |     |     |     |     |                      |
| Existem outras doenças?      |     |     |     |     |                      |

Código: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

**4. Quanto aos seus sintomas:**

Assinale, com X, a coluna que melhor representa a frequência com que ocorre cada um dos sintomas, segundo a escala. (Se habitualmente usa óculos ou lentes de contacto, responda como se sente quando os usa)

|    | Nunca  | Raramente | Às vezes | Frequentemente | Sempre |   |
|----|--|-----------|----------|----------------|--------|---|
|    | 0  | 1         | 2        | 3              | 4      |   |
| 1  | Visão turva a trabalhar ao perto (ler, fazer trabalhos da escola, jogar jogos)                                     | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 2  | Visão dupla (ver a dobrar)   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 3  | Dores de cabeça a trabalhar ao perto (ler, fazer trabalhos da escola, jogar jogos)                                 | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 4  | Na leitura as palavras misturam-se   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 5  | Ardor, comichão e lacrimejo dos olhos  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 6  | Sonolência durante a leitura   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 7  | Vê pior no final do dia  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 8  | Salta ou repete linhas durante a leitura   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 9  | Tonturas ou náuseas quando trabalha ao perto (ler, fazer trabalhos da escola, jogar jogos)                         | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 10 | Inclina a cabeça ou fecha um dos olhos durante a leitura   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 11 | Dificuldades em copiar do quadro   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 12 | Evita trabalhar e ler ao perto   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 13 | Omite palavras pequenas durante a leitura (i.e., passas ao lado das palavras pequenas, sem as ler)                 | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 14 | Escreve a subir ou a descer  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 15 | Desalinha algarismos ou colunas de números   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 16 | Dificuldade em compreender o que lê  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 17 | Prestação desportiva fraca (és bom a fazer desporto/ educação física?)   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 18 | Segura muito perto o material de leitura   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 19 | Dificuldade em concentrar-se na leitura  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 20 | Dificuldade em completar as tarefas a tempo  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 21 | Pensa “não consigo” antes de tentar  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 22 | Evita desportos e jogos  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 23 | Deficiente coordenação olho-mão (má caligrafia) (letra legível; as outras pessoas conseguem perceber a tua letra?) | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 24 | Estima distâncias com pouca precisão   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 25 | Desastrado, tropeça nas coisas   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 26 | Gere mal o seu tempo   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 27 | Não realiza os trocos corretamente   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 28 | Perde coisas   | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 29 | Enjoa nos transportes (viagens)  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |
| 30 | Esquecido / memória fraca  | 0         | 1        | 2              | 3      | 4 |

(Traduzido e adaptado de COVD-QoL: www.covd.org)

Código: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

Correção ótica: Não usa  Óculos  Lentes de Contacto

| <b>I Refração</b>         |   |  |  |   |
|---------------------------|---|--|--|---|
| Acuidade Visual (Longe)   |   |  |  |   |
| OD                        |   |  | OE   |   |
| D V O H C                 | 0,4   | C S R H N  |  |   |
| O H V C K                 | 0,3   | S V Z D K  | Rx habitual  |   |
| H Z C K O                 | 0,2   | N C V O Z  |  |   |
| N C K H D                 | 0,1   | R H S D V  |  |   |
| Z H C S R                 | 0,0   | S N R O H  | Fogging Test (+1.50) [se AV=0.0 logMAR]  |   |
| S Z R D N                 | -0,1  | O D H K R  | Pior 1 ou + linhas <input type="checkbox"/>  | Pior 1 ou + linhas <input type="checkbox"/>                       |
| H C D R O                 | -0,2  | Z K C S N  | Igual ou melhor (0,1lu) <input type="checkbox"/>   | Igual ou melhor (0,1lu) <input type="checkbox"/>                  |
| R D O S N                 | -0,3  | C R H D V  |  |   |
| Auto – refratômetro       |   |  |  |   |
| OD                        |   |  |  |   |
| OE                        |   |  |  |   |
| DIP                       |   |  |  |   |
| <b>II Visão Binocular</b> |   |  |  |   |
| Cover Teste               |   | Neutralização                                      | Ponto Próximo de Convergência (cm)   |   |
| Longe                     | Orto <input type="checkbox"/> Tropa <input type="checkbox"/> Foria <input type="checkbox"/> |  | ____ / ____  |   |
| Perto                     | Orto <input type="checkbox"/> Tropa <input type="checkbox"/> Foria <input type="checkbox"/> |  | ____ / ____  |   |
|                           |   |  | ____ / ____  |   |
| Vergências Fusionalis     |   |  | Flexibilidade Vergencial   | Estereopsia   |
| Perto                     | BI  | (OD) ____ / ____ / ____                            | ____ ciclos/min.   | Sim <input type="checkbox"/> ____<br>Não <input type="checkbox"/> |
|                           | BO  | (OE) ____ / ____ / ____<br>(OD) ____ / ____ / ____ |  |   |
| <b>III Acomodação</b>     |   |  |  |   |
| Acuidade Visual (Perto)   |   |  |  |   |
| OD                        |   |  | OE   |   |
| H O V S N                 | 0,4   | N D V K O  |  |   |
| V C S Z H                 | 0,3   | D H O S Z  | Amplitude de Acomodação (Dioptrias)<br>Push-up: _____ Push-down: _____   |   |
| C Z D R V                 | 0,2   | V R N D O  |  |   |
| S H R Z C                 | 0,1   | C Z H K S  | Flexibilidade Acomodativa  |   |
| D N O K R                 | 0,0   | O R Z S K  | ____ Ciclos/min.   |   |
| H Z S C V                 | -0,1  | S C N D Z  | Maior dificuldade com:   |   |
| C K R D Z                 | -0,2  | N D H K C  | Lente +2,00D <input type="checkbox"/> Lente -2,00D <input type="checkbox"/> Sem dificuldade <input type="checkbox"/> |   |
| R D O N K                 | -0,3  | V K O R H  |  |   |

Código: \_\_\_\_\_ - \_\_\_\_\_

| <b>IV Motricidade Ocular</b>          |                   |  |          |                                      |          |                                       |
|---------------------------------------|-------------------|--|----------|--------------------------------------|----------|---------------------------------------|
| NSUCO                                 |                   |  |          | Movimentos Oculares: S P E C         |          |                                       |
| <i>Sacadas</i>                        | <b>Pontuação</b>  | <b>1</b>                               | <b>2</b> | <b>3</b>                             | <b>4</b> | <b>5</b>                              |
|                                       | <i>Capacidade</i> |  |          |                                      |          |                                       |
|                                       | <i>Precisão</i>   |  |          |                                      |          |                                       |
| <i>Seguimentos</i>                    | <i>Movimento</i>  |  |          |                                      |          |                                       |
|                                       | <i>Capacidade</i> |  |          |                                      |          |                                       |
|                                       | <i>Precisão</i>   |  |          |                                      |          |                                       |
|                                       |                   | <i>Movimento</i>                       |          |                                      |          |                                       |
| <b>V Dominância Ocular</b>            |                   |  |          | <b>VI Dominância Motora</b>          |          |                                       |
| Olho Direito <input type="checkbox"/> |                   | Olho Esquerdo <input type="checkbox"/> |          | Mão Direita <input type="checkbox"/> |          | Mão Esquerda <input type="checkbox"/> |
| <b>Observações:</b>                   |                   |  |          |                                      |          |                                       |

|  |                                 |                  |
|--|---------------------------------|------------------|
| <b>Teste TIL - Teste de Idade de Leitura</b> |                                 |                  |
| Data: __/__/__                               |                                 |                  |
| Nº de respostas: _____                       | Nº de respostas corretas: _____ | Percentil: _____ |

## Anexo 7 - Protocolo para a avaliação da função visual

UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR (UBI), COVILHÃ

### **Função visual e impacto da Terapia Visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto**

Protocolo: Avaliação da Função Visual

Ana Rita Pereira Serrano Martins

01/11/2014

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

### I. Refração

#### ❖ Auto-refração (plusoptix)

##### Procedimento:

- Sentar a criança comodamente a 1m de distância do equipamento.
- Solicitar que mantenha os dois olhos abertos e que fixe o ponto luminoso do equipamento.
- Realizar 3 medições e registar para cada uma delas o valor do erro refrativo (D) e a distância inter-pupilar (mm).

##### Valores esperados:

Tabela 1. Classificação do erro refrativo. (1,2)

| Erro refrativo (presente em um ou ambos os olhos) | Equivalente Esférico (D) |
|---|--------------------------|
| Hipermetropia                                     | $\geq +2.00$ D           |
| Miopia  | $\leq -0.50$ D           |
| Astigmatismo                                      | $\geq 1.00$ D            |

Tabela 2. Distância inter-pupilar (DIP) - valores normativos para crianças dos 6 aos 12 anos de idade. (3)

| DIP (mm)<br>$\pm$ Desvio padrão (mm) | Idade (anos) |            |            |            |            |            |            |
|--------------------------------------|--------------|------------|------------|------------|------------|------------|------------|
|                                      | 6            | 7          | 8          | 9          | 10         | 11         | 12         |
|                                      | 52 $\pm$ 3   | 52 $\pm$ 2 | 53 $\pm$ 3 | 54 $\pm$ 2 | 55 $\pm$ 3 | 56 $\pm$ 3 | 57 $\pm$ 2 |

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

❖ **Acuidade visual para perto e para longe**

Equipamento:

- Carta ETDRS (LogMAR) para 40cm e 4m
- Ocluser com elástico

Procedimento:

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste adaptada a cada distância. (4-6)
- Sentar a criança comodamente à distância adequada para a leitura da carta de acuidade visual.
- Ocluir o olho esquerdo da criança e testar a acuidade visual do olho direito.
- Para avaliar a acuidade visual de longe utilizar a carta de optótipos da direita para avaliar o olho direito e a da esquerda para avaliar o olho esquerdo. (7,8) Para perto, utilizar também uma carta diferente para cada olho.
- Iniciar o teste solicitando à criança que identifique a primeira letra de cada uma das linhas da carta. (9)
- Se a criança não conseguir identificar nenhuma letra da primeira linha da carta de acuidade visual à distância de 4m, aproximar a carta para 2m de distância e solicitar à criança que identifique novamente as letras da 1ª linha. (10)
- Caso a criança consiga visualizar a carta, mas não identifique corretamente a letra inicial de uma das linhas, solicitar a identificação de todas as letras da linha anterior (i.e., de acuidade visual inferior). (9)
- Sempre que a criança errar duas ou mais letras numa linha de acuidade visual, pedir-lhe para ler a linha anterior à qual se encontra. (9)
- Caso a criança identifique todas as letras de uma linha, ou mesmo errando apenas uma letra, solicitar à mesma que continue a identificar todas as letras das linhas abaixo. (9)
- Termina-se o teste caso a criança:
  - erre três ou mais letras na mesma linha, tendo identificado todas as letras da linha anterior, (11)
  - atinja uma linha de acuidade visual na qual não consiga identificar nenhuma das cinco letras, apesar do incentivo por parte do examinador para que a criança tente identificá-las. (7,9)
- O examinador poderá colocar um ponteiro por baixo da letra que deseja que a criança identifique, para direcionar a atenção da mesma para o teste. (7)
- Assinalar com um círculo, na escala correspondente na folha de registo, as letras corretamente identificadas apenas a partir do momento em que a criança leia uma linha de acuidade visual completa, com um ou nenhum erro. Todas as linhas anteriores da carta, serão consideradas como lidas corretamente mesmo sem as letras terem sido assinaladas na folha de registo. (9)

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- Registrar em notação logarítmica (pontuação por letra), do seguinte modo:

$$A. V. \text{LogMAR} = U_c - (0,02 \times L_c)$$

$U_c$  = Última linha na qual identificou todas as letras corretamente (em notação logMAR)

$L_c$  = N° de letras que identificou corretamente na(s) linha(s) seguinte(s)

- Retirar o ocluser do olho esquerdo da criança e, com ambos os olhos abertos indicando à mesma que pestaneje, aguardar alguns segundos antes de iniciar a avaliação do olho direito.
- Repetir os passos anteriores com o olho direito ocluído (avaliar o olho esquerdo), utilizando a carta de optótipos da esquerda.

Fogging Test

- Se a criança atingir uma acuidade visual igual a 0,00 logMAR no olho direito e/ou no olho esquerdo, realizar o *fogging test* através dos seguintes passos:

- Colocar a lente de +1,50D (12) em frente do olho que atingiu 0,00 logMAR e manter o olho adelfo ocluído;
- Solicitar à criança para fixar a linha dos 0,00 logMAR e tentar identificar as letras através da lente.
- Caso a criança não consiga identificar nenhuma letra nessa linha de acuidade visual;(4) ou caso a sua acuidade visual diminua mais de duas linhas comparativamente ao valor que obteve sem a lente: assinalar "passa" na folha de registo; (4,5)
- Caso a criança consiga identificar as letras nessa linha de acuidade visual, ou caso se verifique uma diminuição inferior a duas linhas de acuidade visual comparativamente ao valor inicial de acuidade visual testado sem a lente:(5) assinalar "falha" na folha de registo. (4,5,13)

Nota: As crianças que "passarem" no teste, geralmente comentam que as letras ficam mais "desfocadas" com a lente. (4)

Valores esperados:

**Tabela 3. Valor médio e desvio padrão da acuidade visual para longe (4m) em notação logMAR com cartas ETDRS, dos 8 aos 13 anos de idade. (7)**

|   | Idade (anos)                 |                               |                              |                              |                              |
|---|------------------------------|-------------------------------|------------------------------|------------------------------|------------------------------|
|   | [8, 9[                       | [9, 10[                       | [10, 11[                     | [11, 12[                     | [12, 13[                     |
| Pontuação letra por letra<br>(valor médio, logMAR)<br>± | 0,03 ± 0,08<br>[0,11; -0,05] | -0,01 ± 0,08<br>[0,07; -0,09] | 0,05 ± 0,19<br>[0,24; -0,14] | 0,04 ± 0,13<br>[0,17; -0,09] | 0,00 ± 0,18<br>[0,18; -0,18] |
| Desvio padrão   |                              |                               |                              |                              |                              |

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

**Tabela 4. Acuidade Visual em carta ETDRS para longe (pl) (4m) e para perto (pp) (4 cm) em escala logMAR, para crianças entre 9 a 11 anos de idade.** (8)

| Acuidade visual<br>(valor médio logMAR ± Desvio padrão) |                | OD             | OE             |
|---|----------------|----------------|----------------|
|   | pl             | -0,009 ± 0,082 | -0,004 ± 0,090 |
| pp  | -0,011 ± 0,100 | -0,018 ± 0,108 |                |

**Critérios de referencição:**

Não incluir a criança no estudo caso:

- ❖ **7-8 anos de idade:** apresente uma acuidade visual <0,1 logMAR em cada um dos olhos (14,15) ou apresente duas linhas de AV de diferença entre ambos os olhos, (14,15) mesmo que ambos os olhos possuam uma acuidade visual dentro do limite considerado. (16)
- (10 ou mais anos de idade: <0,00 em cada um dos olhos). (6,14,15,17)

**II. Visão binocular**

❖ **Cover teste para perto e para longe**

**Equipamento:**

- Colher de cover (oclusor translúcido)
- Ponto de fixação com letras 20/40 para perto (40 cm) e para longe (4m)

**Procedimento:**

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste adaptada a cada distância.
- Sentar a criança comodamente.
- **Cover teste para longe (4 m)**
  - Isolar uma letra 20/40, solicitar à criança que fixe essa letra e que tente mantê-la nítida (pode pestanejar) durante a execução do teste. (18)
  - O examinador deverá ter atenção para que durante a execução do teste não se localize à frente da criança podendo obstruir a visualização do alvo de fixação por parte da mesma. (18)
  - A criança deverá apresentar uma postura correta, com a cabeça ereta e os olhos em posição primária. (18)
- **Cover teste para perto (40 cm)**
  - Solicitar à criança que fixe a letra (estímulo de fixação) a 40cm (19) e que tente mantê-la nítida (pode pestanejar) durante a execução do teste. (18)

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- Para estimular a atenção da criança, poderá solicitar-se a leitura das restantes letras de fixação.

- **Cover teste unilateral:** (20)

- Ocluir o olho direito (durante 2-3 segundos) (18) e observar se existe movimento no olho esquerdo, quando o olho direito é ocluído. Repetir este passo as vezes consideradas necessárias.
- Repetir o mesmo passo, ocluindo o olho esquerdo e observando o movimento do olho direito. Repetir este passo as vezes consideradas necessárias.

- **Cover-uncover:** (20)

- Ocluir o olho direito (durante 2-3 segundos) (18) e observar se existe movimento nesse olho quando se retira a colher de cover. Repetir este passo as vezes consideradas necessárias. Efetuar o mesmo passo ocluindo desta vez o olho esquerdo.

- **Cover teste alternante:**

- Ocluir alternadamente ambos os olhos, com uma velocidade constante (2-3 segundos cada olho), (18) alternando o ocluidor de forma rápida, de modo a que em nenhum momento a criança visualize o alvo de fixação binocularmente. (18,20)

- Caso se observe movimento, i.e., em caso de desvio (latente ou manifesto), registrar a sua direção e medir a sua magnitude com a barra de prismas, até neutralizar o movimento observado; (20,21) para confirmação, também se poderá registrar o valor do prisma anterior ao qual se verifica a primeira inversão do movimento (i.e. no caso de uma exoforia, observar quando o movimento inverte passando a esoforia, e registrar o valor do prisma anterior ao qual se verificou a inversão do movimento). (19)

- **Forma de registo:** (18)

- Exoforia/tropia: Exo
- Esoforia/tropia: Eso
- Hipertropia OD: D/E
- Hipertropia OE: E/D

Em caso de desvio assinalar na folha de registo "tropia" ou "foria", e indicar a sua magnitude em dioptrias prismáticas (Δ), após ter sido indicada a sua direção. Exemplo: Exo 4<sup>Δ</sup>.

