



INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO NORTE

**PERFIL NEUROCOGNITIVO DE CRIANÇAS COM DISLEXIA
DE DESENVOLVIMENTO**

ANDREIA PINTO

Gandra, Março de 2011

INSTITUTO SUPERIOR DE CIÊNCIAS DA SAÚDE DO NORTE

**PERFIL NEUROCOGNITIVO DE CRIANÇAS COM DISLEXIA
DE DESENVOLVIMENTO**

ANDREIA PATRÍCIA PEREIRA PINTO

Dissertação apresentada ao departamento de Psicologia do Instituto Superior de Ciências da Saúde do Norte para obtenção do grau de Mestre em Neuropsicologia Clínica sob orientação do Professor Doutor Bruno Peixoto.

Gandra, Março de 2011

AGRADECIMENTOS

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Bruno Peixoto, pela fantástica orientação, pelas horas dispendidas a ler e reler todo o conteúdo, pelo encorajamento nos momentos de maior tensão ou descontentamento, mas sobretudo por acreditar que tudo isto seria possível.

A todos aqueles que se dispuseram a fazer parte da amostra do meu estudo, e sem os quais todo este trabalho seria inviável.

À minha família, especialmente aos meus pais que sempre me apoiaram, e à minha irmã pelo apoio e pelo grafismo da tese, a vocês o mais especial agradecimento.

Aos “velhos” amigos que retornaram à minha vida provando que, mesmo com o passar dos anos, a amizade verdadeira pode existir.

Em especial à Cathia, Diana, Telma e Hélio que me incentivavam a dedicar-me cada vez mais e por me proporcionarem instantes que me motivavam a continuar.

Ao Miguel por seres quem és e pela tua presença constante.

RESUMO

Resumo

A verdadeira influência dos processos cerebrais na Dislexia permanece, actualmente, pouco investigada, no contexto nacional e internacional ainda que nos últimos anos tenha vindo a ser alvo de alguma notoriedade. É indispensável uma evolução na compreensão de todas as dinâmicas associadas a este processo para que se inicie um diagnóstico precoce e, neste sentido uma intervenção multidisciplinar mais focalizada a nível cognitivo.

Este trabalho integra um estudo empírico, cujo objectivo é avaliar as implicações que as funções cerebrais anteriores, como a memória e a atenção e as posteriores, como a percepção, apresentam para a dislexia de desenvolvimento. Para o efeito, procedeu-se à aplicação de quatro subprovas da *Visual Object and Space Perception Battery* (VOSP), das subprovas Pesquisa de Símbolos, parte B e Memória de Dígitos da *WISC-III*, do *Test de Aprendizaje Verbal España – Complutense Infantil* (TAVECI), do *Test de los Cinco Dígitos*, do *Trail Making Test* parte A e B, e do *Test de Exploración de Dislexia Específica* (TEDE).

A VOSP avalia a capacidade visuo-perceptual, nomeadamente a percepção espacial e de objectos. A subprova Pesquisa de Símbolos parte B apela a uma boa capacidade de discriminação perceptiva. Depende da capacidade de atenção visual e da memória de trabalho. A subprova Memória de Dígitos está associada ao processamento verbal auditivo. A Memória de Dígitos na Ordem Directa avalia a memória auditiva sequencial e na Ordem Inversa mede a capacidade de memória de trabalho. O *Trail Making Test* é composto por duas partes: A e B e, globalmente avalia a flexibilidade mental, a destreza motora, bem como a memória operacional e visual. O TAVECI avalia os componentes do sistema que sustenta as habilidades de aprendizagem e a memória infantil. Permite assim avaliar a curva e a estabilidade da aprendizagem, a retenção da informação a curto e a longo prazo, o uso de estratégias de aprendizagem e a susceptibilidade à interferência. O *Test de los Cinco Dígitos* pretende avaliar a eficiência e a alternância mental do sujeito, bem como a sua velocidade de processamento. Finalmente, o TEDE, determina o nível de leitura de crianças, sobre a base da leitura em complexidade crescente e explora sinais disléxicos na leitura oral.

Terminada a recolha e posterior tratamento de dados, comprovamos que os dois grupos apresentam diferenças estatisticamente significativas na concretização de múltiplas provas. Este acontecimento poderá então reflectir uma grande influência de processos atencionais, mnésicos e de percepção na dislexia de desenvolvimento.

Palavras-chave: Dislexia de desenvolvimento; Memória; Atenção; Percepção.

ABSTRACT

Abstract

The real influence of brain processes in dyslexia remains currently poorly investigated, in the national and even international context, however, recently, it has been gaining some notoriety. It is essential an evolution in the way all the dynamics associated with this process are understood, so that early diagnosis are made and in this sense a higher multidisciplinary approach focused on the cognitive level.

This paper is an empirical study with the aim to assess the implications of the previous brain functions like the memory and the attention and, the ones that follow such as the perception, present for the development of dyslexia. For all the intents and purposes, we applied the four subtests of the Visual Object and Space Perception Battery (VOSP), the Symbol Search subtest, Part B and Digit Memory WISC-III, the Test Aprendizaje Verbal España - Child Complutense (TAVECI), the Five Digit Test, the Trail Making Test Part A and B, and Test Exploración Specific Dyslexia (TEDE).

The VOSP evaluates the visual-perceptual ability, such as the perception of the space and of the objects. The subtest Symbol Research, Part B, requires a good capacity for perceptual discrimination. It depends on the capacity of the visual attention and of the working memory. The Digit Memory subtest is associated with the verbal and auditory process. The Digit Memory test of Direct Order measures the sequential auditory memory and the Digit Memory test of the Opposite Direction measures the capacity of the working memory. The Trail Making Test is composed by two parts: A and B, and globally assesses the mental flexibility, the motor dexterity, as well as the operational and visual memory. The TAVECI evaluates the components of the system that supports the learning and memory abilities of children. Thus, it allows the assessment of the stability of the learning curve and the retention of the information in a short and long term, the use of learning strategies and the susceptibility to interfere. The Five Digit Test aims to evaluate the efficiency and the mental changes of the individual as well as their speed in processing. Finally, the TEDE, determines the reading level of children on the basis of reading with a complexity increasement and explores dyslexic signs in oral reading.

After the collection and subsequent processing of data, we could confirm that the two groups revealed statistically significant differences in the accomplishment of multiple events. This event could then reflect a big influence of the attention process, amnesic and of the perception in the dyslexia development.

Keywords: Developmental dyslexia; Memory, Attention, and Perception.

LISTA DE FIGURAS

Pág.

Figura 1: Sistema Neuronal de leitura, ocorrendo predominantemente no hemisfério esquerdo, incluindo o sistema anterior na região frontal, o sistema dorsal temporo-parietal e o sistema occipito-temporal, adaptado Shaywitz, 2008	13
---	----

LISTA DE TABELAS

	Pág.
Tabela 1: Caracterização da amostra	30
Tabela 2: Estatística descritiva dos resultados obtidos pelos dois grupos nas diferentes provas	36
Tabela 3: Diferenças estatisticamente significativas obtidas por ambos os grupos nas diferentes provas	37
Tabela 4: Resultados obtidos através da realização do teste U de <i>Mann-Whitney</i>	40
Tabela 5: Correlação entre o teste de dislexia e os resultados obtidos nos diferentes testes neuropsicológicos pelo grupo dislexia	41

LISTA DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1: Resultados obtidos por ambos os grupos nas diferentes subprovas da VOSP.....	38
Gráfico 2: Resultados obtidos por ambos os grupos nas provas Símbolos e Dígitos	38
Gráfico 3: Resultados obtidos por ambos os grupos nos diversos ensaios do TAVECI.....	39
Gráfico 4: Resultados obtidos por ambos os grupos nas diversas provas dos 5 Dígitos	39
Gráfico 5: Resultados obtidos por ambos os grupos nas duas partes que constituem o <i>Trail Making Test</i>	40

ÍNDICE

Índice

INTRODUÇÃO.....	1
I. REVISÃO DA LITERATURA	4
1.1- Dislexia de desenvolvimento	4
1.1.1. Definição	4
1.1.2. Etiologia	9
1.2- Aquisição e desenvolvimento da linguagem e da escrita	11
1.3- Bases neuropsicológicas da dislexia de desenvolvimento	16
1.4- Teorias explicativas da dislexia	20
II. ESTUDOS EMPÍRICOS	28
2.1 Metodologia de investigação	29
2.1.1 Amostra	29
2.1.2 Avaliação Neuropsicológica	30
2.1.3 Procedimento	35
2.1.4 Análise Estatística	35
2.2 Apresentação dos resultados	36
2.3 Discussão dos resultados	43
III. CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS	47
IV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	49
V. ANEXOS	51

INTRODUÇÃO

Introdução

*“O que se faz agora com as crianças
é o que elas farão depois com a sociedade”*

Karl Mannheim, (1893-1947)

O número de alunos com baixo rendimento escolar tem vindo a aumentar com o passar dos anos. Estes alunos não desenvolvem competências necessárias à aquisição da leitura e da escrita.