**Valores esperados:**

**Tabela 5. Valores normativos de Heteroforias para perto e para longe.** (22)

| Distância do teste | Valor (Δ)          | Desvio padrão (Δ) |
|--------------------|--------------------|-------------------|
| Longe              | Exo 1 <sup>Δ</sup> | ± 2 <sup>Δ</sup>  |
| Perto              | Exo 3 <sup>Δ</sup> | ± 3 <sup>Δ</sup>  |

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

❖ **Ponto próximo de convergência**

Material:

- Régua de RAF (Royal Air Force)

Procedimento:

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste.
- Sentar a criança comodamente.
- Coloca-se a régua RAF em posição adequada e o estímulo acomodativo (ponto)(27,28) à distância de 40 cm. (22)
- Solicitar à criança que fixe o ponto e que informe quando visualizar dois pontos (diplopia). (22)
- Aproximar lentamente o estímulo dos olhos da criança (1 a 2 cm/s) (26,29) e observar o comportamento/posição dos mesmos. (22)
- O registo é efetuado quando a criança reporta a visualização de dois pontos (medição subjetiva), ou quando o examinador observar a ausência de paralelismo dos eixos visuais, i.e., quando um dos olhos deixar de convergir (medição objetiva).
- Afastar lentamente o ponto dos olhos da criança e solicitar que a mesma informe quando voltar a visualizar novamente um único ponto (fusão), ou até se verificar o alinhamento ocular. (22)
- Registrar os valores obtidos em cada uma das situações (de rutura e de recuperação) em cm. (26)
- Repetir o procedimento três vezes, (3,30,31) sendo considerado como valor final tanto para ponto de rutura como de recuperação, a média das três medições (em cm).

Valores esperados:

Tabela 6. Valor do Ponto Próximo de Convergência para um alvo acomodativo. (22)

|             | Valor (cm) | Desvio padrão (cm) |
|-------------|------------|--------------------|
| Rutura      | 5          | ±2,5               |
| Recuperação | 7          | ±2,5               |

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

❖ **Reservas fusional positivas e negativas para perto (40 cm) com barra de prismas**

Material:

- Régua de prismas
- Ponto de fixação com coluna de letras 20/40

Procedimento: (22)

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste.
- Sentar a criança comodamente.
- Colocar o ponto de fixação a 40cm do rosto da criança, ao nível dos olhos.
- Solicitar à criança para fixar uma letra da coluna de letras, (32,33) com a seguinte explicação: (22)  
*"Quero que fixes uma letra aqui nesta régua. Quando colocar esta barra de medição em frente ao teu olho, primeiro poderás ver a letra desfocada e depois ver a letra a dobrar (ver duas letras). Tenta manter a letra nítida. Assim que começares a ver a letra desfocada ou a dobrar avisas-me logo."*
- Iniciar a medição pela vergência fusional negativa (prisma base interna) (33-35) no olho direito. (22,36)
- Colocar a barra de prismas de forma ascendente (menor potência na parte inferior) e movimentar a barra para baixo, aumentando a sua potência em base interna (22) (figura 1).

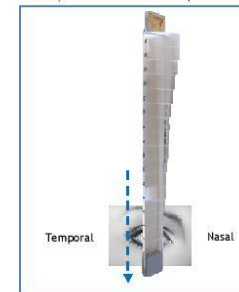


Figura 1 - Medição da Vergência Fusional Negativa (VFN) no olho direito. Colocar a barra de prismas com base interna, de forma ascendente e movimentar a barra para baixo, aumentando a sua potência em base interna.

Fontes das imagens: <http://i.hltimg.com/v1/1hMfZ2pro/maxresdefault.jpg>; <http://www.eyecareandcure.com/core/media/media.nfp?h=12228c7234638b40f863357f1574636dc>



*Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto*  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- Coloca-se o flipper com 3<sup>º</sup>BI (40) à frente do olho direito da criança, como ambos os olhos abertos, (31,41) e pede-se que fixe a coluna de letras.
- Quando estiverem focadas e em visão única, rodar o flipper para o prisma 12<sup>º</sup>BO repetindo-se o procedimento durante um minuto.
- Contar o número de ciclos em que a criança consegue fazer a oscilação entre os dois prismas, mantendo a visão nítida e única e registar esse valor (40) em ciclos por minuto (cpm).
- Caso a criança não consiga efetuar o teste com o prisma 3<sup>º</sup>BI ou 12<sup>º</sup>BO, registar como "0 cpm", indicando o prisma com que a criança falha. (22)

**Valor esperado:**

15±3 cpm (22,39,42)

Sendo que um valor inferior a 12 cpm deverá detetar de forma fiável crianças sintomáticas. (42)

❖ **Estereopsia para perto (40 cm) (Titmus Stereo Test)**

**Material:**

- Titmus stereo test
- Óculos com lentes polarizadas

**Procedimento:**

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste e colocar os óculos com as lentes polarizadas por cima da sua correção. (22,43)
- Sentar a criança comodamente e pedir-lhe que segure o teste a uma distância de 40cm. (22,43)
- O teste deverá estar bem iluminado e sem reflexos. (22)
- Iniciar o teste com a seguinte explicação:  

*"Vou pedir-te que olhes para estes círculos e me digas se há algum que está mais próximo de ti, a parecer que está a saltar do livro? Qual deles? (...) Então tenta empurrá-lo para dentro do livro com o teu dedo".*
- Terminar o teste quando a criança não conseguir identificar (ou identificar incorretamente) dois círculo em relevo, na mesma linha. Caso a criança falhar um círculo, mas conseguir identificar o seguinte corretamente, verificar novamente onde houve a falha. (22)
- A fiabilidade das respostas pode ser testada invertendo o teste, e questionar a criança acerca dos círculos que "estão mais fundos". (22)
- Registar o valor obtido em segundos de arco (").

**Valores esperados:**

menos de 100" (não falhar na identificação do círculo n<sup>º</sup> 5 ou animal A ou B ou C). (44,45)

*Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto*  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

**Tabela 9. Estereopsia - valores normativos para crianças dos 8 aos 12 anos de idade. (46)**

|  | Idade (anos) |              |              |              |              |
|--|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
|  | 8            | 9            | 10           | 11           | 12           |
| Estereopsia (")<br>± Desvio padrão (") | 43,68 ± 8,75 | 42,99 ± 7,63 | 43,21 ± 8,45 | 42,63 ± 7,48 | 43,35 ± 9,27 |

**III. Acomodação**

❖ **Ponto próximo de acomodação monocular (push-up e push-down); Régua de RAF)**

**Material:**

- Régua de RAF (Royal Air Force)
- Ocluser

**Procedimento:**

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste. (22)
- Sentar a criança comodamente.
- Realizar a medição apenas no olho direito. (48,49) Ocluir o olho esquerdo da criança (22) e pedir que feche o outro olho.

**Push-up:**

- Colocar a régua RAF em posição adequada, colocar o alvo de fixação com a linha de letras a cerca de 40 cm (48) e solicitar à criança que fixe a linha de letras indicada.
- Informar a criança que se irá aproximar o alvo de fixação dos seus olhos e que irá ver as letras desfocadas.
- Aproximar o alvo de fixação a uma velocidade de 1 a 2 cm/s (22) e solicitar à criança para que indique quando as letras estiverem desfocadas de forma consistente. Caso a criança ao fixar a linha de letras por 2 ou 3 segundos e após pestanejar não consiga visualizar as letras com nitidez, registar esse valor em Dioptrias (*first sustained blur*). (47,48,50) Apenas registar o valor quando a criança não conseguir visualizar as letras com nitidez (para confirmar, pedir à criança para lê-las).

**Push-Down:**

- Colocar o alvo de letras a 5 cm dos olhos da criança, e solicitar-lhe que mantenha os olhos fechados.
- Em seguida informar a criança de que irá ver as letras desfocadas e pedir para que abra os olhos.
- Afastar o estímulo a uma velocidade de 1 a 2 cm/s (22) e solicitar à criança para que indique quando as letras estiverem nítidas novamente (quando conseguir ler as letras).

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- Registrar a distância a que o estímulo se encontra nessa situação (em Dioptrias). (51)
- Realizar apenas uma medição tanto para o teste *push-up* como *push-down*.

**Valor esperado:**

- Amplitude de Acomodação >  $15 - \frac{1}{4} \times idade (anos)^*$

- Considerar alterado se o valor da amplitude de acomodação (em dioptrias) estiver abaixo do limite inferior considerado para a idade de acordo com a fórmula de Hofstetter\*. (50,52)

\*Equação de Hofstetter: AA mínima:  $15 - \frac{1}{4} \times idade (anos)$

**Tabela 10. Amplitude de Acomodação - valor médio e desvio padrão da amplitude de acomodação (olho direito) medida pelo teste Push-up e Push-down para a faixa etária dos 7 aos 12 anos de idade.** (49)

| Idade     | Push-up (D)  | Push-down (D) |
|-----------|--------------|---------------|
| 7-12 anos | 16,46 ± 2,96 | 14,06 ± 3,16  |

**❖ Flexibilidade acomodativa monocular (OD) para perto (40 cm), com flipper de ±2,00D**

**Materiais:**

- Flipper ±2,00D
- Carta de acuidade visual MNREAD com letras 20/40
- Cronómetro

**Procedimento:** (22)

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste.
- Sentar a criança comodamente.
- Ocluir o olho esquerdo da criança (realizar o teste apenas no olho direito). (53)
- Colocar a carta de acuidade visual a uma distância de 40 cm da criança.
- Iniciar o teste com a seguinte explicação:  

*"Vou pedir-te para olhares para este pequeno texto neste papel. Quando eu colocar esta lente em frente ao teu olho, podes ver as letras desfocadas. Tenta voltar a ver as letras nítidas e assim que isso acontecer diz "agora", que eu rodo para a outra lente. Vamos fazer este teste durante um minuto."*
- Colocar o flipper com lentes positivas (+2,00D) à frente do olho direito da criança e pede-se que foque as letras do texto. (22,53)

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- Quando estiverem focadas, rodar o flipper para as lentes negativas (-2,00D) e pedir à criança que foque novamente as letras.
- Continuar o procedimento durante um minuto e contar o número de ciclos que a criança consegue fazer entre focagem com lentes positivas e com lentes negativas.
- Registrar se a criança tem mais dificuldade com as lentes positivas ou negativas. (22)

**Valor esperado:** (para crianças dos 8-12 anos de idade) (22)

7,0 cpm ± 2,5 cpm

**IV. Motricidade Ocular**

**❖ Movimentos oculares nas 9 posições diagnósticas do olhar, utilizando um estímulo luminoso como ponto de fixação (lanterna)**

**Materiais:**

- Lanterna

**Procedimento:**

- Sentar a criança comodamente.
- Caso a criança use óculos pedir para que os retire, uma vez que os óculos tornam mais difícil a observação dos olhos da criança sendo que a armação poderá inclusive tapar o alvo de fixação. (23)
- O examinador deve posicionar-se diretamente em frente à criança (na sua linha média) de modo a que consiga visualizar ambos os olhos em simultâneo. (23)
- Solicitar à criança que mantenha a cabeça imóvel e que siga a luz (colocada a cerca de 50 cm em posição primária do olhar) com ambos os olhos abertos. (21)
- Observar a suavidade, precisão e amplitude dos movimentos oculares, assim como a centragem do reflexo corneal em ambos os olhos durante a execução dos movimentos. (21,23)
- Percorrer as 6 posições diagnósticas do olhar (figura 5). (23)
- Durante a avaliação da dextro- e levoínfraversão, poderá ser necessário elevar ligeiramente as pálpebras superiores da criança, de modo a visualizar melhor os movimentos oculares. (23)
- Solicitar à criança para indicar caso visualize o alvo de fixação em diplopia ou caso sinta desconforto ao fixar o alvo em qualquer posição do olhar durante o teste. Quaisquer destes sintomas podem indicar restrição dos músculos oculomotores. (21)
- Registrar as alterações observadas, na forma SPEC (movimentos suaves, precisos, extensos, completos), (24) fazendo um traço sobre a letra correspondente à característica do movimento

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

que não se observe. Caso se observem limitações nos movimentos oculares, registrar o campo de ação afetado (ex. limitação da abdução).

**Valores esperados:**

SPEC (movimentos Suaves, Precisos, Extensos e Completos). Ausência de hipo- e hiperações dos músculos oculomotores.

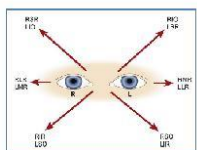


Figura 5 - Seis posições diagnósticas do olhar e respectivos músculos sinérgicos para cada posição.

❖ **Movimentos sacádicos e de seguimento**

**Materiais:**

- Teste oculomotor NSUCO (Northeastern State University College of Optometry)

**Procedimento:** (25)

- Solicitar à criança que coloque os pés à largura dos ombros, braços caindo naturalmente a seu lado, diretamente em frente ao examinador.

- Teste realizado binocularmente a uma distância não superior a 40cm e não inferior à distância de Harmon, i.e., a distância da falange média do examinador até ao seu cotovelo.

- Não dar instruções acerca do movimento da cabeça.

- Para avaliar as **sacadas**:

- Utilizar os dois alvos.
- Realizar movimentos apenas no meridiano horizontal, com um total de cinco “viagens de ida e volta” (uma viagem = movimento de ida e volta).

- A extensão do movimento não deve ser superior a 10cm para cada lado da linha média da criança (total 20 cm).

- Solicitar à criança para que fixe os alvos, com a seguinte explicação:

“Quando eu disser vermelho, olha para a bola vermelha. Quando eu disser azul, olha para a bola azul. Lembra-te, olha apenas quando eu disser”.

Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- Para avaliar os **seguimentos**:

- Utilizar apenas um alvo.

- Realizar movimentos rotacionais, duas rotações no sentido horário e duas rotações no sentido anti-horário.

- A extensão do percurso não deve ser superior a 20cm de diâmetro. A extensão superior e inferior da trajetória circular deve coincidir com a linha média da criança.

- Solicitar à criança para que siga o alvo, com a seguinte explicação:

“Observa a bola à medida que ele se movimentar. Tenta ver o teu reflexo na bola. Mantém sempre os olhos na bola”.

- Registrar os resultados de ambos os testes nas quatro categorias (movimento da cabeça, movimento corporal, capacidade e precisão), em folha de registo própria para o efeito.

**Valores esperados:**

**Tabela 11. Teste Oculomotor NSUCO - Movimentos sacádicos - Pontuação mínima aceitável por idade e sexo. (25)**

| Idade   | Capacidade |           | Precisão   |           | Mov. cabeça |           | Mov. corpo |           |
|---------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|
|         | Sexo Masc. | Sexo Fem. | Sexo Masc. | Sexo Fem. | Sexo Masc.  | Sexo Fem. | Sexo Masc. | Sexo Fem. |
| 8       | 5          |           | 3          |           | 3           | 3         | 4          | 4         |
| 9       | 5          |           | 3          |           | 3           | 3         | 4          | 4         |
| 10      | 5          |           | 3          |           | 3           | 4         | 4          | 4         |
| 11      | 5          |           | 3          |           | 3           | 4         | 4          | 5         |
| 12      | 5          |           | 3          |           | 3           | 4         | 4          | 5         |
| 13      | 5          |           | 3          |           | 3           | 4         | 5          | 5         |
| 14 ou > | 5          |           | 4          | 3         | 3           | 4         | 5          | 5         |

**Tabela 12. Teste Oculomotor NSUCO - Movimentos de seguimento - Pontuação mínima aceitável por idade e sexo. (25)**

| Idade   | Capacidade |           | Precisão   |           | Mov. Cabeça |           | Mov. corpo |           |
|---------|------------|-----------|------------|-----------|-------------|-----------|------------|-----------|
|         | Sexo Masc. | Sexo Fem. | Sexo Masc. | Sexo Fem. | Sexo Masc.  | Sexo Fem. | Sexo Masc. | Sexo Fem. |
| 8       | 5          | 5         | 3          | 3         | 3           | 3         | 4          | 4         |
| 9       | 5          | 5         | 3          | 4         | 3           | 3         | 4          | 4         |
| 10      | 5          | 5         | 4          | 4         | 4           | 4         | 4          | 5         |
| 11      | 5          | 5         | 4          | 4         | 4           | 4         | 4          | 5         |
| 12      | 5          | 5         | 4          | 4         | 4           | 4         | 5          | 5         |
| 13      | 5          | 5         | 4          | 4         | 4           | 4         | 5          | 5         |
| 14 ou > | 5          | 5         | 5          | 4         | 4           | 4         | 5          | 5         |

## V. Dominância Motora

### ❖ Dominância ocular (motora): Teste de Miles

#### Material:

- Estimulo para a fixação de longe.
- (Por questões de conveniência foi utilizado o mesmo estímulo do cover teste ao longe)

#### Procedimento: (54)

- Caso a criança possua correção refrativa, deverá utilizá-la durante a realização do teste.
- Sentar a criança comodamente.
- Pedir à criança que estique os braços (distância  $\pm 40$  cm) e posicione ambas as mãos de forma a formar uma abertura, enquanto observa uma pequena letra ao longe através dessa abertura, com ambos os olhos abertos (figura 6).
- Pedir à criança para não mexer os braços, nem a cabeça e que responda se a letra continua no centro do furo quando se tapa o olho direito.
- Repetir para o olho esquerdo.
- Registrar o olho que mantém a direção (registrar o olho que está desocluído e que continua a ver a letra no centro do furo).



Figura 6 - Teste de Miles: Posicionamento das mãos para determinação do olho diretor.

(fonte: <http://www.diyphotography.net/files/images/3/dominant-triangle.jpg>)

### ❖ Dominância de mão

#### Procedimento:

- Solicitar à criança que assinie o nome do melhor amigo/cor preferida na folha de registo.
- Registrar qual a mão com que escreve.

## Referências Bibliográficas

1. Pi, Lian-Hong, Chen, Lin, Liu, Qin, Ke, Ning, Fang, Jing, Zhang, Shu, Xiao, Jun, Ye, Wei-Jiang, Xiong, Yan, Shi, Hui, Yin Z-Q. Refractive Status and Prevalence of Refractive Errors in Suburban School-age Children. *Int J Med Sci.* 2010;7(6):342-53.
2. Mb P, R.M, Ma R. A study on the prevalence of refractive errors among school children of 7-15 years age group in the field practice areas of a medical college in bangalore. *Int J Med Sci Public Heal [Internet].* 2013 [cited 2014 Oct 13];2(3):619. Available from: <http://www.scopemed.org/?mno=36240>
3. Jiménez R, Pérez M a, García J a, González MD. Statistical normal values of visual parameters that characterize binocular function in children. *Ophthalmic Physiol Opt [Internet].* 2004 Nov;24(6):528-42. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15491481>
4. Colorado Department of Education. Guidelines for School Vision Screening Programs: Kindergarten through Grade 12. 2006.
5. University of Iowa - Department of Ophthalmology and Visual Sciences. Vision Screening Guidelines. 2010.
6. Ohlsson J, Villarreal G, Sjöström A, Abrahamsson M, Sjöstrand J. Visual acuity, residual amblyopia and ocular pathology in a screened population of 12-13-year-old children in Sweden. *Acta Ophthalmol Scand.* 1998;79:589-95.
7. Dobson V, Clifford-Donaldson CE, Green TK, Miller JM, Harvey EM. Normative monocular visual acuity for early treatment diabetic retinopathy study charts in emmetropic children 5 to 12 years of age. *Ophthalmology [Internet].* 2009 Jul [cited 2014 Oct 13];116(7):1397-401. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2726248&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
8. Myers VS, Gidlewski N, Quinn GE, Miller D, Dobson V. Distance and Near Visual Acuity, Contrast Sensitivity, and Visual Fields of 10-Year-Old Children. *Arch Ophthalmol.* 1999;117:94-9.
9. Camparini M, Cassinari P, Ferrigno L, Macaluso C. ETDRS-Fast<sup>®</sup>: Implementing Psychophysical Adaptive Methods to Standardized Visual Acuity Measurement with ETDRS Charts. *Invest Ophthalmol Vis Sci.* 2001;42(6):1226-31.
10. Kaiser PK. Prospective evaluation of visual acuity assessment: a comparison of Snellen versus ETDRS charts in clinical practice (an aos thesis). *Trans Am Ophthalmol Soc.* 2009;107:311-24.
11. Leone JF, Hons BO, Mitchell P, Morgan IG, Kifley A, Rose KA. Use of Visual Acuity to Screen for Significant Refractive Errors in Adolescents: Is it Reliable? *Arch Ophthalmol.* 2010;128(7):894-9.
12. KÖHLER L, STIGMAR G. Testing for Hypermetropia in the school vision screening programme. *Acta Ophthalmol [Internet].* 1981 May 27 [cited 2014 Dec 12];59(3):369-77. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1755-3768.1981.tb03002.x>
13. Williams WR, Latif a H a, Hannington L, Watkins DR. Hyperopia and educational attainment in a primary school cohort. *Arch Dis Child [Internet].* 2005 Mar [cited 2014 Oct

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto*  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

- 29];90(2):150-3. Available from: <http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=1720267&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>
14. Lennerstrand G, Kvarnström G, Jakobsson P. Screening for visual and ocular disorders in children, evaluation of the system in Sweden. *Acta Ophthalmol Scand* [Internet]. 2007 Jan 2;87(11):1173-9. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1111/j.1651-2227.1998.tb00926.x>
  15. Kvarnstrom, Gun, Jakobsson, Peter, Lennerstrand G. Visual screening of Swedish children: An ophthalmological evaluation. *Acta Ophthalmol Scand*. 2001;79:240-4.
  16. Wall TC, Marsh-Tootle W, Evans HH, Fargason C a., Ashworth CS, Hardin JM. Compliance With Vision-Screening Guidelines Among a National Sample of Pediatricians. *Ambul Pediatr* [Internet]. 2002 Nov;2(6):449-55. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1530156705601487>
  17. Ohlsson, Josefin, Villareal Gerardo, Sjostrom, Anders, Cavazos H, Abrahamsson, Maths, Sjostrand J. Visual Acuity, Amblyopia, and Ocular Pathology in 12- to 13-Year-Old Children in Northern Mexico. *J AAPOS*. 2003;7(February):47-53.
  18. Barrett B. 6.2 The cover test. *Clinical Procedures in Primary Eye Care* [Internet]. 4th ed. Elsevier - Saunders; 2014 [cited 2014 Nov 10]. p. 149-56. Available from: <https://www.inkling.com/read/elliott-clinical-procedures-primary-eye-care-4th/chapter-6/6-2-the-cover-test>
  19. Johnson R, Wynn S, Coffey B. Influences of examiner position and effective prism power on nearpoint alternate cover test. *Optom - J Am Optom Assoc* [Internet]. 2004 Aug;75(8):496-502. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1529183904701748>
  20. Raúl Martín Herranz GVA. *Guías clínicas. Manual de Optometría*. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2011. p. 676-7.
  21. Rosenfield M, Logan N. Binocular vision assessment. *Optometry: Science, Techniques and Clinical Management*. 2nd ed. Elsevier Health Sciences; 2009. p. 241-4.
  22. Scheiman M, Wick B. *Diagnosis and General Treatment Approach: Diagnostic Testing. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders*. 3rd ed. USA: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 3-49.
  23. Barrett B. 6.15 Motility test & other tests for diagnosing/measuring incomitancy. *Clinical Procedures in Primary Eye Care* [Internet]. 4th ed. Elsevier - Saunders; 2014 [cited 2014 Nov 10]. p. 196-200. Available from: <https://www.inkling.com/read/elliott-clinical-procedures-primary-eye-care-4th/chapter-6/6-15-motility-test-and-other>
  24. Carlson, Nancy B., Kurtz, Daniel, Heath, David A., Hines C. *Procedimientos Clínicos en el Examen Visual*. Madrid: GIAGAMI, S. L.; 1990.
  25. Maples, W.C., Atchley, Jody, Ficklin T. Northeastern State University College of Optometry's Oculomotor Norms. *J Behav Optom*. 1992;3(6):143-50.
  26. Scheiman M, Gallaway M, Frantz KA, Peters RJ, Hatch S, Cuff M, et al. Nearpoint of convergence: test procedure, target selection, and normative data. *Optom Vis Sci* [Internet]. 2003 Mar [cited 2013 Jan 30];80(3):214-25. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/12637833>

*Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto*  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

27. Lyndon Jones, Frank Eperjesi BE. Binocular vision evaluation in practice. *Optom today*. 1999;26:33-6.
28. Siderov J, Chiu SC, Waugh SJ. Differences in the nearpoint of convergence with target type. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2001 Sep;21(5):356-60. Available from: <http://doi.wiley.com/10.1046/j.1475-1313.2001.00609.x>
29. Adler PM, Clegg M, Vollier A-J, Margaret Woodhouse J. Influence of target type and RAF rule on the measurement of near point of convergence. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2007 Jan [cited 2014 Nov 11];27(1):22-30. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17239187>
30. Grisham D, Powers M, Riles P. Visual skills of poor readers in high school. *Optometry* [Internet]. 2007 Oct [cited 2014 Sep 25];78(10):542-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/17904495>
31. Quaid P, Simpson T. Association between reading speed, cycloplegic refractive error, and oculomotor function in reading disabled children versus controls. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* [Internet]. 2013 Jan [cited 2014 Sep 25];251(1):169-87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22926252>
32. Ciuffreda KJ. Components of clinical near vergence testing. *J Behav Optom*. 1992;3(1):3-13.
33. Antona B, Barrio a, Barra F, Gonzalez E, Sanchez I. Repeatability and agreement in the measurement of horizontal fusional vergences. *Ophthalmic Physiol Opt* [Internet]. 2008 Sep [cited 2014 Oct 18];28(5):475-91. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18761485>
34. Quaid P, Simpson T. Association between reading speed, cycloplegic refractive error, and oculomotor function in reading disabled children versus controls. *Graefes Arch Clin Exp Ophthalmol* [Internet]. 2013 Jan [cited 2014 Oct 24];251(1):169-87. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22926252>
35. Sassonov O, Sassonov Y, Koslowe K, Shneur E. The Effect of Test Sequence on Measurement of Positive and Negative Fusional Vergence. *Optom Vis Dev*. 2010;41(1):24-7.
36. Muzaliha M-N, Nurhamiza B, Hussein A, Norabibas A-R, Mohd-Hisham-Basrun J, Sarimah A, et al. Visual acuity and visual skills in Malaysian children with learning disabilities. *Clin Ophthalmol*. 2012;6:1527-33.
37. Goss D a, Becker E. Comparison of near fusional vergence ranges with rotary prisms and with prism bars. *Optometry* [Internet]. Mosby, Inc; 2011 Feb [cited 2014 Oct 18];82(2):104-7. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21144803>
38. Barrett B. 6.7 Fusional reserves. *Clinical Procedures in Primary Eye Care* [Internet]. 4th ed. Elsevier; 2013 [cited 2014 Oct 13]. p. 174-7. Available from: <https://www.inkling.com/read/elliott-clinical-procedures-primary-eye-care-4th/chapter-6/6-7-fusional-reserves>
39. Gall, Ronald, Wick, Bruce, Bedell H. *Vergence Facility: Establishing Clinical Utility*. *Optom Vis Sci*. 1998;75:731-42.
40. Dusek W, Pierscionek BK, McClelland JF. A survey of visual function in an Austrian population of school-age children with reading and writing difficulties. *BMC Ophthalmol* [Internet]. 2010 Jan;10:16. Available from:

*Avaliação da Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto*  
- Protocolo: Avaliação da Função Visual -

<http://www.pubmedcentral.nih.gov/articlerender.fcgi?artid=2887790&tool=pmcentrez&rendertype=abstract>

41. Chen AH, Hakimi A, Abidin Z, Raja J, Abdul M. Vergence and Accommodation System in Malay Primary School Children. *Malaysian J Med Sci.* 2002;9(1):9-15.
42. Mitchell Scheiman, Bruce Wick, Ameila Golebiowski, Jo Talbot RG. Vergence Facility - Establishment of Clinical Norms in a Pediatric Population. *Am Acad Optom [Internet].* 1996 [cited 2014 Nov 16]; Available from: <http://www.aaopt.org/vergence-facility-establishment-clinical-norms-pediatric-population>
43. Oduntan A, Al-ghamdi M, Al-dosari H. Randot stereoacuity norms in a population of Saudi Arabian children. *Clin Exp Optom.* 1998;81(5):193-7.
44. Ohlsson J, Villarreal G, Abrahamsson M, Cavazos H, Sjöström A, Sjöstrand J. Screening merits of the Lang II, Frisby, Randot, Titmus, and TNO stereo tests. *J Am Assoc Pediatr Ophthalmol Strabismus [Internet].* 2001 Oct [cited 2014 Dec 2];5(5):316-22. Available from: <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S1091853101700195>
45. Farvardin M, Afarid M. Evaluation of stereo tests for screening of amblyopia. *Iran Red Crescent Med J.* 2007;9(2):80-5.
46. Almubrad T. Statistical stereo-acuity norms in Saudi children. *Clin Exp Optom [Internet].* 2006 May [cited 2014 Dec 2];89(3):155-9. Available from: <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/16637970>
47. Momeni-Moghaddam H, Kundart J, Askanizadeh F. Comparing measurement techniques of accommodative amplitudes. *Indian J Ophthalmol [Internet]. Medknow Publications and Media Pvt. Ltd.;* 2014 Jun 1 [cited 2014 Dec 12];62(6):683-7. Available from: <http://www.ijo.in/article.asp?issn=0301-4738;year=2014;volume=62;issue=6;page=683;epage=687;aulast=Momeni-Moghaddam>
48. Od MBT, Shallo-hoffmann J. A Comparison of Three Clinical Tests of Accommodation Amplitude to Hofstetter's Norms to Guide Diagnosis and Treatment. *Optom Vis Dev.* 2012;43(4):180-90.
49. Koslowe K, Glassman T, Tzanani-levi C, Opt B, Shneor E. Accommodative Amplitude Determination: Pull-away versus Push-up Method. *Optom Vis Dev.* 2010;41(1):28-32.
50. Od JAB, Mcoptom MR. Clinical Amplitude of Accommodation in Children between 5 and 10 Years of Age. *Optom Vis Dev.* 2012;43(3):109-14.
51. Od JAB, Mcoptom MR. Clinical Amplitude of Accommodation in Children between 5 and 10 Years of Age. *Optom Vis Dev.* 2012;43(3):109-14.
52. Bartuccio M, Taub MB, Kieser J. Accommodative Insufficiency: A Literature and Record Review. *Optom Vis Dev.* 2008;39(1):35-40.
53. García, Ángel, Cacho, Pilar, Lara, Francisco, Megías R. The relation between accommodative facility and general binocular dysfunction. *Ophthalmic Physiol Opt.* 2000;20(2):98-104.
54. Aswathappa J, Kutty K, Annamalai N. Relationship between handedness and ocular dominance in healthy young adults - A study. *Int J Pharm Biomed Res.* 2011;2(2):76-8.

Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Anexo 8 - Teste de Idade de Leitura

Consulta de Desenvolvimento  
Centro Hospitalar Cova da Beira

**Teste de Idade de Leitura (TIL)**  
Sucena, Ana e Castro, São Luís (2008). Aprender a Ler e Avaliar a Leitura. Coimbra: Almedina.  
(Adaptação do teste Lobrot L3)

Nome: \_\_\_\_\_ Data de nascimento: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_  
Data da Avaliação: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_

As Instruções são dadas oralmente pelo professor. Presta muita atenção, pois após começares o teste tens apenas 5 minutos para fazeres as 36 frases. Não te esqueças, se não souberes uma avança para a seguinte.

**Jogo de Treino**

1. Vou lavar a louça amanhã de manhã porque estou cansado e prefiro ir para a (filha, cola, rádio, cama, cara).
2. O meu irmão fez uma viagem a África e trouxe uma (vila, estátua, marta, estrada, estação).
3. É Primavera e os jardins estão floridos com (rotas, rosalinas, rodas, rosas, folhas).
4. Um homem que conduz um veículo chama-se (mecânico, companheiro, afinador, condutor, cantor).

*Aplicado no âmbito do trabalho de investigação subordinado ao tema "função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e os 16 anos: estudo piloto"*

1. Pega na saca e vai-me comprar (artes, laranjas, sombras, lâminas, lavatórios).
2. Não comas já o bolo porque ainda está (mente, lento, quente, bom, doce).
3. Todos os cães têm quatro (bocas, patas, pinças, peras, orelhas).
4. Ele ligou o rádio e ouviu as (notícias, delicias, natas, noites, nervuras).
5. Ele fugiu a correr porque viu um (loto, porco, lago, lado, lobo).
6. Eu gostava de ir para a praia e tomar banho no (nenúfar, mar, Marte, morto, muro).
7. A estação é no meio da (piedade, cidade, seriedade, tarde, vontade).
8. Ele partiu a loiça e por isso foi (levado, cortado, premiado, querido, castigado).
9. Um local onde se guardam livros chama-se (pêra, cozinha, divisão, biblioteca, porta).
10. Veste o casaco antes de saíres porque está (calor, frio, freio, fogo, tio).
11. Eles trabalham o dia inteiro e à noite (olham, quebram, pentelam, descartam, descansam).
12. Podias limpar a sala com uma (tesoura, vassoura, vela, taça, caneta).
13. Ele saiu para ir à caça e por isso levou a sua (guarda, estrela, espingarda, parte, estaca).
14. Ele inclinou-se sobre o poço e caiu ao (fundo, furo, freio, fato, forno).
15. O meu tio, depois de muito estudar, tornou-se um (médio, médico, maior, senhor, meio).
16. Se tens frio na cama porque é que não pões um (coberto, lenço, cobertor, coelho, coração).
17. Quando se anda na rua é preciso ter muita atenção aos carros para não se ser (dado, transportado, partido, empurrado, atropelado).
18. Durante a noite, espero que tenhas bons (sonhos, olhos, lápis, sorrisos, peixes).
19. Aconteceu uma coisa engraçada a um pescador: pescou uma (carpa, pescada, sapatilha, truta, sardinha).
20. Ele trilhou a mão na porta e desatou a chorar aos (bolos, ditos, atritos, gritos, golos).