Existem diversos alunos com problemas de aprendizagem, sendo pois encaminhados para avaliação, pelo facto de apresentarem manifestações similares aos alunos com dislexia de desenvolvimento, para posterior diagnóstico.

Deste modo, torna-se necessária, dentro da prática educacional e clínica, a identificação das crianças que apresentam dislexia de desenvolvimento e as que apresentam a dificuldade de aprendizagem. A partir da identificação da criança com dislexia do desenvolvimento, a qual apresenta comprometimentos específicos que não lhe permitem a aquisição da leitura e da escrita, torna-se necessária a elaboração de instrumentos que possibilitem maximizar o seu desempenho cognitivo e académico e, consequentemente, possam melhorar a sua qualidade de vida.

Grande parte da região cerebral responsável pela leitura, localiza-se na região posterior. Denominado sistema de leitura posterior, integra duas vias diferentes para a leitura de palavras, nomeadamente a via superior e a via inferior. A via superior localiza-se principalmente na região parieto-temporal. A via inferior é denominada occipito-temporal. Esta região, de intensa actividade, actua como um núcleo para o qual todas as informações provenientes de diferentes sistemas sensoriais convergem e as informações relevantes sobre uma determinada palavra são reunidas e armazenadas (Shaywitz, 2008).

Actualmente sabe-se que a dislexia é uma perturbação parcialmente herdada, com manifestações clínicas complexas, incluindo défices de leitura, de processamento fonológico, de memória de trabalho, de capacidade de nomeação rápida, de coordenação sensorio-motora de automatização (Fawcett & Nicolson cit in Teles, 2004) e de processamento sensorial precoce (Lovegrove, Zeffiro & Eden cit in Teles, 2004).

Tal como indica a literatura, há uma estreita relação entre as habilidades fonológicas de uma criança e seu sucesso na leitura e a dislexia de desenvolvimento. Estas crianças apresentam um défice no processamento linguístico, ou seja, apresentam problemas em transformar o input linguístico em código fonológico, usado na leitura e na escrita. A dificuldade está, portanto, em processar pistas auditivas breves e rápidas, induzindo a uma falta de habilidade para compreender elementos críticos da fala de forma cuidada, não permitindo, assim, o acesso à formação da codificação fonológica. Esta teoria explicativa da dislexia denomina-se teoria do défice fonológico (Shaywitz, 2008).

A teoria magnocelular é uma outra hipótese explicativa para a dislexia e encara-a como um défice específico na transferência da informação sensorial proveniente dos olhos para áreas primárias do córtex (Willows, Kruk & Corcos cit in Teles, 2004). De acordo com esta teoria, a dificuldade de leitura é causada por uma disfunção nas magnocélulas que formam a via de processamento visual que se prorroga da retina até ao cérebro (Stein & Walsh cit in Kajihara, 2008).

Este estudo tem assim como objectivo relacionar as implicações de funções como a memória, a atenção e a percepção com a dislexia de desenvolvimento, ou seja, perceber se a dislexia é um fenómeno mais dependente de funções anteriores ou posteriores do cérebro.

Dada a escassez de estudos nesta área é crucial dar continuidade aos estudos iniciados por outros autores, assim como tentar colmatar uma série de lacunas existentes ao nível do conhecimento da dislexia e, desta forma, delimitar as áreas cerebrais mais fortemente implicadas nesta perturbação de desenvolvimento.

No primeiro capítulo procedemos à discussão da problemática da dislexia, abordando as controvérsias quanto à sua etiologia, algumas teorias contributivas para a sua compreensão e ainda as bases neuropsicológicas implicadas nesta perturbação.

Posteriormente descrevemos a investigação empírica onde é apresentado o estudo sobre a influência da memória, atenção e percepção na dislexia. Salientando numa primeira fase de investigação os respectivos objectivos, amostra, avaliação neuropsicológica e procedimento. Numa segunda fase, são apresentados e discutidos os resultados do estudo em questão.

Para finalizar segue em um artigo acerca da temática desenvolvida para futura publicação.

REVISÃO DA LITERATURA

I. Revisão da Literatura

1.1- Dislexia de desenvolvimento: definição, diagnóstico e características

1.1.1 Definição

O conceito de dislexia remonta a 1896, onde Pringle Morgan descreveu o caso de um jovem de 14 anos com incapacidade quase absoluta para a leitura e escrita, independentemente de ser inteligente, à qual denominou cegueira verbal (Morgan cit in Teles, 2004).

Desde então, várias são a denominações atribuídas a esta perturbação, nomeadamente cegueira verbal congénita, dislexia congénita, estrefossimbolia, alexia do desenvolvimento, dislexia constitucional e até mesmo parte do contínuo das perturbações da linguagem caracterizada por um défice no processamento verbal dos sons (Teles, 2004).

Teles (2004) relata que a Federação Mundial de Neurologia, em 1968, utilizou pela primeira vez a expressão dislexia do desenvolvimento, identificando-a como um “transtorno que se manifesta por dificuldades na aprendizagem da leitura, apesar de as crianças serem ensinadas com métodos de ensino convencionais, terem inteligência normal e oportunidades socioculturais adequadas (p.714)”

Shaywitz (2008) refere, no entanto, que em 2003 surge uma nova definição da Associação Internacional de Dislexia que postula a dislexia como

“Uma incapacidade específica de aprendizagem de origem neurobiológica. É caracterizada por dificuldades na correcção e /ou fluência na leitura de palavras e por uma baixa competência leitora e ortográfica. Estas dificuldades resultam de um défice fonológico, inesperado, em relação às outras capacidades cognitivas e às condições educativas. Secundariamente podem surgir dificuldades de compreensão leitora ou experiência de leitura reduzida que pode impedir o desenvolvimento do vocabulário e dos conhecimentos gerais (p.21)”

As dificuldades de leitura presentes nos disléxicos são independentes da inteligência, educação, condições sociais e cultura (Kajihara, 2008).

Esta perturbação pode ser dividida em dois tipos, nomeadamente dislexia congénita e dislexia adquirida. A primeira refere-se à dislexia presente na infância e que reflecte uma disfunção cerebral existente desde o nascimento. O quadro clínico evolui gradualmente à medida que a criança se depara com problemas de leitura continuamente na escola. Esta forma de dislexia é mais circunscrita, afectando primeiramente a leitura e, por vezes, a linguagem. O segundo tipo de dislexia, ocorre maioritariamente em adultos e é normalmente consequência de uma lesão cerebral que implique perda da capacidade de leitura (Shaywitz, 2008).

Numa perspectiva neurológica, as diferenças entre estes dois tipos de dislexia baseiam-se no momento em que ocorre o rompimento dos sistemas neuronais cerebrais. Na forma congénita, há como que uma quebra nas conexões cerebrais, durante o desenvolvimento embrionário, afectando apenas um determinado sistema neuronal usado para o processo de leitura. Nos casos em que o problema é adquirido, existe uma lesão que bloqueia um sistema neuronal já em funcionamento, podendo assim estender-se a outros sistemas (Shaywitz, 2008).

A dislexia é enquadrada de forma similar na *Classificação Internacional de Doenças* (CID-10) e no *Manual de Diagnóstico e Estatística de Doenças Mentais* (DSM-IV) (Artigas-Pallarés, 2009).

A CID-10, insere a dislexia nas perturbações específicas do desenvolvimento das competências escolares, adoptando a terminação de “perturbação específica da leitura”. Do mesmo modo, o DSM-IV denomina a dislexia como “perturbação de leitura” que aparece no capítulo das perturbações de aprendizagem. Ambos contemplam como base do diagnóstico a existência de diferenças entre a capacidade leitora, por um lado, e por outro o Quociente de Inteligência (QI) (superior a 70 de acordo com a CID-10), a idade cronológica e a atenção pedagógica. É ainda requisito para o diagnóstico a não existência de défice sensorial passível de justificar a incapacidade de leitura (Artigas-Pallarés, 2009).

A utilização de discrepância entre o QI e o nível de leitura como critério de diagnóstico mostra-se uma ideia muito conservadora na medida em que exclui casos mais graves de dislexia, dado que o QI verbal é influenciado pela capacidade de leitura, e que, por sua vez, influencia o QI global. Esta discrepância merece ainda atenção na medida em que há uma ambiguidade em torno de todo o conceito de nível de leitura,

pois independentemente do uso de um mesmo teste de velocidade de leitura, habilidade fonológica e compreensão leitora, os resultados obtidos são variadíssimos (Artigas-Pallarés, 2009).

A dislexia é, presentemente, defendida como uma perturbação neurodesenvolvimental. Este tipo de perturbações está dividido em quatro grupos. O primeiro grupo engloba alterações genéticas bem identificadas – nas perturbações genéticas associadas a uma alteração estrutural de uma parte de uma sequência genética, podem ocorrer manifestações multissistémicas com implicações cognitivas. O segundo grupo é composto por perturbações que podem ser identificadas perante défice cognitivo ou comportamental. Neste grupo é evidente a carga genética responsável pela perturbação, no entanto, pouco ou nada se sabe sobre os genes implicados. Aparentemente não apresentam alterações estruturais e a perturbação não é mais que o resultado de uma combinação genética desfavorável. Estas perturbações são usualmente classificadas como específicas pois apenas está afectado o aspecto cognitivo. O terceiro grupo compreende perturbações nem sempre bem categorizadas clinicamente, com etiologia provavelmente multicausal desconhecida. Tal como no primeiro grupo, e ao contrário do segundo, a sintomatologia pode exceder o plano cognitivo. Finalmente, o quarto grupo, enquadra perturbações com uma origem ambiental conhecida (Artigas-Pallarés, 2009).

Após detalhada descrição das perturbações do neurodesenvolvimento podemos concluir que a dislexia está claramente inserida no segundo grupo. Além da componente genética, as perturbações inseridas neste grupo partilham:

- Sintomas não muito diferentes qualitativamente de características normais observadas em diversos indivíduos, de tal forma que os limites entre perturbação e normalidade são bastante imprecisos;
- Falta de marcadores biológicos que possam confirmar ou excluir o diagnóstico;
- Co-morbilidade tal, que as formas puras das perturbações podem ser mais a excepção que a regra;
- Expressividade da perturbação modulada pelo ambiente (Artigas-Pallarés, 2009).

Independentemente destas características gerais para as perturbações neurodesenvolvimentais, o DSM-IV postula os seguintes critérios de diagnóstico para a dislexia:

- Rendimento significativamente inferior ao esperado, em provas normalizadas, comparativamente com sujeitos da mesma idade, QI e escolaridade própria para a sua idade;
- Rendimento escolar afectado pela perturbação e actividades de vida diária comprometidas caso seja necessário recorrer a aptidões de leitura/escrita;
- No caso de existência de défice sensorial, as dificuldades são excessivas proporcionalmente às que seriam esperadas (Teles, 2004).

Esta perturbação apresenta algumas co-morbilidades, nomeadamente, Perturbação de Hiperactividade com Défice de Atenção (PHDA), Perturbação Específica da Linguagem (PEL), discalculia, Perturbação da Coordenação Motora, Perturbação do Comportamento, Perturbação do Humor, Perturbação de Oposição e Desvalorização da Auto-estima (Teles, 2004). De destacar que a problemática mais frequente é a PHDA (Cantwell & Baker cit in Teles, 2004) e que a dimensão da inatenção é superior à hiperactividade/ impulsividade (Willcut, Pennington & DeFries cit in Teles, 2004).

Sendo a dislexia uma perturbação da linguagem com dificuldades sobretudo ao nível do processamento fonológico, é legítimo que se observem algumas manifestações mesmo antes do início da aprendizagem da leitura. A linguagem é o factor preponderante para possíveis dificuldades de leitura, enquanto que as competências perceptivas e motoras não são tão significativas. A intervenção precoce é a condição mais importante na recuperação dos disléxicos e, de acordo com esta abordagem, é crucial entender os sinais de alerta, especialmente se eles persistirem ao longo de vários meses (Teles, 2004).

Na primeira infância, o atraso na aquisição da linguagem poderá funcionar como sinal de alerta para futuras dificuldades de linguagem e de leitura. O início da linguagem oral ocorre por volta dos 12 meses e acontece que crianças que iniciem esta função por volta dos 15 meses possam estar em situação de risco (Shaywitz, 2008).

As dificuldades de pronúncia que perduram após os 5 anos podem também sinalizar uma situação de risco. É de notar que as dificuldades de pronúncia para novas palavras ou para palavras complexas podem apenas demonstrar um problema de articulação. As incorrecções típicas da dislexia são omissões e/ou inversões de sons e palavras (Shaywitz, 2008).

Mais tarde, no jardim-de-infância e na pré-primária, podem destacar-se como sinais de alarme: uma linguagem “bebé” persistente; frases curtas, palavras mal

pronunciadas, com omissão e substituição de fonemas; dificuldade em aprender nomes de cores, pessoas, objectos e lugares; dificuldade na memorização de músicas; dificuldade na aquisição de conceitos espaciais e temporais básicos (ontem/amanha, manhã/a manhã, direita/esquerda, antes/depois); dificuldade de consciencialização de que as frases são formadas por palavras e que as palavras podem decompor-se em sílabas; incapacidade de identificação das letras do próprio nome e, finalmente, dificuldade em aprender e recordar o nome e som das letras (Shaywitz, 2008).

No primeiro ano de escolaridade persiste a dificuldade em perceber que as palavras formam frases e ao mesmo tempo que as palavras segmentam-se em sílabas e fonemas; dificuldade em associar as letras aos seus sons; são comuns os erros de leitura por desconhecimento das regras de correspondência grafo-fonémica; dificuldade na leitura de monossílabas e soletrar palavras simples; maior dificuldade na leitura de palavras isoladas e de pseudopalavras; recusa ou insistência no adiamento de tarefas que envolvam a leitura e/ou a escrita; necessidade de acompanhamento individual quer dos professores, quer dos pais para a conclusão de trabalhos; queixas de pais e professores no que respeita a alterações na leitura e escrita e, finalmente, história familiar de perturbações de leitura e grafia (Shaywitz, 2008).

A partir do segundo ano de escolaridade os sinais de alarme observados são referentes a um progresso lentificado da leitura e ortografia; recurso a soletrar para ler palavras difíceis, irregulares com fonemas semelhantes; incapacidade na leitura de palavras multissilábicas (omissão de fonemas criando lacunas nas palavras); substituição de palavras de pronúncia difícil por outras com o mesmo significado; tendência para adivinhar as palavras baseando-se no desenho e no contexto, em vez de as descodificar; leitura de palavras isoladas com maior dificuldade do que palavras num determinado contexto; perturbação na leitura de pequenas palavras funcionais (aí, ia, ou, ao, em de...); alteração na compreensão de problemas matemáticos; insegurança na leitura oral; necessidade de mais tempo para a realização de provas de avaliação e de respostas orais; frequência de erros ortográficos sobretudo em palavras com irregularidade de associação grafo-fonémica; caligrafia imperfeita; insatisfação na leitura, evitando ler livros e até mesmo pequenas frases e ainda baixa auto-estima. Discurso pouco fluente com pausas acentuadas; dicção incorrecta de palavras longas, complexas e desconhecidas; dificuldade em encontrar a palavra exacta; dificuldade em recordar informações verbais, problemas de memória de curto prazo como datas, nomes, números de telefone e sequências temporais; omissão, adição e substituição de fonemas

e alteração da sequência fonémica. Algumas áreas fortes apontadas para esta faixa etária são a boa capacidade de raciocínio lógico, conceptualização, abstracção e imaginação; melhor capacidade para conteúdos compreendidos comparativamente com os memorizados sem integração numa estrutura lógica; melhor compreensão oral que escrita e conseqüentemente, melhor compreensão de informação lida que escrita; tendo uma área de interesse, as capacidades leitoras melhoram nessa área e há ainda melhores resultados em áreas que não dependam tanto da leitura (Shaywitz, 2008).