21. Todos saíram de casa para ir ver os estragos provocados pela (explosão, exposição, ascensão, expedição, excepção).
22. Os frigoríficos impedem a comida de se (apagar, escaldar, manchar, gelar, estragar).
23. Eles combinaram ir assistir à corrida no próximo domingo porque gostam de ver os carros a correr na (pista, lista, mata, rota, mina).
24. Qual é o teu jogo favorito? Ping-pong, bilhar, dominó ou (camisas, cartas, malas, focas, mãos).
25. Da cratera do vulcão vão saindo ondas de (vaga, lava, fava, cave, lapa).
26. Por que é que não usas a faca para comer o (bico, baile, bife, brinco, bibe).

27. Um amigo empurrou-o e ele caiu pelas (cadeiras, escadas, manadas, camadas, mesas).
28. Os nossos vizinhos compraram um cão grande e mau para ficar à porta de casa, de (corda, fuga, coleira, grade, guarda).
29. É inverno e de noite choveu muito; as gotas de água eram (gemadas, tiradas, geladas, pinheiros, socos).
30. Fomos passear ao parque e apanhámos (cascavéis, castanhas, castelos, camelos, cachimbos).
31. Se pusermos o rádio muito alto, arriscamo-nos a incomodar os (peixinhos, dedinhos, azevinhos, vizinhos, adivinhos).
32. Quando lhe ralham e lhe castigam, ela fica (contente, grande, amável, alerta, triste).
33. O faquir, ao pôr uma faca na palma da mão, deixou-nos (pagos, adiados, escavados, amedrontados, magoados).
34. As pessoas gostam do que é novidade porque isso satisfaz a sua (bondade, amizade, curiosidade, vaidade, justiça).
35. O marido de uma filha é para a mãe dessa filha o (gigante, agente, genro, gesso, gente).
36. Fomos de carro até ao pinhal e depois sentámo-nos a comer a nossa (eleição, rola, refeição, cal, feição).

Muito obrigado/a pela tua colaboração!  
A professora,  
Fernanda Rodrigues

Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos:  
Estudo Piloto

## Anexo 9 - Panfleto informativo: terapia visual

### Terapia vergencial (capacidade dos olhos trabalharem em simultâneo permitindo visão única)

➤ **Anaglifos**

➤ **Estereogramas**

Têm como finalidade aumentar a amplitude (intervalo) em que os olhos conseguem convergir (aproximar-se do nariz) e divergir (afastar-se do nariz), assim como diminuir o intervalo de tempo que os olhos demoram a convergir/divergir e aumentar a flexibilidade deste sistema.



➤ **Cordão de Brock**

Tem como objetivo desenvolver a consciência cinestésica (percepção sensorial) de convergir e divergir os olhos a diferentes distâncias e localizações no espaço, assim como desenvolver a capacidade de convergir de forma voluntária e normalizar o ponto próximo de convergência (ponto mais próximo dos olhos em que se tem visão única).



### Avaliação visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas

#### Terapia Visual

Fevereiro 2015

Centro Hospitalar  
Cova da Beira  
- Serviço de Pediatria -



#### Dados importantes:

Tempo previsto para sessão de terapia visual: 40 min.

Horários: A definir de acordo com as datas das consultas de pediatria e/ou terapia da fala.

#### Contactos:

Ana Rita Martins

Tlm: 968156971 / 913688433

### Terapia Visual

#### Objetivo:

Melhorar as habilidades e capacidades visuais da criança, diminuindo os seus sintomas, nomeadamente:

- Aumentar a amplitude de focagem
- Aumentar a flexibilidade de focagem (perto-longe e vice-versa)
- Melhorar a visão 3D
- Melhorar a precisão dos movimentos oculares (importante para a leitura)
- Melhorar a estabilidade da fixação
- Entre outros...

**O objetivo principal da terapia não consiste apenas em que a criança atinja "100%" de visão, mas principalmente que consiga realizar todas as tarefas visuais com comodidade e conforto.**

#### Conselhos de higiene visual



Melhorar as condições ergonómicas e do ambiente de trabalho torna-se importante, sendo estas atitudes complementares à terapia visual.

É importante ter em conta:

- ✓ Posição de trabalho cómoda;
- ✓ Iluminação uniforme, colocada do lado esquerdo para indivíduos destros, e do lado direito para indivíduos esquerdinos;
- ✓ Distância de trabalho adequada e não demasiado excessiva (aproximadamente igual ao tamanho do calçado em centímetros);
- ✓ Realizar períodos de repouso a cada hora de leitura, olhando para longe, por exemplo através de uma janela, por alguns minutos.

Foto: do Google: The 11.3x3ptqgq... e: ©CORREIA/ADRIANA/ALANARBY/SHUTTERSTOCK.COM/121914111

A **terapia visual** requer uma frequência determinada, com sessões de exercícios realizados em ambiente de consulta e exercícios simples realizados em casa.

Apresenta **duas fases**:

- **Intensiva**, onde se pretende que a criança adquira a maioria das capacidades visuais que pretendemos desenvolver.
- **Manutenção**, onde se pretende consolidar os componentes trabalhados na fase anterior.

|                              | Consulta                            | Casa  |
|------------------------------|-------------------------------------|---|
| <b>Periodo intensivo</b>     | 1 sessão/ semana (40min.)           | Realizar exercícios 5 dias/ semana, em duas sessões de 15 min. cada |
| <b>Periodo de manutenção</b> | 1 sessão quinzenalmente (30-40min.) | Realizar exercícios 3 dias, com sessões mais curtas                 |

#### Exemplos de exercícios a efetuar...

##### Terapia oculomotora (movimentos dos olhos)

###### ➤ Bola de Marsden

Melhora os seguimentos, a capacidade de focagem, a acuidade visual dinâmica, a rapidez de resposta, a visão periférica e controlo ocular.



###### ➤ Labirintos

Melhora a precisão dos seguimentos, a capacidade de focagem, a acuidade visual dinâmica e controlo ocular.



###### ➤ Cartas de Hart

Melhora a precisão e velocidade dos movimentos sacádicos, a fixação, a visão periférica, os movimentos de seguimento visual e a integração do ritmo marcado.



###### ➤ Cordão de Brock duplo

Melhora a precisão e velocidade dos movimentos sacádicos, a fixação, a visão periférica e a consciência dos movimentos oculares.



##### Terapia acomodativa (sistema de focagem)

###### ➤ Balanços acomodativos longe-perto

Permite restaurar a amplitude e flexibilidade do sistema de focagem.

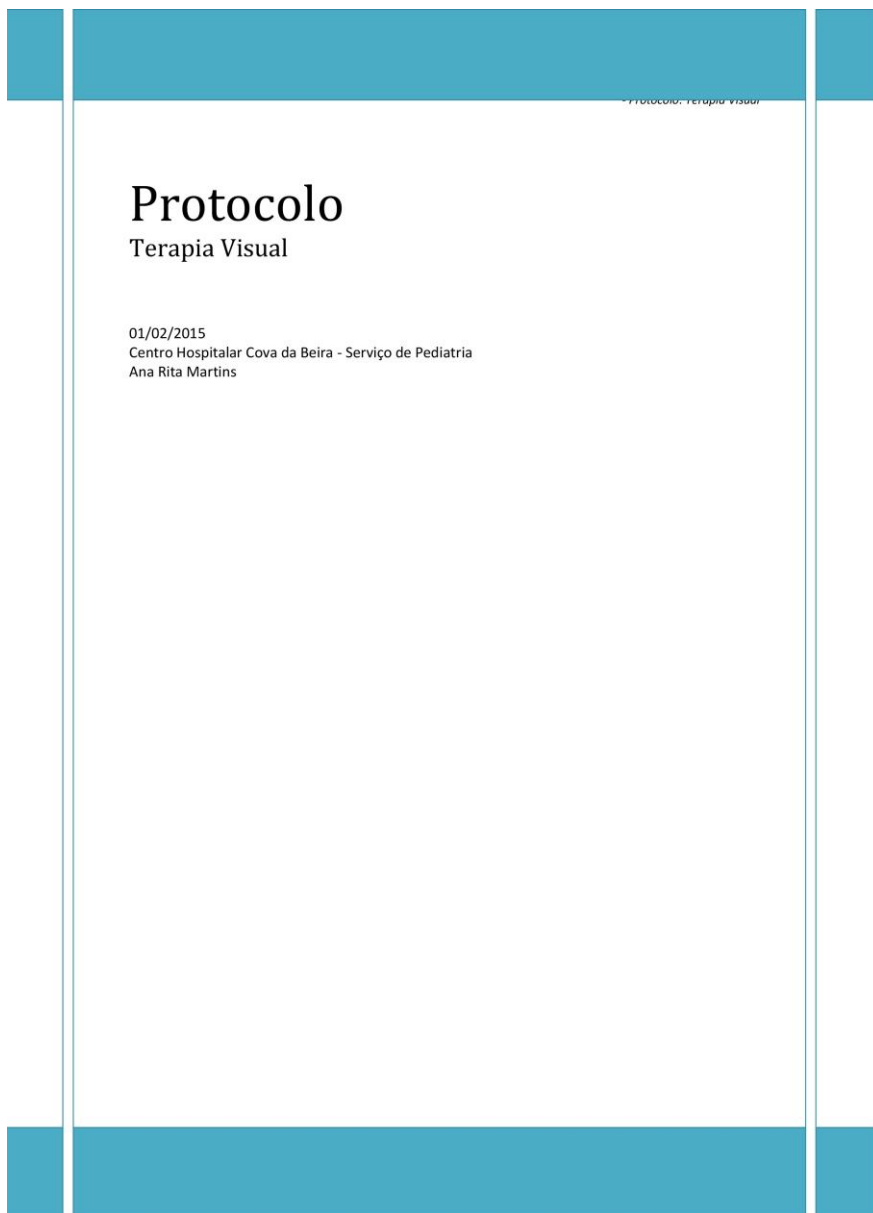


###### ➤ Flexibilidade acomodativa binocular

Tem como finalidade diminuir o tempo que o sistema de focagem demora a atuar quando se altera entre a visão longe-perto, aumentando a velocidade da capacidade de focagem com os dois olhos em simultâneo.



## Anexo 10 - Protocolo para a terapia visual



*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

### 1. Nota introdutória

No que respeita à terapia visual, certos autores referem que devem ser realizados planos de terapia completos que afetem os quatro componentes (isto é, a motilidade ocular, anti-supressão, vergências e acomodação), enquanto outros recomendam aplicar o plano apenas à componente que se apresente diminuída e possa justificar a sintomatologia. (1)

Contudo importa ter presente alguns princípios gerais, que se devem ter presentes durante a realização de um programa de terapia visual: (1,2,3)

- Estabelecer objetivos realistas e flexíveis, tendo como principal finalidade resolver a disfunção do indivíduo assim como diminuir a sintomatologia associada, o mais rapidamente possível, não estando apenas focalizado na obtenção de determinados resultados nos diferentes testes optométricos (vergências, amplitude e flexibilidade acomodativa, entre outros).
- Quando se inicia um exercício de treino, deverá determinar-se o nível onde o indivíduo consegue realizá-lo com maior facilidade e manter um nível de treino efetivo, aumentando progressivamente o grau de dificuldade do exercício.
- Dotar o indivíduo de consciência acerca das metas do plano de terapia visual, salientando que as alterações se têm que verificar no seu próprio sistema visual. É importante também utilizar reforços positivos.
- Ensinar técnicas de *feedback* e controlar o nível de motivação do indivíduo, podendo utilizar técnicas baseadas na diplopia fisiológica, supressão, localização, entre outras, de modo a que o indivíduo seja consciente do treino e dos progressos que alcança.
- Realizar exercícios anti-supressão antes de iniciar a terapia vergencial.
- Dar maior importância à precisão durante a execução de um exercício e à aquisição de consciência por parte do indivíduo das alterações que o exercício provoca no sistema visual, do que à velocidade de execução.

Os exercícios de terapia visual podem ser classificados nos seguintes grupos: (2)

- terapia oculomotora,
- terapia acomodativa,
- terapia vergencial.

Importa referir que um exercício de treino em específico não trabalha apenas o grupo no qual se encontra classificado, exercendo também alguma influência nas restantes áreas.

A sequência de aplicação dos exercícios de treino visual inicia-se pela fase monocular, biocular e por fim binocular.

A **fase monocular** termina quando os potenciais de oculomotricidade e acomodação estiverem iguais em ambos os olhos. A **fase biocular** tem como objetivo o desenvolvimento da percepção simultânea sem supressão, sendo aplicadas as mesmas técnicas da fase monocular

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

(na terapia oculomotora e acomodativa). A diferença entre a fase monocular e biocular assenta na utilização de um ocluser (fase monocular) ou de um dissociador, como por exemplo um septo, prismas, espelhos (fase biocular). Estes exercícios são fundamentais na terapia anti-supressiva.

Relativamente à **fase binocular**, os exercícios são realizados com ambos os olhos abertos, sendo alcançado o segundo e terceiro grau da visão binocular (fusão e estereopsia). Esta fase será mais eficaz caso as fases anteriores tenham sido consolidadas.

## 2. Exercícios de treino visual

Neste capítulo encontram-se descritos os exercícios selecionados para cada um dos grupos (oculomotor, acomodativo e vergencial) a aplicados nas sessões de terapia visual. Para cada exercício está o seu objetivo, material necessário, procedimento e algumas observações a ter em consideração durante a sua execução.

### 2.1. Terapia oculomotora

Com este tipo de exercícios pretende-se trabalhar as fixações, os seguimentos e os movimentos sacádicos, sendo também exercitados de forma indireta a acomodação e binocularidade. Os exercícios começam por ser realizados de forma monocular e em seguida binocular. A fase biocular não foi executada uma vez que no presente trabalho não foram constatados casos de supressão.

#### 2.1.1. Seguimentos e fixações

O objetivo é conseguir desenvolver habilidades para realizar movimentos oculares suaves sem intrusões sacádicas, precisos e com fixação estável. Deste modo os exercícios para treinar seguimentos e fixações iniciam-se trabalhando os movimentos finos e de seguida os grossos, isto é, inicia-se o treino com movimentos curtos e suaves, aumentando a amplitude em diferentes direções e aumentando a velocidade do estímulo com o avanço da terapia. Importa salientar que se pretende que o indivíduo seja capaz de realizar movimentos oculares suaves, precisos, extensos e completos (SPEC).(2)

#### Bola de Marsden (2)

##### Objetivos gerais:

Melhorar os seguimentos, capacidade acomodativa, acuidade visual dinâmica, rapidez das respostas, visão periférica e controlo ocular.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

##### Objetivo específico:

O objetivo deste exercício, no treino dos seguimentos e fixações é que o indivíduo consiga seguir o movimento da bola apenas movimentando os olhos e não a cabeça.

##### Material:

- Bola de Marsden
- Ocluser (para a fase monocular)

##### Procedimento:

- Durante a fase monocular a bola deverá estar posicionada em frente ao olho do indivíduo que se pretende treinar e na fase binocular em frente a ambos os olhos.
- O exercício deve sempre iniciar-se pelo nível mais baixo e mais acessível ao indivíduo, diferindo entre indivíduos. Na tabela 2.1 encontra-se a descrição do procedimento para os quatro níveis de treino.

Tabela 2.1 - Procedimento a realizar para cada nível de treino com a bola de Marsden.

|                  | Posição do indivíduo   | Movimento da bola   | Velocidade e trajetória da bola                                     | Exigências cognitivas   |
|------------------|--|---|---|---|
| <b>Nível I</b>   | Deitado no chão, tendo um suporte motor importante (maior área de contacto corporal com o solo) e o movimento da cabeça bastante restringido.                | Bola em frente aos olhos do indivíduo, movimentando-a de forma a que apenas realize movimentos numa direção (se aproxime e se afaste, ou se movimente para a esquerda/direita).         | Iniciar com movimentos muito suaves e trajetórias muito curtas.     | Quando a atividade começar a ser integrada pelo indivíduo, pode aumentar-se o grau de dificuldade do exercício introduzindo algumas questões fáceis como por exemplo "qual a tua cor preferida?", "qual o teu clube?", até perguntas como "quanto é seis vezes sete? ", "qual é a capital de Espanha?".<br>As perguntas deverão ser adaptadas à idade e nível cognitivo do indivíduo. |
| <b>Nível II</b>  | Sentado numa cadeira. Ainda existe controlo motor, contudo o indivíduo tem agora de controlar o movimento dos seus olhos enquanto a cabeça permanece imóvel. | Introduz-se mais uma direção, realizando movimentos circulares com a bola em frente do indivíduo.   | Aumentar progressivamente a velocidade do movimento e a trajetória. | O objetivo é a aquisição de uma automatização da ação, de forma a manter o seguimento da bola sem esquecer o controlo ocular, apesar de realizar em simultâneo uma atividade que requerer maior esforço a nível cerebral.   |
| <b>Nível III</b> | De pé, o controlo motor diminuiu consideravelmente.  | Realizar movimentos circulares com a bola, sendo o indivíduo o centro do movimento circular (i.e., a bola gira em redor da cabeça do indivíduo, e os seus olhos deverão seguir a bola). |   |   |
| <b>Nível IV</b>  | Podem adicionar-se variáveis, por exemplo, equilíbrio sobre um pé, entre outros.   | Podem adicionar-se variáveis, alterando o centro de rotação da bola.  |   |   |

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

### rotações com cordão (2)

#### **Objetivo:**

Melhorar os seguimentos, fixações, movimentos oculares e desenvolver consciência sobre a posição dos olhos no espaço envolvente.