Finalmente, para jovens e adultos os sinais de alerta existem quando se observam antecedentes pessoais de dificuldades na leitura e escrita, sendo que a leitura melhora ao longo dos anos mas continua a ser lenta e cansativa; continuidade da dificuldade na leitura de palavras pouco comuns; preferência por livros que contenham muitos espaços brancos e poucas palavras por página; a conclusão dos trabalhos escolares continua a despende muito tempo; a ortografia mantém-se desastrosa com predominância de palavras menos complexas e tendência para evitar leitura ou repostas orais por causarem constrangimentos; vocabulário expressivo inferior ao vocabulário compreensivo e baixa tentativa no uso de palavras que teme proferir mal. Relativamente às áreas fortes para esta idade, destaca-se uma melhoria significativa quando existe mais tempo para a realização das provas de avaliação; aperfeiçoamento da aprendizagem e talento especial para níveis elevados de conceptualização; originalidade; melhor aptidão para áreas como a medicina, finanças e arquitectura e boa capacidade adaptativa, de resiliência e empática (Shaywitz, 2008).

Se alguns destes sinais forem observados não significa obrigatoriamente um quadro clínico de dislexia, alerta-nos antes para a existência de um padrão de sinais persistentes ao longo do tempo (Shaywitz, 2008).

1.1.2 Etiologia

A dislexia afecta uma parte importante da população e representa uma das causas mais preocupantes do fracasso escolar, com uma prevalência de aproximadamente 5 a 17,5%, embora em Portugal não existam estudos sobre esta matéria (Shaywitz cit in Teles, 2004). Contudo, a sua etiologia e os mecanismos

cognitivos implicados neste processo geram ainda muitas controvérsias (Artigas-Pallarés, 2009).

Inicialmente acreditava-se que esta perturbação afectava maioritariamente o sexo masculino mas, presentemente defende-se uma distribuição homogénea em ambos os sexos (Shaywitz, 2008).

Actualmente sabe-se que a dislexia é uma perturbação parcialmente herdada, com manifestações clínicas complexas, incluindo défices de leitura, de processamento fonológico, de memória de trabalho, de capacidade de nomeação rápida, de coordenação sensório-motora de automatização (Fawcett & Nicolson cit in Teles, 2004) e de processamento sensorial precoce (Lovegrove, Zeffiro & Eden cit in Teles, 2004).

Tal como referido anteriormente a etiologia da dislexia tem defendido bases conceptuais muito diversas e contraditórias, no entanto é certo que não existe causalidade psicológica na perturbação (Artigas-Pallarés, 2009).

Resultados de estudos anteriores confirmam que as habilidades de leitura estão inseridas nos genes (Stevenson et al & Gayán, Olson, cit in Artigas-Pallarés, 2009). Desta forma, supõe-se que os genes influenciam na facilidade ou dificuldade para aprender uma técnica criada pelo homem. É, portanto, coerente admitir que determinadas combinações genéticas podem influenciar de forma positiva ou negativa as habilidades de leitura (Peterson et al, cit in Artigas-Pallarés, 2009).

Os genes relacionados com a dislexia apresentam características semelhantes a porções significativas dos genes envolvidos nas perturbações cognitivas de desenvolvimento (Artigas-Pallarés, 2009).

Os genes cognitivos caracterizam-se por serem quantitativos, o que significa que a sua expressividade não se rege apenas pelo tudo ou nada, antes influenciam a intensidade com que se expressa determinada característica (Artigas-Pallarés, 2009).

Alguns trabalhos realizados neste âmbito indicaram os cromossomas 2p, 3p-q, 6p, 15q e 18p como foco da perturbação (Pennington cit in Teles, 2004). Em consequência destas descobertas é atribuída à dislexia uma forte componente hereditária e independente do meio socioeconómico, da religião ou nacionalidade (Chasty, 2002).

Estudos *post-mortem* revelam importantes alterações cerebrais quer microscópicas quer macroscópicas (Galaburda, Sherman, Rosen, Aboitiz & Geschwind cit in Teles, 2004). As mesmas semelhanças são observadas em estudos com cérebros vivos (Galaburda cit in Teles, 2004).

1.2- Aquisição e desenvolvimento da leitura e da escrita

Para melhor entender a dislexia torna-se importante entender a origem do processo de leitura e de escrita.

Numa perspectiva evolucionista, a leitura e, conseqüentemente a escrita, são acontecimentos muito recentes. Estima-se que tenham aparecido há apenas 5.000 anos (Artigas-Pallarés, 2009). Por outro lado, uma linguagem altamente desenvolvida existe nos seres humanos há pelo menos 40.000 anos (Olarreta, cit in Artigas-Pallarés, 2009), estando presente de uma forma mais especulativa nos grandes símios, passando com menos complexidade pelo Neandertal, e chegando, tal como a conhecemos, à actualidade (Martín-Loeches & Mithen cit in Artigas-Pallarés, 2009). Podemos então inferir que a linguagem, contrariamente à leitura, está predefinida no nosso genoma (Pinker cit in Artigas-Pallarés, 2009).

A aquisição da linguagem é um facto natural, implícito em todas as sociedades contemporâneas e primitivas (Pinker cit in Artigas-Pallarés, 2009) e a facilidade com que o ser humano a adquire é de tal ordem que frequentemente mascara a complexidade envolvida nessa aquisição. Trata-se assim de um processo construtivo no qual o cérebro é organizado num sistema complexo denominado sistema de linguagem, através da interacção social (Alves & Castro, 2002).

Actualmente são faladas cerca de 6.000 idiomas, que representam apenas uma pequena parte de todas as que existem e daquelas que já se extinguiram. Um facto surpreendente é a leitura ser comum a todas elas, tanto das que se compõe por palavras como das que utilizam símbolos (Artigas-Pallarés, 2009).

Tal como sabemos o sistema de linguagem integra quatro componentes que fazem a análise dos seus diferentes aspectos: o fonológico (análise dos sons), o lexical (análise das palavras), o sintáctico (análise da organização da palavra na frase) e o semântico (análise do significado). Existe, entre estes componentes, uma importante relação de dependência, ou seja, a análise de uns é essencial para a análise de outros. Assim, perante um estímulo linguístico, a activação dos diferentes componentes do sistema de linguagem ocorre de forma coordenada, e é normalmente automático e inconsciente (Alves & Castro, 2002). Em suma, a linguagem é comumente considerada uma qualidade inata no sentido em que basta que uma criança, durante os

primeiros anos, esteja inserida num ambiente linguístico para que a incorpore com uma facilidade surpreendente (Pinker cit in Artigas-Pallarés, 2009).

Inversamente à linguagem, a leitura e a escrita requerem uma aprendizagem sofisticada. (Artigas-Pallarés, 2009).

Aprender a ler, embora seja uma competência complexa, é relativamente fácil para a maioria das pessoas. Contudo, um número significativo de pessoas, embora possuindo um nível de inteligência médio ou superior, manifesta dificuldades na sua aprendizagem (Teles, 2004).

O circuito necessário à leitura inclui regiões dedicadas ao processamento de características visuais (isto é, das linhas e curvas que compõem as letras), à transformação das letras em sons da linguagem e à compreensão do significado das palavras (Shaywitz, 2008).

Grande parte da região cerebral responsável pela leitura, localiza-se na região posterior. Denominado sistema de leitura posterior, integra duas vias diferentes para a leitura de palavras, nomeadamente a via superior e a via inferior. A via superior localiza-se principalmente na região média do cérebro, região parieto-temporal. A via inferior passa próximo da base do cérebro, mais precisamente no local onde o lobo occipital e o lobo temporal se encontram, sendo por isso denominada occipito-temporal. Esta região, de intensa actividade, actua como um núcleo para o qual todas as informações provenientes de diferentes sistemas sensoriais convergem e as informações relevantes sobre uma determinada palavra são reunidas e armazenadas (Shaywitz, 2008).

O sistema parieto-temporal funciona para o leitor iniciante. Lenta e analítica, a sua função parece estar nas primeiras etapas da aprendizagem da leitura. Por outro lado, a região occipito-temporal é uma via rápida para a leitura, sendo utilizada por leitores mais experientes. Esta via age quase que instantaneamente à palavra inteira, como sendo um padrão único. A criança, ao analisar e ler correctamente a palavra várias vezes, é capaz de formar um modelo neuronal exacto dessa mesma palavra. Este modelo reflecte a ortografia, a pronúncia e o significado da palavra e é então, permanentemente armazenado no sistema occipito-temporal (Shaywitz, 2008).

Neste sentido, pensa-se que os disléxicos sustentem uma falha neste sistema: uma subactivação de vias neuronais na parte posterior do cérebro e, conseqüentemente, défice na análise das palavras e na transformação das letras em sons (Shaywitz, 2008).

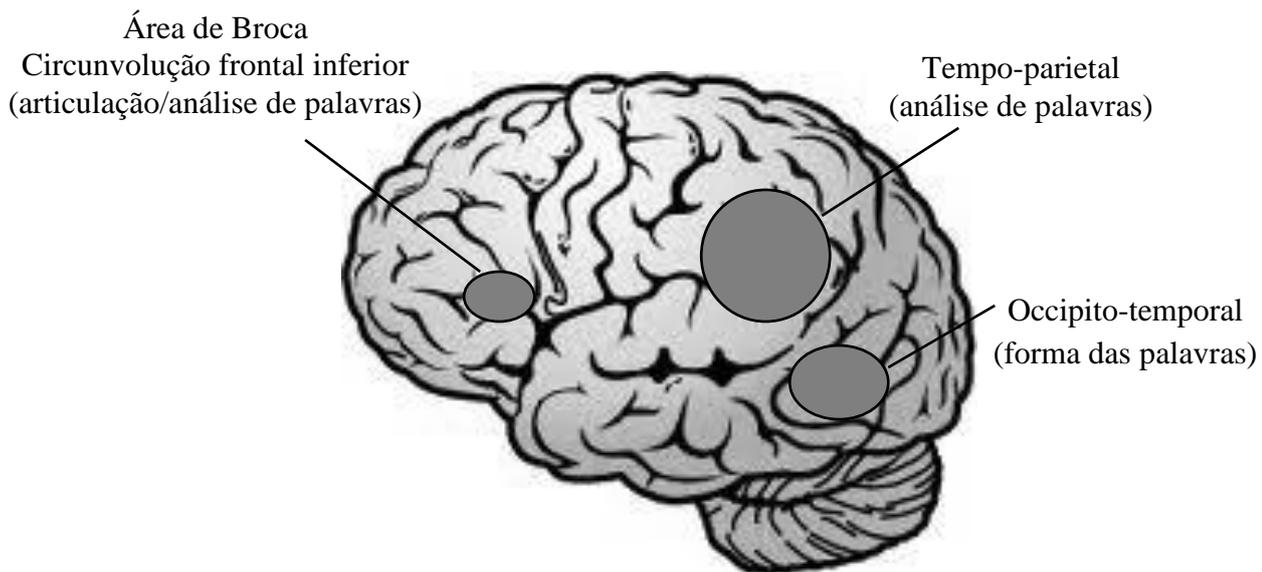


Figura 1: Sistemas cerebrais para a leitura adaptado Shaywitz, 2008.

O cérebro é linguístico e não literário, por isso deve aproveitar estruturas que não são utilizadas, por selecção natural, para a leitura. Para entender a aquisição da leitura num cérebro sem tempo evolutivo suficiente para se adaptar geneticamente e estruturalmente à comunicação escrita é necessário rever a evolução da escrita desde as suas primeiras formas pictográficas até à escrita actual (Artigas-Pallarés, 2009).

A expressão escrita mais antiga recebeu a denominação de escrita cuneiforme. A sua origem remonta ao final do quarto milénio. Este tipo de escrita baseia-se em símbolos pictóricos muito esquematizados (pictogramas), onde cada pictograma representa um objecto real. A associação de vários pictogramas permite formar uma mensagem compreensível para quem a visualiza. O êxito da escrita cuneiforme foi tal que posteriormente foi adaptada a outras línguas (Artigas-Pallarés, 2009).

Mais tarde, para adoptar um sistema de escrita de maior versatilidade apareceram formas mais complexas de escrita, onde surgem pictogramas combinados com unidades fonéticas. A unidade gráfica de escrita passa então a denominar-se grafema, sendo que um grafema pode representar-se por uma letra, um símbolo chinês, um número, um sinal de pontuação ou um logotipo (Artigas-Pallarés, 2009).

Seguidamente apareceram os alfabetos e toda a referência icónica é abandonada para se adoptarem as letras, que teriam uma correspondência fonética elementar e que, combinados, permitiam referir-se a palavras usadas em linguagem falada. De qualquer

modo, não é absolutamente certo que o alfabeto tenha abandonado totalmente a referência pictográfica. As letras têm uma forma, o que torna mais fácil a sua memorização e reprodução, mas não parece lógico que tenham sido criadas de forma arbitrária, sem partir de algum código de escrita pré-alfabético. Perante tal transformações, a leitura adquire uma versatilidade extraordinária (Artigas-Pallarés, 2009).

Debrucemo-nos agora em como um cérebro que não está desenhado para ler se adapta a esta sofisticada tecnologia que é a leitura. Há 3.000 anos os nossos antepassados, que começaram a utilizar o primeiro alfabeto, possuíam um cérebro idêntico ao nosso. O contacto que teria um jovem adolescente com as letras é qualitativamente semelhante ao de hoje, no entanto a exposição à leitura era significativamente menor e os métodos pedagógicos mais rudimentares mas, as condições necessárias para moldar um cérebro não preparado para o processo de leitura apresentam as mesmas limitações que na actualidade (Artigas-Pallarés, 2009).

De uma forma geral, um órgão pode alterar a sua função para se adaptar a um nicho ecológico diferente do que lhe deu origem (Artigas-Pallarés, 2009).

Uma parte do cérebro é responsável por armazenar a informação relativa à forma das coisas, portanto distinguir com facilidade e precisão a diferença entre elas torna-se muitas vezes decisivo. Na parte basal da região occipito-temporal existe a região visual responsável pelo armazenamento da informação sobre as imagens. Esta zona é utilizada de igual forma tanto pelos primatas, para o reconhecimento da forma das coisas, como pelos humanos na identificação de imagens e letras. Assim, conclui-se que esta zona do cérebro adaptou-se a uma função que inicialmente não lhe correspondia (Dehaene & Cohen, cit in Artigas-Pallarés, 2009) ou seja, as letras e as palavras escritas são processadas perante mecanismos e estruturas cuja verdadeira função é de reconhecimento de formas (Artigas-Pallarés, 2009).

Tal como referido anteriormente, a leitura e a escrita são eventos recentes. Se não existisse a escrita obviamente também não existiria a dislexia e, portanto a dislexia é uma consequência da cultura e da universalização do ensino (Artigas-Pallarés, 2009).

É certo que existem áreas cerebrais indispensáveis à especialização da linguagem e, ao mesmo tempo, de grande importância na aquisição da leitura. Observa-se uma diferença na assimetria cerebral, destacando situações que não apresentam a habitual especialização da linguagem, por parte do hemisfério esquerdo. Esta diferença

de organização neurológica implica menos eficiência na aprendizagem da linguagem e da leitura (Chasty, 2002).

Vários são os mecanismos necessários à leitura, nomeadamente, o processamento da forma visual da palavra, o léxico ortográfico, o léxico fonológico e o processamento semântico (Joseph, Nobel & Eden, 2005).

O processamento da forma visual da palavra é responsável pela análise visual da palavra em que as letras são traduzidas a uma representação única, independentemente da sua forma ou tamanho (Joseph, Nobel & Eden, 2005).

O léxico ortográfico diz respeito a unidades de linguagem, que são resumidas a representações de acordo com a composição e posição das letras na palavra, activando as mesmas áreas cerebrais do processamento fonológico (Joseph, Nobel & Eden, 2005).

O léxico fonológico especifica a estrutura sonora das palavras e ordena-a para a sua pronúncia (Joseph, Nobel & Eden, 2005).

Finalmente, o processamento semântico, corresponde ao reconhecimento das palavras em categorias, atributos, funções e conceitos associados (Joseph, Nobel & Eden, 2005).

Nas fases finais de escolaridade pode observar-se uma melhoria significativa na capacidade de reconhecer palavras, no entanto, a compreensão da leitura, a expressão escrita e a organização, bem como o planeamento que lhe está subjacente, tão necessário para um método de estudo eficaz, podem continuar a subsistir como dificuldades graves nos disléxicos (Chasty, 2002).

Muitas vezes a dislexia é ainda acompanhada por alterações motoras, no sentido em que estas alterações limitam o uso de material necessário à escrita e, conseqüentemente, provocam problemas de memorização das formas e dos sons levando a dificuldades de representação da palavra escrita. O uso frequente da escrita predispõe ao erro, dificultando a tarefa de compreender a mensagem que o disléxico deseja transmitir. Neste sentido, a escrita poderá não reflectir fielmente os conhecimentos e pensamentos que se pretendem demonstrar (Chasty, 2002).

As dificuldades dos disléxicos podem não estar limitadas à leitura e escrita. Podem surgir dificuldades cognitivas em lidar com um tipo diferente de “linguagem”, a “linguagem” dos números. Aproximadamente 70% dos disléxicos experimentam dificuldades no cálculo mental e escrito e, ao mesmo tempo, limitações no acompanhamento de um raciocínio matemático (Chasty, 2002).