#### **Material:**

- Dois cordões de Brock
- Oclisor (para a fase monocular)

#### **Procedimento:**

- Primeiro realizar o exercício em fase monocular e depois em fase binocular.
- O exercício deve sempre iniciar-se pelo nível mais baixo e mais acessível ao indivíduo, diferindo entre indivíduos.
- Colocamo-nos a 1m do indivíduo e seguramos uma das pontas do cordão, enquanto o indivíduo segura a outra ponta junto do seu nariz;
- Realizar movimentos circulares com o cordão, assim como horizontais, verticais ou diagonais;
- Podemos alterar fixações solicitando ao indivíduo para fixar as bolas do cordão em diversas situações:
  - variando a distância entre bolas;
  - variando a distâncias das bolas ao indivíduo.
- Relativamente aos movimentos do cordão, poderão ser na vertical, horizontal, diagonal, rotações em diferentes sentidos e amplitudes.

### Labirintos

#### **Objetivo:**

Melhorar a precisão e velocidade dos seguimentos, capacidade acomodativa, acuidade visual dinâmica e controlo oculo-motor. (2,3)

#### **Material:** (2,3)

- Labirintos de diferentes tamanhos e dificuldades
- Folha de acetato
- Caneta de acetato
- Oclisor (para a fase monocular)
- Cronómetro

#### **Procedimento:**

##### Fase 1

- Utilizar a folha de acetato e colocá-la por cima do labirinto.
  - O indivíduo deverá estar posicionado à distância máxima a que consegue ver o labirinto.
- (2)

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Ocluir um dos olhos ao indivíduo, solicitar que coloque a caneta de acetato na letra "A" do labirinto e que trace o percurso da linha até ao seu final. O objetivo é que o indivíduo determine qual o número no final da linha a que corresponde letra "A". (3)
- Proceder do mesmo modo para as letras restantes.

##### Fase 2

- À medida que o indivíduo melhora a precisão e velocidade dos movimentos sacádicos, pode aumentar-se o grau de dificuldade do exercício, (3) com as técnicas que se seguem:
- realizar a mesma tarefa utilizando apenas os seus olhos, isto é, deverá realizar movimento de seguimento apenas com os seus olhos, sem utilizar a caneta como auxílio e sem o apoio motor do dedo, para seguir a linha. (2,3)
- modificar a distância de trabalho, o tamanho e tortuosidade dos labirintos, ou introduzir exigências a nível cognitivo. (2)

Em ambas as fases (monocular e binocular) registar do tempo que o indivíduo demora a completar o exercício e o número de erros, de modo a poder monitorizar a sua evolução.(2)

### Teste oculomotor NSUCO (Northeastern State University College of Optometry)

#### **Objetivo:**

Melhorar a precisão e velocidade dos movimentos de seguimento. (2)

#### **Material:**

- Teste oculomotor NSUCO
- 1 vareta com bola esférica reflexiva (vermelha ou azul)
- Oclisor (para a fase monocular)

#### **Procedimento:** (4)

- Solicitar ao indivíduo que coloque os pés à largura dos ombros, braços caindo naturalmente a seu lado, diretamente em frente ao examinador.
- Teste realizado primeiro monocularmente (occluir primeiro olho esquerdo) e depois binocularmente, a uma distância não superior a 40 cm e não inferior à distância de Harmon, i.e., a distância da falange média do examinador até ao seu cotovelo.
- Solicitar ao indivíduo para que mantenha a cabeça/corpo imóveis.
- Pedir à criança para seguir sempre o estímulo visual com um dos olhos (no caso da fase monocular).
- O examinador movimentar o estímulo visual (vareta com bola reflexiva), realizando movimentos rotacionais, com duas rotações no sentido horário e duas rotações no sentido anti-horário.

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- A extensão do percurso não deve ser superior a 20cm de diâmetro. O percurso superior e inferior da trajetória circular deve coincidir com a linha média do indivíduo.
- Inicialmente poderão realizar-se movimentos de maior amplitude e em seguida ir diminuindo progressivamente a amplitude do movimento.
- Solicitar ao indivíduo para que siga o alvo, com a seguinte explicação:  
*"Observa a bola à medida que ele se movimenta. Tenta ver o teu reflexo na bola. Mantém sempre os olhos na bola".*
- Registar os resultados do teste nas quatro categorias (movimento da cabeça, movimento corporal, capacidade e precisão do movimento), em folha de registo própria para o efeito (Anexo 1).

Em fases posteriores, poderá iniciar-se o exercício com movimentos de menor amplitude, e ir aumentando a velocidade do movimento progressivamente. O objetivo consiste em evidenciar o controlo dos movimentos oculares finos e aumentar gradualmente o movimento efetuado.

### 2.1.2. Movimentos sacádicos e fixações

O objetivo dos exercícios deste grupo tem como meta conseguir que o paciente desenvolva habilidades para realizar movimentos sacádicos precisos, sem saltos, desde movimentos de grande amplitude a movimentos de menor amplitude. (2)

#### Círculos, Figuras e Luz

**Objetivo:** Melhorar a coordenação olho-mão, oculomotricidade (movimentos sacádicos), fixação e perceção de profundidade. (5)

#### **Material:**

- 9 cartolinas vermelhas e 1 azul com números impressos a negro
- 1 lanterna
- Ocluser (fase monocular)
- metrónomo

#### **Procedimento:** (5)

- Solicitar ao indivíduo que segure a cartolina com uma mão à sua distância normal de leitura (cerca de 40 cm) e com a outra mão segure a lanterna.
- Indicar ao indivíduo para que coloque a lanterna por detrás da cartolina e assinale o número 1 encostando a lanterna à cartolina de modo a que a luz fique centrada com o número. Em seguida solicitar que indique os restantes números, seguindo o ritmo indicado pelo profissional.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Quando o indivíduo realizar o exercício com proficiência, poderemos dificultar a tarefa. Para tal solicitar que assinale um número por detrás da cartolina e que seguidamente afaste a lanterna da cartolina até que a luz preencha todo o círculo que circunda o número.
- Para melhor execução do exercício poderá diminuir-se a intensidade de luz da sala.

#### Cartas de Hart

#### **Objetivo:**

Melhorar a precisão e velocidade dos movimentos sacádicos, fixação, visão periférica, movimentos de seguimento visual e integração do ritmo. (2,3)

#### **Material:**

- Carta de Hart para longe, figuras, números ou letras
- Ocluser (para a fase monocular)
- Metrónomo
- Cronómetro

#### **Procedimento:**

##### - Fase I - Cartas de Hart em tiras (2)

- Sentar o indivíduo comodamente.
- Colocar tiras de letras obtidas da carta de Hart de longe ao nível dos olhos do indivíduo, separadas com uma certa distância entre si.
- Colocar as tiras da carta de Hart a uma distância a que o indivíduo consiga ler as letras facilmente e registar essa distância em metros.  
Quanto mais próximo o indivíduo se colocar das tiras da carta de Hart, mais amplo é o movimento sacádico que se realiza, sendo por isso mais indicado para os níveis iniciais do exercício. Importa referir que se devem iniciar os exercícios sempre com movimentos de grande amplitude e ir progredindo para movimentos de menor amplitude.
- Ocluir o olho esquerdo do indivíduo e solicitar que leia as letras em voz alta, com o ritmo que o examinador indicar (com o metrónomo) e sem efetuar movimentos com o corpo/cabeça. A ordem de leitura será realizada da esquerda para a direita e de cima para baixo, da seguinte forma:
  - Primeira letra da primeira coluna e primeira letra da segunda coluna;
  - Segunda letra da primeira coluna e segunda letra da segunda coluna;e por aí em diante...
- Repetir o mesmo procedimento com o olho direito ocluído e posteriormente realizar o exercício em binocularidade.
- Em ambos os casos registar a distância a que o teste foi efetuado, a velocidade do metrónomo assim como o tempo que o indivíduo demora para realizar o exercício.

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

**Para aumentar o grau de dificuldade do exercício, pode variar-se: (2)**

- A distância entre as tiras da carta de Hart (diminui-la) e a sua altura, podendo colocar cada uma delas a alturas diferentes;
- Colocar mais de duas tiras a alturas diferentes;
- A velocidade do metrônomo;
- A ordem de leitura, por exemplo, ler a primeira letra da primeira coluna e a última letra da segunda coluna; segunda letra da primeira coluna e penúltima letra da segunda coluna, e por aí adiante. Também se poderá solicitar a leitura da direita para esquerda.

**- Fase II: Carta de Hart sem tiras (2,3)**

Nesta fase introduz-se um maior grau de dificuldade, uma vez que os movimentos sacádicos a realizar deverão ser de menor amplitude.

- Sentar comodamente o indivíduo e colocar a carta de Hart entre 1,5m a 3m de distância do indivíduo. Normalmente coloca-se a carta na parede.
- Ocluir o olho esquerdo do indivíduo e indicar-lhe para que leia em voz alta (e ao ritmo marcado pelo examinador) a primeira letra da coluna 1 e de seguida a primeira letra da coluna 10, a segunda letra da coluna 1 e a segunda letra da coluna 10, a terceira letra da coluna 1 e a terceira letra da coluna 10, e assim sucessivamente. Continuar até que o indivíduo tenha lido todas as letras da coluna 1 e da coluna 10.
- Repetir o mesmo procedimento com o olho direito ocluído e posteriormente realizar o exercício em binocularidade.
- Em ambos os casos registar a distância a que o teste foi efetuado, a velocidade do metrônomo assim como o tempo que o indivíduo demora para realizar o exercício.

Quando o indivíduo conseguir realizar esta tarefa em cerca de **15 segundos** sem erros, pode **aumentar-se o nível de dificuldade** de diversas formas: (3)

- Solicitar ao indivíduo para que leia em voz alta as letras das colunas seguintes.
- Após completar a leitura da coluna 1 e coluna 10, solicitar ao indivíduo a leitura da coluna 2 e 9, 3 e 8, 4 e 7, e por fim 5 e 6. A leitura das colunas mais interiores da carta de Hart é mais difícil uma vez que estão rodeadas por letras de outras colunas, verificando-se o efeito de *crowding*.
- Um aumento ainda superior do nível de dificuldade consiste em solicitar ao indivíduo a realização de movimentos sacádicos do topo de uma coluna para a parte inferior de outra coluna, por exemplo: a primeira letra da coluna 1 e a última letra da coluna 10; a segunda letra da coluna 1 e a penúltima letra da coluna 10... Continuar este padrão por toda a carta. Pode também efetuar-se a leitura da direita para a esquerda.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

### Fixações com cordão de Brock duplo

**Objetivo:**

Melhorar a precisão e velocidade dos movimentos sacádicos, fixação, visão periférica e a consciência dos movimentos oculares. (2)

**Material:**

- Dois cordões de Brock (1,5m cada) com duas bolas cada um
- Ocluser (para a fase monocular)

**Procedimento: (2)**

- Solicitar ao indivíduo que coloque o extremos da união das duas cordas por baixo do seu nariz (figura 1), sendo o outro extremo de ambas as cordas (separadas) segurado pelo examinador ou então preso a uma parede ou puxador de porta.
- O examinador deverá separar as extremidades que segura, cerca de 30 cm.
- O indivíduo deverá efetuar movimentos sacádicos de uma bola para outra de acordo com a ordem indicada pelo examinador.
- Iniciar o exercício com o olho esquerdo ocluído e depois ocluir o direito. Realizar posteriormente o exercício em binocularidade.
- Por exemplo, para o treino em binocular pode iniciar-se pelo cordão da esquerda, com a seguinte explicação:

*"Olhe para a bola da esquerda. Tome consciência do resto da sala. Mantenha o X contando até 4. Depois olhe para o fim da corda, tome consciência do V e mantenha-o contanto até 4".*

- Repetir o passo anterior com o cordão da direita.

(O objetivo é que o indivíduo consiga obter visão binocular única após cada alteração de fixação e que consiga realizar os "saltos" de forma rápida e precisa).

**Para aumentar o grau de dificuldade da tarefa: (2)**

- Pode realizar-se uma sequência de movimentos e integrar o metrônomo no exercício. O indivíduo deverá seguir a sequência de movimentos sacádicos ("saltos") de uma bola para outra seguindo o ritmo marcado, o qual poderá variar. Também se pode aumentar ou diminuir a separação entre cordas, de forma a alterar a amplitude dos movimentos sacádicos efetuados.



Figura 1 - Exemplo de como o indivíduo deverá segurar os dois cordões de Brock, para o treino dos movimentos sacádicos.

Teste oculomotor NSUCO (Northeastern State University College of

Optometry)

**Objetivo:**

Melhorar a precisão e velocidade dos movimentos sacádicos.

**Material:**

- Teste oculomotor NSUCO
- 2 varetas com bolas esféricas reflexivas (vermelha e azul)
- Ocluser (para a fase monocular)

**Procedimento:** (4)

- Solicitar ao indivíduo que coloque os pés à largura dos ombros, braços caindo naturalmente a seu lado, diretamente em frente ao examinador.
- Teste realizado inicialmente em monocular (ocluir primeiro olho esquerdo) e depois binocularmente a uma distância não superior a 40 cm e não inferior à distância de Harmon, i.e., a distância da falange média do examinador até ao seu cotovelo.
- Solicitar ao indivíduo para que mantenha a cabeça/corpo imóveis.
- Com as duas varetas separadas horizontalmente, para realizar movimentos apenas no meridiano horizontal, com um total de cinco “viagens de ida e volta” (uma viagem = movimento de ida e volta).
- A extensão do movimento não deve ser superior a 10 cm para cada lado da linha média do indivíduo (total 20 cm).
- Inicialmente poderão realizar-se movimentos de maior amplitude e em seguida ir diminuindo progressivamente a amplitude do movimento.

Em fases posteriores, poderá iniciar-se o exercício com movimentos de menor amplitude e aumentar a amplitude do movimento do forma progressiva. (O objetivo consiste em evidenciar o controlo dos movimentos oculares finos e aumentar gradualmente a amplitude e precisão do movimento efetuado).

- Solicitar ao indivíduo que fixe os alvos, com a seguinte explicação:

*“Quando eu disser vermelho, olha para a bola vermelha. Quando eu disser azul, olha para a bola azul. Lembra-te, olha apenas quando eu disser”.*

- Registar os resultados do teste nas quatro categorias (movimento da cabeça, movimento corporal, capacidade e precisão), em folha de registo própria para o efeito.

**2.2. Terapia acomodativa**

Com a utilização de exercícios de treino acomodativo pretende-se igualar ao máximo, de acordo com as características de cada indivíduo, a amplitude e a flexibilidade acomodativa em cada um dos olhos. (2)

É importante seguir os seguintes passos: (2)

- Treinar tanto a estimulação como a relaxação da acomodação;
- Treinar em primeiro lugar as amplitudes e depois a flexibilidade;
- Dar maior peso ao fator *qualidade* do que *quantidade*.

**2.2.1. Balanços acomodativos longe-perto (monocular)**

Carta de Hart para longe e Carta Diana transparente para perto

**Objetivo:**

Restaurar a amplitude e flexibilidade acomodativa e desenvolver consciência e controlo sobre o sistema acomodativo. (2)

**Material:**

- Cartas de Hart para longe
- Carta Diana transparente para perto
- Ocluser (fase monocular)
- Metrónomo (opcional)
- Cronómetro

**Procedimento:** (2)

- Neste exercício será solicitado ao indivíduo que realize alterações entre a fixação ao perto (carta Diana) e ao longe (carta de Hart), monocularmente ocluindo em primeiro lugar o olho esquerdo.
- O indivíduo deverá estar de pé e a carta de Hart deverá estar posicionada ao nível dos seus olhos. A carta de Hart deverá estar colocada à distância máxima a que indivíduo consiga ler as letras.
- A carta Diana transparente deverá estar posicionada diante do olho não ocluído, à menor distância a que o indivíduo consiga ver a carta com nitidez.
- O indivíduo deverá observar a carta de Hart (ao longe) através da carta Diana transparente. Deste modo é solicitado ao indivíduo que leia a primeira linha da carta de Hart, apercebendo-se da desfocagem da carta Diana ao perto.
- Em seguida solicitar ao indivíduo que fixe a carta Diana (ao perto) de modo a vê-la com nitidez, mas sem perder a consciência da carta de Hart ao longe a qual agora irá visualizar desfocada.

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

Com este teste, o indivíduo irá integrar o controlo sobre o sistema acomodativo, sendo que durante o exercício o examinador não deverá dar apenas atenção ao facto do indivíduo ser capaz de focar a carta de longe e a carta de perto, mas sim a um fator mais importante, isto é, a capacidade do indivíduo sentir a diferença entre as alterações de focagem perto-longo.