O hemisfério esquerdo é responsável pela percepção e produção da linguagem, enquanto que o hemisfério direito apresenta a sua função mais direccionada para a informação visuoespacial (a visão e a apreciação do espaço) (Bakker, 2002).

1.3- Bases neuropsicológicas da dislexia de desenvolvimento

O estudo da base neuropsicológica da dislexia de desenvolvimento caminhou lentamente no decorrer do século XX. Até à década de 80, evidências de comprometimento cerebral em crianças disléxicas só podiam ser obtidas perante autópsia. As autópsias revelavam não apenas anormalidades anatómicas microscópicas mas também macroscópicas (Simos et al, cit in Kajihara, 2002).

Na década de 90 surgem as técnicas de neuroimagem funcional, que tornaram possível detectar, localizar e quantificar as funções cognitivas. Considerando que a dislexia de desenvolvimento não decorre de lesão cerebral mas sim de um funcionamento anormal das estruturas cerebrais que participam na leitura, as técnicas de neuroimagem possibilitam a avaliação sistemática dos mecanismos cerebrais subjacentes ao distúrbio da leitura, bem como avaliar os perfis cerebrais de activação específicos de pessoas disléxicas (Simos et al, cit in Kajihara, 2002).

De facto, falar da leitura é ao mesmo tempo falar de algo relacionado com função cerebral. O que haverá então de diferente no cérebro dos disléxicos? (Bakker, 2002).

Para responder a esta questão, importa, antes de mais, impor uma distinção anatómica e fisiológica, isto é, salientar as particularidades anatómicas e particularidades fisiológicas destes cérebros. (Bakker, 2002)

Relativamente às particularidades anatómicas podemos observar:

- Células ectópicas (células que durante o desenvolvimento embrionário não ocuparam os locais que lhes competiam, ficando assim deslocadas) localizadas em diversas zonas, nomeadamente nos lobos temporais e frontais do hemisfério esquerdo, ou seja, em áreas cruciais para a linguagem;
- Tecidos do lobo temporal com uma marcada assimetria no cérebro dos disléxicos que não é evidente na maioria dos cérebros não disléxicos;

- E ainda as células do sistema magnocelular, no cérebro dos disléxicos, parecem mais pequenas que o normal (Bakker, 2002).

Baseados em estudos de electroencefalograma (EEG) e Tomografia por Emissão de Positrões (PET) podemos destacar como particularidades fisiológicas:

- O leitor principiante apresenta uma actividade cerebral predominantemente direita quando lê;
- O bom leitor, por sua vez, activa sistemas neuronais altamente interconectados que incluem regiões anteriores e posteriores do hemisfério esquerdo.
- O disléxico não se enquadra em nenhuma situação referida anteriormente, na medida em que apresenta uma variação não habitual relativamente à distribuição da actividade cerebral. (Shaywitz, 2008).

Existe um modelo neuronal dinâmico e interactivo que possibilita o reconhecimento de letras e palavras. As características essenciais de uma letra são apreendidas pelas células nervosas do cérebro. A descodificação das características de uma letra e a identificação da própria letra são potenciais eléctricos que apresentam uma determinada frequência e amplitude que se extinguem após determinado intervalo de tempo. Se os estímulos (letras) são apresentados muito rapidamente, poderá acontecer que o processamento da letra não esteja ainda concluído quando o da próxima já se iniciou. É possível demonstrar matematicamente que estes potenciais podem atingir um estado tal em que uns eliminam os outros e, assim “perder-se-iam” letras no processo de leitura. Estes problemas são frequentemente observados em pessoas disléxicas. Uma possível explicação pode dever-se ao número insuficiente de células no local certo para assimilar adequadamente uma grande quantidade de informação (Bakker, 2002).

Em suma, podemos inferir que ainda não são evidentes os factores que verdadeiramente tornam especial o cérebro do disléxico (Bakker, 2002).

Há, no entanto, algumas causas apontadas como sendo responsáveis pela origem desta especificidade cerebral nos disléxicos. Mais uma vez importa distinguir entre causas internas, isto é, aquelas relacionadas com o corpo e causas externas, ou seja, provenientes do ambiente (Bakker, 2002).

Numa tentativa de explicar as causas internas, surgiu a hipótese de que um feto em elevado contacto com testosterona ou alta sensibilidade à mesma hormona, poderia estar sujeito à formação de células ectópicas e, ao mesmo tempo a uma assimetria do lobo temporal. A testosterona teria então um efeito nocivo sobre o crescimento do

cérebro e sobre o sistema imunitário. É portanto possível que exista correlação entre a existência de células ectópicas e o modo de funcionamento do sistema imunitário e posteriormente entre estas duas e a dislexia (Bakker, 2002).

As causas externas que possibilitam esta especificidade prendem-se como facto da qualidade cerebral não ser ditada apenas pelos genes. As circunstâncias físico-químicas, fisiológicas, psicológicas e sociais podem favorecer ou perturbar a estrutura e o funcionamento cerebral. É plausível que as anomalias na estrutura e funcionamento cerebral sejam causados não tanto por alterações nos genes como pelas influências negativas do ambiente no cérebro (Bakker, 2002).

Os últimos tempos de gestação continuados pelo contacto da criança com o mundo externo podem originar a assimetria no lobo temporal. É nesta fase que as células nervosas passam por uma selecção – morrem milhões de células enquanto outras sobrevivem e atingem a maturidade e, talvez isto aconteça devido a razões externas, porque sabemos que os factores ambientais, incluindo os que intervêm no útero, interferem em várias estruturas nervosas (Bakker, 2002).

Como já referido, as técnicas de neuroimagem funcional têm permitido avaliar a dislexia e, ao mesmo tempo identificar e associar diferentes padrões específicos do funcionamento cognitivos tendo por base estudos realizados com PET, Ressonância Magnética Funcional (fMRI) e Magnetoencefalografia (MEG) (Cabeza et al, cit in Etchepareborda et al, 2006).

Os métodos de neuroimagem funcional não invasivos podem dividir-se em dois grandes grupo: um primeiro, referente às técnicas electromagnéticas como os potenciais relacionados com evento (PRE) e a MEG e um segundo, referente às técnicas hemodinâmicas como a PET e a fMRI (Etchepareborda et al, 2006).

As técnicas electromagnéticas apresentam uma excelente resolução temporal mas uma pobre resolução espacial, enquanto que as técnicas hemodinâmicas possuem forte resolução espacial mas má resolução temporal (Cabeza, cit in Etchepareborda et al, 2006).

Independentemente de estas técnicas poderem identificar regiões associadas com determinadas tarefas cognitivas, não podem identificar quais destas regiões são mais importantes para a realização da mesma tarefa (Etchepareborda et al, 2006).

As técnicas hemodinâmicas, nomeadamente a MEG representam técnicas de origem biológica de maior incidência e relevância científica da actualidade para o

estudo da dislexia (Wheless, Willmore, Breier & Kataki cit in Etchepareborda et al, 2006).

A aplicação clínica da MEG à dislexia revela, nos primeiros estudos, que crianças disléxicas apresentam dificuldades na discriminação de sons com pouco intervalo de tempo interestímulo (Etchepareborda et al, 2006). Alguns autores apontam para uma diminuição da resposta em crianças com dificuldades de leitura, quando os estímulos apresentam um intervalo entre si de 100 a 200 milissegundos, comparativamente com o grupo de controlo e que, nestes mesmos grupos de disléxicos não se encontram diferenças quando o intervalo passa para 500 milissegundos. Estes resultados evidenciam a anormal representação neuronal dos inputs sensoriais breves e rápidos das crianças com esta perturbação (Nagarajan et al, cit in Etchepareborda et al, 2006).

Através da MEG, Salmelin et al, corroboram o défice de activação da área occipito-temporal inferior esquerda nas crianças disléxicas (Etchepareborda et al, 2006).

Um estudo realizado por Simos et al, que aplica a MEG a um grupo de crianças disléxicas e a um outro grupo de controlo, no qual se utiliza uma tarefa de reconhecimento de palavras e outra de emparelhamento de palavras com sons semelhantes, obteve parâmetros espacio-temporais de activação diferentes em ambos os grupos. Nomeadamente, no grupo dos disléxicos obteve:

- Uma marcada redução do número de dipolos obtidos em áreas temporo-parietais esquerdas;
- Um aumento da activação de áreas temporo-parietais direitas, que no grupo de controlo se mostrava com a activação de áreas temporo-parietais esquerdas;
- A activação do córtex ventral de associação visual semelhante à de crianças sem dificuldades de leitura (Etchepareborda et al, 2006).

Assim, enquanto nas crianças normais o início da actividade ocorre em áreas temporo-basais para posterior activação de áreas temporo-parietais esquerdas, nos disléxicos o processamento é diferente, iniciando-se também em áreas temporo-basais mas passando para a activação de áreas temporo-parietais direitas em vez de esquerdas. Estes dados comprovam a hipótese de que as dificuldades de leitura na dislexia estão associadas a um padrão de conexões funcionais anormais entre áreas que normalmente estão envolvidas nesta função e não com uma disfunção numa área específica (Etchepareborda et al, 2006).

Apesar de todos estes estudos, a verdadeira etiologia da dislexia permanece um mistério. Estudos mais recentes convergem quanto à origem desta perturbação mas várias são as teorias que defendem diferentes processos cognitivos responsáveis por estas dificuldades (Teles, 2004).

1.4- Teorias explicativas da dislexia

A hipótese do défice fonológico é uma possível explicação para as dificuldades de leitura (Rack, cit in Teles, 2004). De acordo com esta teoria o fenómeno explicativo para a dislexia é um défice no sistema de processamento fonológico, motivado por uma ruptura no sistema neurológico cerebral, ao nível do processamento fonológico (Zeffiro & Eden, cit in Teles, 2004). Esta alteração fonológica perturba a discriminação e processamento dos sons da linguagem, a consciência de que a linguagem é formada por palavras, as palavras por sílabas e as sílabas por fonemas e o conhecimento de que os caracteres do alfabeto são a representação gráfica desses fonemas (Shaywitz, cit in Teles, 2004).

A leitura engloba dois processos indissociáveis: a descodificação (a correspondência grafo-fonémica) e a compreensão da mensagem escrita. A teoria do défice fonológico postula que apenas a descodificação está afectada e que todas as competências cognitivas superiores, necessárias à compreensão, estão intactas: a inteligência geral, o vocabulário, a sintaxe, o discurso, o raciocínio e a formação de conceito (Teles, 2004).

A circunvolução frontal inferior, a área parieto-temporal e a área occipito-temporal do hemisfério esquerdo são preponderantes no processo de leitura (Teles, 2004).

A circunvolução frontal inferior corresponde à área da linguagem oral. Aqui ocorre o processamento da vocalização e articulação das palavras, onde se inicia a análise dos fonemas. A subvocalização auxilia a leitura funcionando como um modelo oral das palavras. Os disléxicos e leitores principiantes apresentam maior activação destas áreas (Teles, 2004).

A região parieto-temporal é responsável pela análise das palavras. Executa o processamento visual das formas das letras, a correspondência grafo-fonémica, a segmentação e a fusão silábica. Tal como a área anterior, esta área é particularmente usada pelos disléxicos e leitores principiantes e é de lento processamento (Teles, 2004).

Finalmente, a região occipito-temporal é a área onde ocorre o reconhecimento visual das palavras, onde se realiza a leitura rápida e automática. Os diferentes sistemas sensoriais canalizam toda a sua informação para esta área, onde se encontra armazenado o modelo neurológico da palavra. Este modelo contém a informação relevante de cada palavra e integra a ortografia (como parece), a pronúncia (como soa) e o significado (o que quer dizer). O processo leitor é então tanto mais eficiente quanto mais activada estiver esta área (Teles, 2004).

Acredita-se que este percurso mais rápido e automático é utilizado pelos leitores mais produtivos. Estes leitores activam os sistemas neurológicos que englobam a região parieto-temporal e occipito-temporal conseguindo fazer a leitura instantaneamente (Teles, 2004).

Contrariamente, os leitores disléxicos utilizam uma via mais lenta e analítica para a descodificação das palavras. Para esta tarefa activam maioritariamente a circunvolução frontal inferior, onde vocalizam as palavras e a área parieto-temporal onde segmentam as palavras em sílabas e fonemas, procedem à tradução grafo-fonémica, à fusão fonémica e às fusões silábicas até aceder ao seu significado (Teles, 2004).

Importa referir que estes diferentes subsistemas representam diferentes funções na leitura. A sua forma de activação depende das necessidades funcionais dos leitores de acordo com o seu processo evolutivo (Teles, 2004).

As crianças disléxicas têm portanto uma ruptura no sistema neurológico, dificultando o processamento fonológico e o consequente acesso ao sistema de análise das palavras e ao sistema de leitura automática. Como forma compensatória utilizam a área da linguagem oral, região frontal inferior e, ao mesmo tempo áreas do hemisfério direito capazes de fornecer pistas visuais (Teles, 2004).

A consciência fonológica, que representa a habilidade de decompor conscientemente palavras nos seus constituintes sonoros, é uma das capacidades que está comprometida em crianças disléxicas. Esta consciência é necessária para a aprendizagem da leitura num sistema de escrita com base alfabética, dado que a leitura

de palavras regulares é directamente influenciada pela correspondência letra-som (Temples, 2003).

Défices fonológicos estão associados à memória verbal de curta duração, danificada nos indivíduos com distúrbios de leitura, pois apresentam dificuldade em planear, monitorar e revisar durante a aprendizagem ou mesmo na resolução de problemas. Podem ainda apresentar dificuldades de coordenar e integrar a informação, como ocorre no processo de leitura (Temples, 2003).

A memória de trabalho envolve armazenamento temporário de capacidade limitada e realiza o processamento da informação enquanto processa simultaneamente outra, ou a mesma informação. É composta pelo centro executivo, o loop fonológico e o registo visuo-espacial (Savege et al, 2005, Swanson, Howard & Sàez, 2006). A pobre memória de trabalho pode impedir o bom desempenho na leitura, na sua compreensão e ainda no crescimento do vocabulário (Etchepareborda et al, 2006).

O centro executivo apresenta capacidade limitada de recursos: ou realiza a descodificação da leitura ou realiza a compreensão da mesma. O loop fonológico é especializado na manutenção da descodificação do material verbal e retém a informação por alguns segundos, estando associado à memória de curta duração. Finalmente, o registo visuo-espacial refere-se à capacidade de manipular e armazenar informações visuo-espaciais (Savege et al, 2005, Swanson, Howard & Sàez, 2006).

Vários são os estudos que comprovam que crianças com dificuldades de leitura apresentam também dificuldades em tarefas de memória a curto prazo (Brady & Torgeson cit in Macaruso et al, 1996). Estas dificuldades destacam-se em tarefas que impliquem descodificação do material verbal e não tanto em tarefas que envolvam material não verbal. Como o material não verbal organiza a activação de códigos fonológicos, provavelmente as dificuldades de memória verbal podem derivar da utilização insuficiente desses códigos (Macaruso et al, 1996).

Outra teoria que tenta explicar o fenómeno da dislexia é a teoria do défice de automatização (Teles, 2004). Segundo este ponto de vista, a dislexia caracteriza-se por um défice generalizado na capacidade de automatização (Fawcett & Nicolson cit in Teles, 2004). As dificuldades dos disléxicos prendem-se sobretudo com dificuldades na automatização da descodificação de palavras e com incapacidade na realização de uma leitura fluente, correcta e compreensiva (Teles, 2004).

Uma possível forma de atenuar estas dificuldades é a realização de várias tarefas para promover a automatização da descodificação de palavras, isto é, é benéfico o treino

da correspondência grafo-fonémica, da fusão fonémica, da fusão silábica, leitura repetida de colunas de palavras, de frases, de textos e ainda exercícios de leitura de palavras apresentadas durante breves instantes (Nicolson & Fawcett cit in Teles, 2004).

A teoria magnocelular é uma outra hipótese explicativa para a dislexia e encara-a como um défice específico na transferência da informação sensorial proveniente dos olhos para áreas primárias do córtex (Willows, Kruk & Corcos cit in Teles, 2004).

De acordo com esta teoria, a dificuldade de leitura é causada por uma disfunção nas magnocélulas que formam a via de processamento visual que se prorroga da retina até ao cérebro (Stein & Walsh cit in Kajihara, 2008).

A retina é formada por células ganglionares, 80% das quais são parvocélulas, 10% são magnocélulas e as restantes 10% são células de vários tipos mas que não participam da visão (Baker, cit in Kajihara, 2008). Os axónios destas células ganglionares formam as fibras do nervo óptico (Machado, cit in Kajihara, 2008) e enviam os estímulos nervosos para o corpo geniculado lateral do tálamo (Baker, cit in Kajihara, 2008).