Uma vez estabelecida a consciência de focagem, deve-se **aumentar o grau de dificuldade** do exercício. Neste ponto pode aumentar-se a velocidade de alteração de foco, pretendendo-se que as mudanças de focagem entre longe e perto sejam cada vez mais rápidas. (2)

Como se trata de um exercício monocular, registar o tempo que o indivíduo demora ao efetuar o exercício com cada um dos olhos, assim como possíveis diferenças na execução do exercício entre ambos os olhos. (2)

### Cartas de Hart para perto e para longe

#### **Objetivo:**

Restaurar a amplitude e a flexibilidade acomodativa. (2,6)

#### **Material:**

- Cartas de Hart para perto e para longe
- Oclutor (fase monocular)
- Metrónomo (opcional)
- Cronómetro

#### **Procedimento:** (6)

##### **- Fase I:** (6)

- Ocluir o olho esquerdo do indivíduo e solicitar que segure a carta de Hart de perto a uma distância de 40 cm, fixando a primeira linha da carta e lendo-a em voz alta, quando a conseguir visualizar com nitidez.
- Após a leitura da primeira linha da carta de Hart de perto, solicitar ao indivíduo que leia a segunda linha da carta de Hart de longe (colocada a 3m), quando a conseguir visualizar com nitidez.
- O indivíduo continua a alternar a leitura entre a carta de Hart de perto e de longe durante alguns minutos, até acabar de ler ambas as cartas.
- Repetir o mesmo procedimento, agora com o olho direito ocluído.

##### **- Fase II:** (6)

- Solicitar que segure a carta de Hart de perto a uma distância de 40 cm e que leia as letras da primeira linha da carta à medida que aproxima a mesma do seu nariz.
- Quando o indivíduo não conseguir visualizar as letras dessa linha com nitidez, solicita-se que leia a segunda linha da carta de Hart de longe, a qual se encontra a uma distância de aproximadamente 3 m.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Repetir o procedimento agora com a terceira linha da carta de Hart de perto a 40 cm, aproximando-a à medida que lê as letras em voz alta.

Completar a leitura de ambas as cartas, mantendo a sequência.

- Repetir estes passos ocluindo o olho direito.

##### **- Fase III:** (6)

- Para aumentar o grau de dificuldade, solicitar ao indivíduo que segure a carta de Hart de perto entre 2,5 cm e 5 cm mais afastada do que o ponto em que reporta visão desfocada (ponto próximo de acomodação) e que altere a fixação da carta de Hart de perto para a carta de longe.
- Cada vez que o indivíduo alterar a fixação, lê uma linha.
- A carta de perto mantém-se fixa durante todo o exercício.

Como se trata de um exercício monocular, registar o tempo que o indivíduo demora a efetuar o exercício com cada um dos olhos, assim como possíveis diferenças na execução do exercício entre ambos os olhos. (2)

#### **Terminar o exercício quando** (para idades inferiores a 20 anos): (6)

- O indivíduo conseguir ler com nitidez a carta de perto a uma distância de aproximadamente 7 cm dos seus olhos e de seguida alterar a fixação para a carta de Hart de longe colocada a cerca de 3 m, e consiga igualmente ler as letras com nitidez.

### 2.2.2. Flexibilidade acomodativa binocular

#### Cartas de Hart ou outro material de leitura e flippers

#### **Objetivo:**

Diminuir a latência e aumentar a velocidade da resposta acomodativa sob condições binoculares (6).

#### **Material:**

- *Flippers* de várias potência dióptricas:  $\pm 1.00D$ ,  $\pm 1.50D$ ,  $\pm 2.00D$ .
- Cartas de Hart ou outro material de leitura adequado à idade do indivíduo, em vários tamanhos desde 20/80 até 20/30.
- Barras de leitura vermelho/verde
- Óculos com lentes vermelho/ verde

#### **Procedimento:** (6)

- Colocar as barras de leitura sobre o texto e solicitar ao indivíduo para colocar os óculos vermelho/verde.

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Iniciar com os *flippers*  $\pm 1.00D$ .
- Determinar a lente com a qual o indivíduo consegue ver as letras nítidas com o mínimo de esforço e iniciar com essa lente (+1.00D ou -1.00D), como ponto de partida. É comum que alguns indivíduos apresentem mais dificuldade com lente positiva ou negativa nesta fase, dependendo do problema subjacente.
- Posicionar o *flipper* diante dos olhos do indivíduo e solicitar que tente ver o texto de forma nítida e que o leia em voz alta.
- O indivíduo lê uma linha da carta/texto e roda-se o *flipper* para a outra lente, apresentando um novo estímulo acomodativo. Solicita-se novamente ao indivíduo que tente novamente ver o texto de forma nítida e que leia essa linha do texto em voz alta.
- O examinador deverá reforçar o facto de que o texto deverá ser sempre visível através das barras de leitura vermelho/verde.
- Após repetir estes passos várias vezes, pede-se ao indivíduo para que descreva as diferenças que o mesmo experienciou através de cada uma das lentes (negativa e positiva). Inicialmente deverão realizar-se questões de resposta aberta, contudo caso o indivíduo não consiga descrever diferenças entre as lentes, podem colocar-se, por exemplo, as seguintes questões:
  - Com qual das lentes as letras do texto parecem maiores ou mais pequenas?
  - Com qual das lentes sente maior tensão ou esforço?
  - Esta lente proporciona a sensação de olhar para perto ou para longe?
  - Com qual das lentes é mais fácil visualizar todas as linhas?

O objetivo consiste em que o indivíduo tenha a percepção de que pode tanto estimular como relaxar o sistema acomodativo e aprender a fazê-lo voluntariamente.

- Quando o indivíduo conseguir descrever de forma consistente que o texto fica mais pequeno com a lente negativa, aparentando estar ou mais próximo ou mais afastado, o segundo objetivo consiste em auxiliar o indivíduo a adquirir consciência cinestésica da acomodação. Por outras palavras, pretende-se que o indivíduo adquira a capacidade de perceber a diferença de sensações entre relaxar ou estimular a acomodação.

Pode ser necessário utilizar questões ou expressões como as seguintes:

- Com a lente negativa: *Tem a sensação de que está a esforçar mais os olhos neste momento? Essa é a sensação de estar a focar o texto (torná-lo nítido). Caso não consiga ver nítido através desta lente, tente obter a sensação de esforço, olhando para mais perto..*
- Inversamente, com a lente positiva: Solicitar ao indivíduo para tenha a sensação de olhar para longe, relaxar os olhos, ou ficar com sono.

**Observações:** (6)

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- ✚ A terapia para a flexibilidade acomodativa binocular pode ser realizada utilizando qualquer teste utilizado para a terapia vergencial, como por exemplo, esterogramas, anaglifos, círculos excêntricos, entre outros.

### **Terminar a terapia quando:** (6)

O indivíduo conseguir visualizar com nitidez o texto, através da lente +2.00D e -2.00D, efetuando 20 cpm, sem supressão.

## 2.3. Terapia vergencial

A terapia vergencial será realizada binocularmente. Importa referir que este tipo de terapia deverá separar o plano de acomodação e de vergências, isto é, quando se trabalham as vergências, a acomodação deverá estar estável, sendo que quando trabalhamos a acomodação as vergências também deverão estar estáveis. (2)

Inicialmente deverá realizar-se o treino de modo a aumentar a amplitude e só depois a flexibilidade vergencial. (2)

### 2.3.1. Convergência e Divergência

#### Cordão de Brock

##### **Objetivo:**

Desenvolver a consciência cinestésica (percepção sensorial) de convergir e divergir a diferentes distâncias e localizações do espaço, assim como desenvolver a convergência voluntária e normalizar o ponto próximo de vergência. (2,7)

##### **Material:**

- Cordão de Brock

##### **Procedimento:**

###### Nível I

##### **Convergência:**

- Colocar apenas 2 bolas (uma vermelha e outra verde) num cordão com cerca de 1,5m de comprimento. (2,7)
- O indivíduo deverá estar sentado numa posição confortável e relaxada, sem cruzar braços nem pernas. (2)
- Solicitar ao indivíduo que coloque um dos extremos da corda ao nível do seu nariz, sendo o outro extremo da corda segurado pelo examinador ou então preso a uma parede ou puxador de porta. (2)
- Colocar a bola vermelha a cerca de 60 cm do indivíduo e a bola verde a cerca de 30 cm. (7)

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Solicitar ao indivíduo para olhar para a bola mais próxima (verde) e que descreva o que vê.
  - Nesta fase será ensinado o conceito de diplopia fisiológica. Deste modo, o indivíduo deverá reportar a visualização de uma bola verde e duas bolas vermelhas, tendo a percepção adicional de duas cordas que se cruzam na bola verde, com uma das cordas aparentando prolongar-se desde o seu olho direito e a outra desde o seu olho esquerdo. (2,7)
  - Em seguida solicitar ao indivíduo que fixe a bola mais afastada (vermelha), sendo que o mesmo deverá agora reportar a visualização uma bola vermelha (e duas bolas verdes) com duas cordas a cruzarem na bola vermelha. (7)
- Desta forma está a ser demonstrado ao indivíduo o local exato para o qual está a olhar e a dirigir os seus olhos. (2)

### **Divergência:**

- Colocar a bola vermelha a cerca de 30 cm do indivíduo e a bola verde no ponto mais próximo que o indivíduo atingiu na terapia da convergência (a cerca de 5 cm).
- Para relembrar o conceito de diplopia fisiológica, solicitar ao indivíduo para olhar para a bola mais próxima (verde) e que descreva o que vê e em seguida para fixar a bola mais afastada (vermelha), sendo que o mesmo deverá agora reportar a visualização uma bola vermelha (e duas bolas verdes) com duas cordas a cruzarem na bola vermelha. (7) Desta forma está a ser demonstrado ao indivíduo o local exato para o qual está a olhar e dirigir os seus olhos. (2)

### **Observações:**

É importante explicar o significado deste exercício ao indivíduo, sendo sugerida a seguinte explicação (adaptada para crianças): (7)

*"Este exercício tem como objetivo ensinar-te como podes melhorar a capacidade de cruzar os teus olhos. Este exercício vai ajudar-te a perceberes e teres um feedback (resposta) acerca da posição dos teus olhos. O nosso sistema visual funciona de forma a que qualquer que seja o local ou objeto que estamos a fixar (olhar) será visualizado como um (visão única); todos os outros objetos em frente ou atrás do objeto que estamos a fixar, serão percebidos em visão dupla (a dobrar). Se olhares para a bola verde vais ver apenas uma bola verde, duas bolas vermelhas atrás e duas cordas que cruzam diretamente na bola verde formando a letra "X". As cordas que cruzam deverão parecer extensões/prolongamentos de cada um dos teus olhos. O ponto onde percecionas duas cordas a cruzar é precisamente o local para onde os teus olhos estão a olhar. Assim sendo, caso estejas a tentar olhar para a bola verde, mas as cordas parecerem cruzar mais longe que a bola verde, isto é uma indicação de que estás a olhar para um ponto mais longe. Usa essa informação para tentar corrigir a posição dos teus olhos e olhar para mais perto."*

No caso da **divergência**, se for solicitado ao indivíduo para olhar para a bola vermelha (mais afastada) e o mesmo visualizar duas cordas a cruzar antes da bola vermelha (em vez de cruzarem na própria bola), isto é indicativo de que o indivíduo não se encontra a olhar para o local exato

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

da bola vermelha, estando a olhar para um ponto mais próximo, devendo utilizar então esta informação para tentar corrigir a posição dos seus olhos (divergindo) de modo a olhar para o bola vermelha (que se encontra mais afastada que o ponto que o indivíduo se encontrava a fixar). (2)

Assim, a percepção de um X formado pelas duas cordas, com um ponto de cruzamento precisamente na bola para a qual o indivíduo se encontra a fixar, consiste num mecanismo de auxílio para o indivíduo perceber o local para o qual dirige o seu olhar. (2) Quando se tapa um dos olhos, uma das cordas irá desaparecer, sendo este um outro conceito que servirá como mecanismo de retroalimentação (*feedback*) para controlo de supressões. (2)

### **Nível II**

- Colocar três bolas no cordão. (2)
- Nesta situação o indivíduo deverá perceber o fenómeno de diplopia fisiológica e as cordas a cruzar dependendo da bola que se encontre a fixar. O objetivo neste nível é que o indivíduo aprenda a perceber e visualizar os padrões diplópicos V, X e A. (A focagem da primeira bola do cordão (verde) forma um padrão em X, sendo que a focagem da última bola do cordão forma um padrão em V). (2)

Caso o indivíduo experiencie alguma dificuldade na execução do exercício, existem algumas técnicas que poderão auxiliá-lo a ultrapassar esses obstáculos. (7)

### **Para a convergência:**

- Solicitar ao indivíduo que toque na bola que está a tentar fundir. O feedback cinestésico (apoio motor de localização) por vezes é o suficiente para que o indivíduo consiga obter visão única.
- Caso o indivíduo experiencie dificuldade em convergir, para o auxiliar poderemos afastar as bolas ou utilizar lentes negativas para estimular a convergência acomodativa.
- Sugerir ao indivíduo para tentar perceber a sensação de olhar para perto e cruzar os seus olhos.

### **No caso da divergência:**

- Afastar as bolas, ou utilizar lentes positivas para relaxar a convergência acomodativa.
- Sugerir ao indivíduo para tentar perceber a sensação de olhar para longe e relaxar os seus olhos.

### **Nível III**

#### **Convergência:**

- Uma vez que o indivíduo consiga fundir a bola mais próxima e a mais afastada, indicar-lhe para sustentar a fixação na bola mais próxima (verde) durante 5 segundos e em seguida alterar a fixação para a bola mais distante (vermelha) e mantê-la igualmente durante 5 segundos. (7)

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Indicar ao indivíduo para repetir este procedimento três vezes e em seguida aproximar a bola mais próxima (verde) cerca de 5 cm mantendo sempre a bola mais afastada (vermelha) a 60 cm. (7)
- Solicitar novamente ao indivíduo para repetir o passo de alternar a fixação entre a bola mais afastada e a mais próxima durante 5 segundos cada, três vezes. (7)
- Continuar a aproximar a bola mais próxima (verde), até que o indivíduo consiga convergir com sucesso a uma distância de 5 cm do seu nariz. (7)

### **Divergência:**

- Indicar ao indivíduo para fixar a bola mais próxima e sustentar a fixação por 5 segundos e em seguida alternar a fixação para a bola mais distante e mantê-la igualmente por 5 segundos. Repetir este procedimento três vezes e em seguida afastar a bola mais distante (vermelha) 5 cm mantendo sempre a bola mais próxima (verde) a 5 cm (7).
- Repetir o passo anterior.
- Continuar a afastar a bola mais distante (vermelha), até que o indivíduo consiga divergir com sucesso (7).

### Nível IV - Inseto na corda

- Este nível é designado de inseto na corda, sendo realizado com a mesma configuração do anterior, contudo agora as bolas serão removidas do cordão. (2,7) O objetivo é continuar a desenvolver a capacidade de convergir à medida que uma parte da estrutura do exercício é eliminada. (7)
- O indivíduo deverá realizar saltos precisos e movimentos lineares ao longo do cordão imaginando que está um inseto no cordão, que se vai aproximando ou afastando dando saltos ou de modo contínuo. (2)
- Indicar ao indivíduo para fixar o final do cordão e tentar visualizar as duas cordas a cruzar no final da mesma, ou seja no ponto para o qual o sujeito está a fixar. (7)
- Em seguida solicitar ao indivíduo para lentamente ir fixando mais e mais próximo, até convergir a cerca de 3 cm em frente ao seu nariz. (7)
- É importante enfatizar ao indivíduo que a alteração de fixação de longe para perto deverá ser muito gradual. (7)
- Quando o indivíduo conseguir convergir até ao seu nariz, inverter o processo e solicitar ao indivíduo para divergir de modo gradual, até ao final do cordão. (7)
- Repetir este procedimento durante alguns minutos. (7)
- Caso o indivíduo consiga convergir até cerca de 3 a 5 cm em frente ao seu nariz, deverá ter uma percepção relativamente correta de qual é a sensação de convergir, olhar para perto, ou cruzar os seus olhos. (7)

### Nível V

- O último passo será eliminar o cordão. (2,7)

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Solicitar ao indivíduo para que tente perceber a sensação de olhar para perto e que tente convergir os seus olhos voluntariamente. Esta convergência deverá ser lenta e gradual. (2,7)

### No caso da **divergência:**

- Solicitar ao indivíduo para que tente perceber a sensação de olhar para perto e que tente convergir os seus olhos voluntariamente, (2,7) e em seguida olhar para longe e relaxar os seus olhos, ambos os procedimentos realizados de forma lenta e gradual.

### **Observações:**

- ✚ Em cada nível devem trabalhar-se diferentes posições da bola no cordão e diferentes posições do olhar. (2)
- ✚ Para aumentar o grau de motivação de alguns indivíduos, pode modificar-se o tamanho das bolas, colocar estímulos acomodativos nas mesmas, variar a sua cor, entre outros. (2)

### **Terminar o exercício quando o indivíduo for capaz de: (7)**

- Convergir com sucesso até 3 cm do seu nariz;
- Percecionar a sensação de convergir e divergir;
- Convergir voluntariamente;
- Convergir e divergir com precisão.

**Nota:** Também é possível realizar o treino da **flexibilidade vergencial** no cordão de Brock, utilizando *flippers* prismáticos, aumentando assim o grau de dificuldade do exercício. Enquanto o indivíduo estiver a convergir para um dado ponto no cordão, pode introduzir-se o *flipper* diante dos seus olhos, tendo o indivíduo que manter a fusão enquanto se alterna entre o prisma de base interna e base externa. O objetivo é diminuir o tempo necessário para que o indivíduo altere entre a convergência/divergência. (7)

### Cartão com seis pontos

#### **Objetivo:**

Desenvolver a convergência voluntária e treino da flexibilidade vergencial. (7)

#### **Material:**

- Cartão com seis pontos

#### **Procedimento:**

##### **Convergência:**

- O procedimento é semelhante ao realizado com o cordão de Brock, sendo geralmente realizado após o indivíduo ter completado a sequência de atividades com o cordão de Brock, ou para introduzir variedade na terapia da convergência. (2,7)

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Solicitar ao indivíduo que coloque o cartão de seis pontos por baixo do seu nariz e que fixe o ponto mais afastado. (7)
- O indivíduo deverá visualizar um único ponto, com um padrão em V e manter a fixação durante 10 segundos. Em seguida deverá fixar o ponto anterior, mais próximo, e assim sucessivamente até atingir o ponto mais próximo do nariz. (7)

### **Divergência:**

- O procedimento é semelhante ao realizado anteriormente na terapia para a convergência, sendo efetuado de forma inversa. (7)
- Solicitar ao indivíduo que coloque o cartão de seis pontos por baixo do seu nariz e que fixe o ponto mais próximo. (7)
- O indivíduo deverá visualizar um único ponto, com um padrão em X e manter a fixação durante 10 segundos. Em seguida deverá fixar o ponto seguinte mais afastado, e assim sucessivamente até atingir o ponto mais afastado do nariz. (7)

### **Terminar o exercício quando o indivíduo for capaz de: (7)**

- Convergir com sucesso a 3 cm do seu nariz;
- Convergir voluntariamente;
- Percecionar a sensação de convergir e divergir;
- Consiga divergir com facilidade.

### Esteriogramas

#### **Objetivo:**

Aumentar as amplitudes fusionais positiva e negativa, diminuir a latência e aumentar a velocidade da resposta de vergência fusional. (7)

#### **Material:**

- Esteriogramas (gato e círculos)
- Esteriogramas com fundo transparente (gato e círculo), no caso da divergência

#### **Procedimento: (7)**

##### **Convergência:**

- Solicitar ao indivíduo que segure a carta e a coloque a cerca de 40 cm de distância, ao nível dos olhos.
- Solicitar ao indivíduo para que tente cruzar os seus olhos, de forma a obter a sensação de olhar para mais perto. Informar o indivíduo que irá visualizar três gatos (ou círculos) na carta. Caso o indivíduo não consiga convergir de forma voluntária, deve utilizar-se um ponteiro ou caneta para demonstrar ao indivíduo o ponto para o qual deverá convergir de modo a adquirir fusão. (Para facilitar também se poderá colocar uma caneta a meia distância entre o estereograma e o

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- indivíduo, e solicitar ao mesmo que olhe para a ponta da caneta tentando visualizá-la em visão única, enquanto percebe a formação de três gatos).
- Indicar ao indivíduo que quando adquirir fusão irá então visualizar três gatos, estando o do meio completo com duas orelhas, bigodes e cauda.
- Indicar ao indivíduo para se concentrar no gato do centro e ignorar as imagens laterais, tentando focar o gato central.
- Após o indivíduo ter conseguido fundar as imagens, indicar-lhe que mantenha essa posição por 10 segundos, olhe para longe momentaneamente e volte a fixar novamente a carta de modo a recuperar a fusão e percecionar de novo o gato central completo e focado. Repetir este procedimento 10 vezes.

### **Divergência:**

O procedimento é semelhante ao descrito anteriormente para a convergência, à exceção de que agora o indivíduo deverá divergir atrás do plano da carta transparente, isto é, divergir atrás do plano de acomodação. (7)

- Solicitar ao indivíduo que segure a carta a 40 cm dos seus olhos e que tente relaxar os seus olhos, de forma a obter a sensação de olhar para longe. (7)
- Indicar ao indivíduo que quando adquirir fusão irá então visualizar três gatos, estando o do meio completo com duas orelhas, bigodes e cauda. (7)

- Caso o indivíduo experiencie dificuldade neste exercício, o examinador poderá colocar um ponto de fixação na parede ao nível dos olhos do indivíduo, e solicitar ao indivíduo que se coloque a cerca de 1 m do ponto de fixação, segurando a carta a cerca de 40 cm. Indicar para que fixe o ponto na parede e enquanto o faz, que esteja consciente dos três gatos. (7)

- Caso o indivíduo não consiga visualizar os três gatos, indicar-lhe para que se aproxime ou afaste cerca de 15 cm do ponto de fixação (colocado na parede), até que visualize os três gatos. (7)

- Indicar ao indivíduo para se concentrar no gato do centro e ignorar as imagens laterais, tentando focar o gato central. (7)

Uma vez que os estereogramas apresentam disparidade fixa, o valor prismático exigido é dependente da distância a que se realiza o exercício.

No entanto, para o cálculo do valor prismático é importante ter por base a definição de dioptria prismática (<sup>Δ</sup>), a qual se define como a separação de 1 cm observada a uma distância de 1 m. (2,7)

Para poder aplicar esta definição a qualquer distância, poderá utilizar-se a seguinte fórmula: (7)

$$\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = \frac{\text{distância de trabalho (cm)}}{\text{separação das imagens (cm)}}$$

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

Assim sendo, para uma distância de trabalho de 40 cm:

$$\frac{100 \text{ cm}}{1 \text{ cm}} = \frac{40 \text{ cm}}{x \text{ cm}} \leftrightarrow 100x = 40 \text{ cm} \leftrightarrow x = 0,4 \text{ cm, ou } 4 \text{ mm}$$

...uma separação de 4 mm nas imagens da carta corresponde a 1<sup>Δ</sup>. Da mesma forma, caso a distância do teste seja diminuída para 20 cm, uma separação de 4 mm será agora equivalente a 2<sup>Δ</sup>. Consequentemente, ao diminuir a distância de trabalho, aumenta-se o grau de dificuldade do teste, para uma dada separação entre alvos a observar. (7)

Tendo por base que a uma distância de 40 cm, 4mm de separação entre os alvos corresponde a 1<sup>Δ</sup>. (7)

A tabela 2.2 apresenta as indicações da variação das dioptrias prismáticas em função da distância de trabalho no caso da convergência e divergência.

Tabela 2.2 - Variação das dioptrias prismáticas em função da distância de trabalho para o estereograma dos gatos e círculos, para o treino da convergência e divergência.

| Estereograma | Distância do teste (cm) | Distância fixa entre alvos centro-centro (mm) | Potência prismática correspondente (Δ) |
|--------------|-------------------------|---|--|
| Gatos        | 40 cm                   | 50 mm   | 12,5 <sup>Δ</sup>                      |
|              | 33 cm                   |   | 15,2 <sup>Δ</sup>                      |
|              | 30 cm                   |   | 16,7 <sup>Δ</sup>                      |
|              | 20 cm                   |   | 25 <sup>Δ</sup>                        |
|              | 16,5 cm                 |   | 30,3 <sup>Δ</sup>                      |
| Círculos     | 40 cm                   | 58 mm   | 14,5 <sup>Δ</sup>                      |
|              | 36 cm                   |   | 16,1 <sup>Δ</sup>                      |
|              | 30 cm                   |   | 19,3 <sup>Δ</sup>                      |
|              | 19 cm                   |   | 30,5 <sup>Δ</sup>                      |

Deste modo, à medida que se aumenta o grau de dificuldade do exercício e se pretende alcançar um valor adequado de amplitude vergencial positiva (30<sup>Δ</sup>) e negativa (15<sup>Δ</sup>) (7) deverá alterar-se a distância do teste de acordo com a indicação da tabela 2.2.

Contudo importa referir que estas orientações são apenas *guidelines*, sendo importante ser flexível e perceber que o ponto de término para cada indivíduo em particular, irá depender da direção e amplitude da heteroforia e da relação AC/A. (7)

**Para diminuir o grau de dificuldade da tarefa:**

- **Convergência:** utilizar lentes negativas, prisma de base interna, aumentar a distância de trabalho.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

- **Divergência:** utilizar lentes positivas, prisma de base externa, aumentar a distância de trabalho.

**Para aumentar o grau de dificuldade da tarefa:**

- **Convergência:** utilizar lentes positivas, prisma de base externa, diminuir a distância de trabalho.

- **Divergência:** utilizar lentes negativas, prisma de base interna, diminuir a distância de trabalho.

**Terminar o exercício quando...:**

- O **objetivo final** deste exercício consiste em que o indivíduo consiga fundar a imagem com nitidez tanto em convergência (mantê-la durante 10 segundos) como em divergência (mantê-la durante 10 segundos). (7)

### Anaglifos

Os slides anaglifos podem ser de disparidade fixa ou variável. No caso de se tratar do tipo com *disparidade fixa* é utilizado apenas um slide, com alvos vermelho e verde, apresentando um valor de vergência fusional pré-definido. A alteração do valor de vergência (convergência ou divergência) ocorre solicitando ao indivíduo que altere a fixação entre diversos alvos presentes num slide particular, ou através de lentes oftálmicas ou prismas ou ambas. Para alterar entre convergência e divergência, basta modificar o filtro vermelho do olho direito para o olho esquerdo. Este tipo de anaglifos são considerados como uma técnica mais difícil. (7) No que respeita ao tipo *disparidade variável*, são utilizados dois slides (um para o olho direito e outro para o olho esquerdo), os quais através da movimentação no plano horizontal permitem variar o valor de vergência fusional que se pretende estimular. (7)

No presente caso irão ser utilizados slides de disparidade variável.

**Objetivo:**

Aumentar as amplitudes fusionais positiva e negativa, diminuir a latência e aumentar a velocidade da resposta de vergência fusional. (2,7)

**Material:**

- Anaglifos de disparidade variável
- Suporte
- Óculos vermelho-verde

Por convenção, este exercício é realizado com:  
o filtro vermelho no olho direito e o filtro verde no olho esquerdo. (2,7)

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

Quando os óculos vermelho-verde são utilizados desta forma, o olho direito apenas visualiza o slide verde, enquanto o olho esquerdo apenas visualiza o slide vermelho. (2,7)

Para exercitar a convergência ou divergência, apenas é necessário movimentar ambos os slides no plano horizontal. (7)

Assim sendo, para a **convergência** deverá proceder-se do seguinte modo: (2,7)

- Mover o slide verde para a esquerda e o slide vermelho para a direita. Este procedimento irá fazer com que o olho direito siga o slide verde que se movimenta para a esquerda, e que o olho esquerdo siga o slide vermelho, o qual se movimenta para a direita. Desta forma, para que o indivíduo mantenha a fusão, tem que aumentar a amplitude de convergência.

Para estimular a **divergência**: (2,7)

- Mover o slide verde para a direita e o slide vermelho para a esquerda.

Em geral, todos os slides de anaglifos possuem uma escala na parte inferior (e superior) que indica o valor de potência prismática estimulada, de acordo com a separação dos slides. Contudo esta escala é somente válida se o indivíduo se encontrar a uma distância de 40 cm do teste. (2,7) Caso o indivíduo se encontre mais perto ou mais afastado do teste, esta escala não será adequada, sendo que a demanda prismática deverá então ser calculada (2,7) através da fórmula anteriormente mencionada.

Importa relembrar que ao diminuir a distância de trabalho, se aumenta o grau de dificuldade do teste, para uma dada separação entre slides. (7)

Em geral existem diversos slides anaglifos, (2,7) contudo irão ser utilizados três tipos: (2)

- Fusão periférica,
- Fusão periférica e estereopsia,
- Fusão periférica, estereopsia e fusão central (controlo acomodativo).

### **Procedimento:**

#### Nível I - Integrar os mecanismos de biofeedback

- O indivíduo deverá estar sentado confortavelmente, em frente ao apoio para slides (a 40 cm de distância).

- Iniciar o exercício pelos slides com alvos periféricos, (2) sendo que nos níveis seguintes da terapia torna-se importante introduzir slides com maior número de detalhes possível, de forma a garantir a acomodação precisa. (7)

Em alguns casos poderá ser aconselhável iniciar o exercício com slides com alvos acomodativos de modo a estimular a convergência acomodativa e assim auxiliar o mecanismo de convergência; sendo que noutros casos este tipo de slides poderão ser utilizados nas fases finais, precisamente para estimular a convergência "prescindindo" da convergência acomodativa. (2)

- Com o indivíduo sentado confortavelmente, colocar o anaglifos no suporte, e separar os slides até 2<sup>a</sup> ou 4<sup>a</sup> base externa. (2)

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Solicitar ao indivíduo para indicar o que visualiza. O indivíduo deverá ser consciente do tamanho e localização da imagem, a qual deverá ser visualizada como estando mais próxima e mais pequena. (2) Em seguida, separar os slides 2<sup>a</sup> ou 4<sup>a</sup> base interna e questionar novamente o indivíduo sobre o que visualiza. Deverá reportar que percebe as imagens mais afastadas e maiores (efeito *SILO* "small in, large out"). (2,7)

- Após o indivíduo ter percebido este fenómeno, também se poderá exercitar a capacidade de localização, solicitando ao indivíduo que indique com um ponteiro o local onde visualiza a imagem a "flutuar". Confirmar se o indivíduo visualiza apenas um ponteiro e não reporta diplopia. (2)

- Explicar ao indivíduo que estes mecanismos se tratam de pistas de *feedback*, que ajudam a monitorizar as suas respostas ao longo da execução do exercício.

- No caso da **divergência**, são seguidos os mesmos passos descritos anteriormente para a terapia da convergência, com a exceção de que o indivíduo não será fisicamente capaz de apontar a localização na qual percebe os alvos. Após 6<sup>a</sup> a 8<sup>a</sup> base interna, a localização aparente do alvo encontrar-se-á demasiado afastada para que o indivíduo a consiga fisicamente localizar com um ponteiro (7).

Caso o indivíduo experiencie dificuldade, poderá utilizar-se a técnica de localização com o vectograma *Quoit* e a bola de Marsden, que se descreve em seguida: (10)

- Indicar ao indivíduo para se colocar a alguns metros da bola de Marsden (a qual se encontra suspensa e colocada ao nível dos seus olhos);
- Colocar os slides no suporte transparente e indicar ao indivíduo para segurar o suporte à distância do seu braço, de modo a que consiga visualizar a bola por detrás e no centro dos slides;
- À medida que se separam os slides de modo a provocar um certo grau de divergência, é indicado ao indivíduo para que mantenha a fusão e que descreva onde o alvo do slide se encontra a "flutuar".
- Neste momento, o examinador movimenta a bola em arco, aproximando-a e afastando-a do indivíduo;
- O indivíduo deverá ter a percepção de que a bola se movimenta à frente e atrás dos slides, sendo que a imagem fusionada, por sua vez, aparenta "flutuar" atrás do plano onde se encontram realmente os slides;
- À medida que se vão separando os slides, o indivíduo deverá continuar a recuar, afastando-se da bola de Marsden, de modo a manter a imagem fusionada a flutuar no ponto no qual a bola apenas balança à sua frente e atrás.
- Uma vez percebida, esta torna-se numa experiência bastante surpreendente para o indivíduo, proporcionando o *feedback* necessário para que o mesmo compreenda que quando fusiona um alvo durante a divergência, o mesmo deverá relaxar os seus olhos como se algo se estivesse a movimentar ao longe.

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

### Nível II - Restabelecer as amplitudes fusionalis

- Colocar os slides a zero e indicar ao indivíduo que o exercício que irá realizar é constituído por três partes: (7)

1. Indicar ao indivíduo para separar os slides até 4ª base externa e tentar manter os alvos nítidos e em visão única.

2. Solicitar ao indivíduo para que, com o auxílio de um ponteiro, indique a localização da imagem que visualiza a "flutuar". Confirmar se o indivíduo visualiza apenas um ponteiro (sem diplopia). Salientar ao indivíduo a importância da percepção cinestésica ou sensação de "olhar para perto" e "cruzar os olhos".

3. Em seguida, solicitar ao indivíduo que pouse o ponteiro e olhe para longe através da imagem por alguns segundos, e que adquira novamente a fusão (olhando para perto). Indicar-lhe que mantenha a fusão por 10 segundos, olhe para longe e volte novamente a olhar para perto. Repetir este procedimento três vezes.

- Quando o indivíduo conseguir realizar os passos anteriores, com os anaglifos colocados a 4ª base externa, indicar ao indivíduo para separar os slides mais três ou quatro dioptrias em base externa e que repita os passos de 1 a 3.

- Quando a separação dos slides atingir um nível em que o indivíduo não consegue completar o ponto 1 (visualizar os alvos nítidos e em visão única), deverá ensinar-se um método para ultrapassar este obstáculo. Diminuir a disparidade entre os slides até ao ponto onde o indivíduo consegue obter fusão novamente, não consiste numa estratégia efetiva de terapia. Caso o indivíduo reporte diplopia, utilizar a técnica de *feedback* de localização de forma a mostrar ao indivíduo como poderá readquirir fusão. Esta técnica de localização refere-se à capacidade do indivíduo para apontar para o local onde a imagem fusionada aparenta estar, e baseia-se no conceito de diplopia fisiológica (no caso da convergência, esta imagem localiza-se no espaço entre os slides e o próprio indivíduo).

### No caso da **divergência**:

- Colocar os slides a zero e indicar ao indivíduo para separar os slides até 4ª base interna e tentar manter os alvos nítidos e em visão única. (7)

- Em seguida, indicar-lhe que mantenha a fusão por 10 segundos, olhe para perto e volte novamente a olhar para longe. Repetir este procedimento três vezes. (7)

- Quando o indivíduo conseguir realizar os passos anteriores, com os anaglifos colocados a 4ª base interna, indicar ao indivíduo para separar os slides três ou mais números em base interna e que repita os passos anteriores. (7)

**Nota:** Na fase inicial da terapia, poderá ser difícil para o indivíduo realizar o exercício na direção da amplitude vergencial que se apresentar diminuída. Deste modo, por exemplo no caso de um indivíduo com insuficiência de convergência, qualquer esforço de convergência poderá ser difícil inicialmente; assim poderá iniciar-se o exercício pela divergência e reduzir gradualmente o valor prismático até alcançar então a convergência. (7) Por exemplo, podem colocar-se os slides a 10ª

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

base interna e diminuir a potência prismática de forma gradual até 0ª. Este procedimento permite ao indivíduo iniciar o exercício e experienciar algum êxito, sendo que a alteração de 10ª BI para 0ª pode ser visualizada como terapia para a convergência. (8)

Nesta fase, a velocidade apresenta pouca relevância, sendo atribuído maior valor ao facto do indivíduo desenvolver a capacidade de manter a fusão, à medida que se aumenta lentamente a exigência prismática em convergência. (8)

### Nível III - Desenvolver flexibilidade fusional

Uma vez restabelecidos os valores de amplitudes vergenciais alcançando um nível moderado de convergência e divergência (20ª a 25ª base externa e 10ª a 15ª base interna), (7) dever-se-á reforçar esses parâmetros e exercitar em seguida a flexibilidade vergencial. (2)

### Procedimentos:

- Colocar um par de slides no suporte e movimentá-los (iniciando com valores prismáticos baixos) de modo a alterar a fixação entre convergência e divergência, com o indivíduo mantendo sempre a fusão. (2)

- Alterar a fixação dos slides para outro ponto no espaço: solicitar ao indivíduo para fusionar os slides anaglifos, em seguida olhar para longe por vários segundos, e fixar novamente para os slides de modo a readquirir fusão. (7)

- Provocar rutura no mecanismo de fusão, ocluindo um olho: após o indivíduo fusionar os slides, indicar-lhe para ocluir um dos olhos durante 5 a 10 segundos de modo a romper a fusão. Em seguida, indicar-lhe para desoccluir o olho e readquirir novamente fusão. (7)

- Utilizar flippers prismáticos: enquanto o indivíduo fusiona os slides com uma determinada potência prismática em convergência ou divergência, adicionalmente poderão utilizar-se *flippers* prismáticos de modo a provocar uma ampla alteração na vergência fusional. (7)

No caso da **divergência**, realiza-se o mesmo procedimento.

### Para diminuir o grau de dificuldade da tarefa:

- Convergência: utilizar lentes negativas, prisma de base interna, aumentar a distância de trabalho.

- Divergência: utilizar lentes positivas, prisma de base externa, aumentar a distância de trabalho.

### Para aumentar o grau de dificuldade da tarefa:

- Convergência: utilizar lentes positivas, prisma de base externa, diminuir a distância de trabalho.

- Divergência: utilizar lentes negativas, prisma de base interna, diminuir a distância de trabalho.

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

### Terminar o exercício quando...: (7)

Para determinar quando se deverá descontinuar este exercício, é importante ter em conta a amplitude da heteroforia, assim como o diagnóstico inicial.

Uma *guideline* geral consiste em descontinuar este procedimento quando o indivíduo é capaz de:

- Adquirir 20<sup>Δ</sup> a 25<sup>Δ</sup> base externa e 10<sup>Δ</sup> a 15<sup>Δ</sup> base interna;
- Alternar entre 20<sup>Δ</sup> a 25<sup>Δ</sup> base externa e 10<sup>Δ</sup> a 15<sup>Δ</sup> base interna.

### Observações:

Quando se utilizam anaglifos, devem salientar-se os seguintes aspetos: (7)

- ✚ A sensação cinestésica de convergir e divergir;
- ✚ A capacidade de visualizar o alvo com nitidez e readquirir visão binocular única com a maior rapidez possível, à medida que se aumenta a exigência vergencial;
- ✚ As alterações são internas e estão a ocorrer no próprio sistema visual do indivíduo, não sendo provocadas pela utilização dos óculos com filtro vermelho-verde e slides;
- ✚ Importância de manter os alvos nítidos enquanto fusiona os mesmos.

### Cartas salva-vidas

#### Objetivo:

Aumentar as amplitudes fusional positiva e negativa, diminuir a latência e aumentar a velocidade da resposta de vergência fusional. (7)

#### Material:

- Carta salva-vidas
- Ponteiro

#### Procedimento:

##### Convergência:

- Este exercício aplica-se quando o indivíduo conseguir executar os anaglifos.
- Colocar a carta a 40 cm e solicitar ao indivíduo que fusione os círculos mais juntos que se encontram na parte inferior da carta, sendo os que apresentam menor exigência a nível de convergência e divergência, e que mantenha a fusão durante 10 segundos.
- Indicar ao indivíduo que quando adquirir fusão irá visualizar três círculos (um vermelho, outro verde e o central de cor intermédia, acastanhada). (11)
- Repetir o procedimento nos círculos seguintes. (7)

##### Para facilitar o exercício (9)...

- O indivíduo poderá colocar um ponteiro (ou lápis) entre os extremos inferiores dos círculos localizados na parte inferior da carta.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

- Em seguida, deverá fixar a ponta do ponteiro/lápis (observando os círculos de cada lado de forma indireta) e em simultâneo aproximá-lo suavemente em direção ao nariz (mantendo-o centrado) até que visualize mais de dois círculos.

- Continuar a movimentar o ponteiro/lápis em direção ao nariz e observar os dois círculos centrais aproximarem-se até estarem sobrepostos. Neste momento o indivíduo irá visualizar três círculos, um vermelho, um verde e outro intermédio (tom acastanhado). Parar de mover o lápis neste ponto.

- O círculo do centro deverá parecer mais pequeno e mais próximo que os círculos laterais.

- Em seguida, e após visualizar o círculo central, o indivíduo deverá concentrar-se nesse círculo e tentar focar as letras mantendo o tom acastanhado do círculo central.

- Prosseguir para o próximo conjunto de círculos da carta salva-vidas. À medida que se progride para a parte superior da carta, o grau de dificuldade aumenta.

#### Divergência:

- Colocar a carta a 25 cm (7) e posicionar um ponteiro por detrás da carta centrado entre os dois círculos inferiores. (11)

- Lentamente ir afastando o lápis da carta, indicando ao indivíduo para que mantenha sempre a fixação na ponta do lápis/ponteiro. (11)

- Continuar a afastar o lápis até que o indivíduo reporte a visualização de três círculos (um vermelho, outro verde e o central de cor intermédia, acastanhada). (11)

- Deixar de movimentar o lápis neste momento. (11)

- Indicar ao indivíduo para que se concentre no círculo, tentando visualizar as letras com nitidez e em simultâneo a mescla de cores do círculo em questão. (11)

- Solicitar ao indivíduo que mantenha a fusão durante 10 segundos. Repetir o procedimento nos círculos seguintes. (7)

#### Para aumentar o grau de dificuldade:

- Quando o indivíduo dominar os passos anteriores, poderá realizar o exercício associando movimentos da cabeça (por exemplo movimentos no plano horizontal, vertical, movimentos rotatórios) mantendo sempre o círculo central em visão única e nítida e com a sobreposição das duas cores dos círculos laterais. (9)

- Realizar o exercício sem o auxílio do lápis. (9)

- O indivíduo poderá ainda movimentar-se, mantendo a carta na mesma posição, (visualizando sempre o círculo central em visão única e nítida). Deste modo irá perceber os mecanismos de *feedback* (paralaxe). No caso da **convergência**, ao mover-se, o indivíduo deverá visualizar a imagem fusionada a mover-se no mesmo sentido que o seu, isto é, caso o indivíduo se movimente para a direita, irá visualizar a imagem mover-se também para a direita. No caso da **divergência**, ao mover-se o indivíduo deverá visualizar a imagem fusionada mover-se em sentido oposto ao seu, isto é, caso o indivíduo se movimente para a direita, irá visualizar a imagem mover-se para a esquerda; e caso o indivíduo recue deverá visualizar a imagem a afastar-se. (10)

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

Este mecanismo permite ao examinador monitorizar a resposta de crianças mais pequenas, indicando periodicamente à criança para se movimentar para a esquerda/direita, frente/trás e questionando-a acerca do movimento da imagem fusionada. Em indivíduos de faixas etárias superiores, este mecanismo pode ser utilizado de forma a fornecer ao indivíduo informação acerca da correta realização do exercício. (10)

**Terminar o exercício quando o indivíduo for capaz de: (7)**

- Convergir e divergir com sucesso em todos os círculos da carta salva-vidas;
- Alterar entre a convergência e divergência em todos os círculos da carta salva-vidas;
- Manter a convergência e divergência em todos os círculos da carta salva-vidas, enquanto se move a carta lateralmente ou de forma circular.

### 2.3. Integração Bilateral e Coordenação olho-mão

#### Tubo de controlo visuo-motor e bola de Marsden

**Objetivo:**

Melhorar a eficiência e precisão da coordenação olho-mão, (12) integração bilateral, movimentos sacádicos e de seguimento.

**Material:**

- Tubo de controlo visuo-motor (tubo com cerca de 1 m de comprimento e 2,5 cm de diâmetro, dividido em várias secções coloridas)
- Bola de Marsden

**Procedimento: (12)**

- Exercício realizado binocularmente.
- Indicar ao indivíduo para se posicionar em frente à bola de Marsden, a qual deverá estar à altura do seu peito.
- Indicar-lhe para que segure no tubo horizontalmente em frente a si próprio, com as mãos equidistantes como representado na figura 2.



Figura 2 - Posicionamento do indivíduo face à bola de Marsden e colocação das mãos no tubo de controlo visuo-motor. (12)

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*

*- Protocolo: Terapia Visual*

**Nível I e II (12)**

- Indicar ao indivíduo para que mova o tubo em direção à bola, e toque na bola com o tubo.
- Verificar durante quanto tempo o indivíduo consegue tocar na bola com o tubo sem falhar.
- Ir mencionando várias cores (presentes no tubo) e indicar ao indivíduo para que toque na bola com essa cor.

**Nível III a V (12)**

- Realizar novamente os níveis I e II.
- Mencionar um lado e uma cor e indicar ao indivíduo para que toque na bola de acordo com as instruções dadas (por exemplo: "vermelho direita" ou "azul esquerda").
- Solicitar ao indivíduo para que toque na bola com uma dada sequência, por exemplo, "vermelho direita", "azul esquerda" e "vermelho direita".
- Solicitar ao indivíduo para que toque na bola um determinado número de vezes com uma cor e outro número de vezes com outra cor, por exemplo, 10 vezes com "vermelho direita" e três vezes com "azul esquerda". Durante a realização do exercício, o indivíduo deverá segurar o tubo com as duas mãos como ilustrado na figura 1, e não como se fosse um taco de basebol.

**Terminar o exercício quando o indivíduo for capaz de:**

- Controlar com precisão a direção e a quantidade de força necessária para tocar na bola, de forma consistente ao longo das diversas sessões, mesmo com o aumento do grau de dificuldade (por exemplo tocar na bola de forma a que se movimente em várias direções, que toque em certos alvos, entre outros).

#### Bola de Marsden

**Objetivo:** Melhorar a eficiência e precisão da coordenação olho-mão (12) e desenvolver a consciência acerca da lateralidade e integração bilateral.

**Material:**

- Bola de Marsden

**Procedimento (12):**

- Indicar ao indivíduo para tocar na bola com uma mão e bater no chão com o pé do mesmo lado. Indicar-lhe para que diga "direita" ou "esquerda", dependendo do lado que utiliza.
- Quando o indivíduo realizar este passo, indicar-lhe para que toque na bola com uma mão, mas que bata com o pé contrário no chão. Em seguida indicar-lhe para que mencione o lado da mão e do pé que utilizou, por exemplo, "mão direita, pé esquerdo".

## Função Visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

### Desenhar linhas

(adaptado de "Drawing Lines" disponível no site da *Associação Americana de Dislexia*) (13)

#### **Objetivo:**

- Desenvolver a atenção, percepção visual e espacial e coordenação olho-mão. (13)

#### **Material:**

- Caderno de exercícios "Desenhar linhas"

#### **Procedimento:**

- Pode realizar-se mono ou binocularmente.
- Completar o padrão desenhado nas quadriculas de acordo com o representado.

### Eu procuro...Super-Heróis!

(adaptado de "I spy...superheroes!" disponível no site da *Associação Americana de Dislexia*) (14)

#### **Objetivo:**

- Desenvolver a atenção, percepção visual e espacial, capacidades motoras finas e contagem. (14)

#### **Material:**

- Caderno de exercícios "Eu procuro...Super-Heróis!"

#### **Procedimento:**

- Pode realizar-se mono ou binocularmente.
- Solicitar ao indivíduo para efetuar movimentos como se estivesse a ler (seguimentos e sacádicos) de forma a contar corretamente o número de cada uma das figuras representadas nas folhas de exercícios, sublinhando-as e registando o número correspondente a cada figura no espaço correspondente.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.*  
- Protocolo: Terapia Visual

### **Referências Bibliográficas:**

1. Herranz, Raúl Martín, Antolínez GV. Neutralización del problema binocular. Manual de Optometría. 1ª ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana, S.A.; 2011. p. 563-82.
2. Montero MG, López JV. Tratamiento de las disfunciones oculomotoras, acomodativas y binoculares. Manual de Terapia Visual - Adaptado a la metodología ECTS. 1ª ed. España: SAERA; 2007. p. 155-211.
3. Scheiman M, Wick B. Ocular Motility Procedures. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 229-37.
4. Maples, W.C., Atchley, Jody, Ficklin T. Northeastern State University College of Optometry's Oculomotor Norms. J Behav Optom. 1992;3(6):143-50.
5. Promoción Optométrica. Círculos, figuras y luz [Internet]. 2015 [cited 2015 Mar 11]. Available from: <http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=361>
6. Scheiman M, Wick B. Accommodative Techniques. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 218-28.
7. Scheiman M, Wick B. Fusional Vergence, Voluntary Convergence, and Antisuppression Procedures. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 170-217.
8. Scheiman M, Wick B. Low AC/A Conditions: Convergence Insufficiency and Divergence Insufficiency. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 241-81.
9. Optométrica P. Tarjetas de convergencia [Internet]. 2015 [cited 2015 Mar 13]. Available from: <http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=378>
10. Scheiman M, Wick B. Introduction and General Concepts. Clinical Management of Binocular Vision: Heterophoric, Accommodative, and Eye Movement Disorders. 3rd ed. Philadelphia: Lippincott Williams & Wilkins - Wolters Kluwer; 2008. p. 147-69.
11. Promoción Optométrica. Tarjetas de divergencia [Internet]. 2015 [cited 2015 Mar 16]. Available from: <http://www.promocionoptometrica.com/FichaArticulo.aspx?IDArticulo=379>
12. Lane KA. Developing Ocular Motor and Visual Perceptual Skills: An Activity Workbook [Internet]. Thorofare: SLACK Incorporated; 2005 [cited 2015 Mar 17]. 300 p. Available from: <https://books.google.com/books?id=KwncYFlhJkC&pgis=1>
13. Koujou S. Drawing Lines. USA: American Dyslexia Association; 2012. p. 1-9.
14. Wallden K. I spy ... superheroes! USA: American Dyslexia Association; 2014. p. 1-6.

*Função visual e impacto da terapia visual no rendimento escolar de crianças disléxicas entre os 8 e 16 anos: Estudo Piloto.  
- Protocolo: Terapia Visual*

**Anexo 1 - Folha de registo para o teste de NSUCO**

|             | <b>Pontuação</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|-------------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Seguimentos | Capacidade       |          |          |          |          |          |
|             | Precisão         |          |          |          |          |          |
|             | Movimento        |          |          |          |          |          |
|             |                  |          |          |          |          |          |

|         | <b>Pontuação</b> | <b>1</b> | <b>2</b> | <b>3</b> | <b>4</b> | <b>5</b> |
|---------|------------------|----------|----------|----------|----------|----------|
| Sacadas | Capacidade       |          |          |          |          |          |
|         | Precisão         |          |          |          |          |          |
|         | Movimento        |          |          |          |          |          |
|         |                  |          |          |          |          |          |

## Anexo 11 - Plano de manutenção pós-terapia visual

### Terapia Visual - Plano de manutenção

**Material:** Carta Salva-vidas transparente



**1º mês:** treinar 1 dia por semana (durante 5 a 10 minutos) \*

**2º mês:** treinar 1 dia, de 2 em 2 semanas (durante 5 a 10 minutos) \*

**Meses seguintes:** 1 dia por mês (durante 5 a 10 minutos) \*

**\*Nota:** Se alguma vez tiveres dificuldade em realizar o exercício, começa a **fazê-lo todos os dias durante uma semana**. Depois desse período volta a treinar novamente 1 dia por semana durante 1 mês, depois no mês seguinte 1 dia de 2 em 2 semanas, e por fim 1 dia por mês.



UNIVERSIDADE DA BEIRA INTERIOR  
Covilhã | Portugal



Faculdade de Ciências da Saúde



Centro Hospitalar  
Cova da Beira, EPE