Entre as seis camadas do corpo geniculado lateral, duas são formadas por magnocélulas que originam a via magnocelular, enquanto que as quatro restantes são formadas por células mais pequenas que dão origem à via parvocelular (Baker, Stein e Talcott, cit in Kajihara, 2008).

Estas duas vias são responsáveis pela percepção da forma, da cor e do movimento dos objectos (Stein, Talcott, Schwartz & Walsh, cit in Kajihara, 2008).

A via magnocelular estende-se sucessivamente do córtex visual primário para a área V5 (sulco temporal superior) e para o córtex parietal posterior. Responde com rapidez a estímulos visuais de curta duração assim como fornece informação sobre a localização espacial, a profundidade e o movimento dos objectos e, por isso é denominada a via do “onde?”. Como as magnocélulas são sensíveis a baixos níveis de luz e de contraste, a diferença de luz reflectida entre uma figura e o seu fundo não necessita ser grande. Por outro lado, como não identifica cores nem detalhes, não proporciona boa acuidade visual (Stein, Talcott, Schwartz & Walsh, cit in Kajihara, 2008). As fibras da via magnocelular projectam-se para o cérebro e fornecem o principal input para a estrutura do tronco cerebral responsável pelos movimentos reflexos dos olhos (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

A via parvocelular projecta-se da área visual primária V1 para o córtex temporal inferior. Esta via fornece informação sobre as propriedades estáticas do objecto, ou seja,

sobre a cor, forma e/ou textura, no entanto é mais lenta que a via magnocelular. A via parvocelular é denominada a via do “o quê?”, pois é sensível aos detalhes visuais permitindo assim a identificação do objecto (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

Os primeiros registos de anormalidade estrutural e funcional na via magnocelular dos disléxicos foram evidenciados, por Levingston, através da análise do corpo geniculado lateral dos mesmos indivíduos que mostram respostas reduzidas a estímulos rápidos ou de baixo contraste, mas por outro lado respostas normais para estímulos lentos ou de alto contraste. Estes resultados foram interpretados como decorrentes de um défice na via magnocelular visual (Kajihara, 2008).

A análise histológica, *póst-mortem*, de cérebros disléxicos revela que as camadas parvocelulares do corpo geniculado lateral não apresentam alterações estruturais, enquanto que as camadas magnocelulares são desorganizadas e apresentam corpos celulares menores. Assim, apreende-se que os axónios das magnocélulas são finos e, por isso, conduzem mais lentamente a informação visual (Kajihara, 2008).

Neste sentido, a leitura é prejudicada pelo comprometimento da via magnocelular dado que esta actividade requer um processamento rápido e preciso dos estímulos visuais (letras) e auditivos (fonemas) e, no âmbito do sistema nervoso central essa função é realizada pelas magnocélulas (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

Outra hipótese sobre a influência do dano na via magnocelular foi proposta por Stein e Talcott (1999). Estes autores postulam que a leitura requer movimentos dos olhos sobre a página e que somente a região central dos olhos fornece a alta acuidade visual necessária para discriminar os primeiros detalhes das letras de um texto. Ao focalizar determinada letra, o leitor apenas percebe, com clareza, as três letras que estão à esquerda do ponto de fixação e as cinco letras que estão à direita. Além disso, para percorrer uma linha da página, da esquerda para a direita, é necessário a realização de uma série de movimentos sacádicos, ou seja, movimentos rápidos dos olhos (30 milissegundos) entre as fixações realizadas para a identificação das letras das palavras (Kajihara, 2008).

A projecção do sistema magnocelular para o colículo superior (tronco cerebral) é responsável pelos movimentos reflexos dos olhos, assim como a projecção para o córtex parietal posterior responde pelo controlo dos movimentos dos olhos (Kajihara, 2008).

É possível então que a baixa sensibilidade ao movimento prejudique a capacidade do disléxico em realizar, aquando da leitura, a devida análise ortográfica das palavras (Cornelissen, cit in Kajihara, 2008).

O comprometimento da via magnocelular pode levar os disléxicos, ao realizar um movimento sacádico, a perseverar fixações anteriores. Assim sendo, a leitura a efectuar fica encoberta, o que dificulta a identificação das letras e das palavras (Lovegrove, cit in Kajihara, 2008).

Há ainda indícios de que défices noutras funções magnocelulares comprometem a leitura dos disléxicos. O dano na via magnocelular provoca instabilidade binocular e essa por sua vez, compromete a percepção visual das letras. É possível que os movimentos descontrolados dos olhos sejam interpretados como movimentos das letras (Cornelissen, cit in Kajihara, 2008).

É emergente fazer uma avaliação completa e pormenorizada que permita identificar os disléxicos. Desta forma, deve analisar-se as capacidades e dificuldades relativas à aprendizagem; as capacidades de processamento de informação; de controlo eficaz da motricidade fina; de memória visual, auditiva e motora de curta duração; as capacidades de percepção visual e fonológica; o desempenho escolar nas tarefas elementares da linguagem, leitura, ortografia, escrita e cálculo bem como as suas competências sociais e comportamentais. Com base nesta avaliação é possível elaborar um programa completo e eficaz para cada disléxico (Chasty, 2002).

As terapias que visam o tratamento da dislexia geram, tal como a sua origem, alguma controvérsia. Assim, surgem as terapias baseadas em interpretações psicológicas, as terapias baseadas em défices perceptivos e as terapias baseadas em défices visuais, psicomotores e problemas posturais. Porém, todas elas acabaram desvalorizadas por não apresentarem qualquer validação científica (Teles, 2004). No entanto uma intervenção face a esta problemática é perfeitamente possível e, portanto uma cuidadosa avaliação e um posterior programa de intervenção precoce, adequado a cada situação, são o segredo no sucesso da aprendizagem da leitura. A identificação dum problema é a chave que permite a sua resolução. A identificação, sinalização e avaliação das crianças que evidenciam sinais de posteriores dificuldades de leitura permite a implementação de programas precoces que visam minimizar as dificuldades bem como o insucesso. As consequências de uma má capacidade de leitura são muitas mas fazem-se sentir sobretudo ao nível escolar, nomeadamente: baixo rendimento escolar, atitude negativa relativamente a actividades leitoras e consequente diminuição destas actividades, diminuição do nível do vocabulário e desvalorização do auto-conceito escolar e pessoal (Teles, 2004).

Um programa educativo conseguido e implementado com base nos novos conhecimentos neurocientíficos permite uma reorganização dos circuitos neurológicos fazendo, deste modo, acreditar que as competências leitoras podem ser melhoradas através de uma intervenção especializada (Teles, 2004).

Algumas investigações efectuadas demonstram a melhoria da eficiência de estudos multissensoriais, cumulativos e estruturados numa abordagem a esta perturbação (Broomfield, Combley, Snowling, Stackhouse, Henry & Snowling cit in Teles, 2004). Multissensoriais porque a leitura e a escrita são actividades elas próprias multissensoriais. As crianças têm de ver as letras, dizer-las ou sub-vocalizá-las, fazer os movimentos necessários à escrita e usar os conhecimentos linguísticos para aceder à semântica da palavra. Para esta função é passível que os neurónios estabeleçam interligações entre si facilitando a aprendizagem e memorização. Estruturado e Cumulativo porque a organização da informação a aprender segue a sequência do desenvolvimento linguístico e fonológico. Inicia-se com os elementos mais fáceis e básicos e avança gradualmente para outros mais complexos. A mensagem ensinada deve frequentemente e sistematicamente ser revista para monitorizar a sua memorização (Associação Internacional de Dislexia cit in Teles, 2004).

O ensino deve ainda ser explícito e as competências adquiridas devem ser treinadas até à sua automatização, ou seja, até à sua realização em estado inconsciente usando o mínimo de esforço e de tempo (Associação Internacional de Dislexia cit in Teles, 2004).

ESTUDO EMPÍRICO

II. Estudo Empírico

Esta investigação tem como principal objectivo determinar as implicações neurocognitivas da dislexia. Para tal procedemos à avaliação neuropsicológica de várias funções tal como a memória, atenção e percepção num grupo de crianças disléxicas, comparativamente com um grupo de crianças não disléxicas. Paralelamente, no grupo clínico, pretendemos correlacionar o desempenho nos testes neuropsicológicos com a severidade da dislexia, avaliada pelo número de erros numa prova de avaliação de dislexia.

Várias são as teorias sobre a etiologia da dislexia e, neste sentido, o propósito deste estudo é então determinar se a dislexia depende mais de funções posteriores do cérebro, nomeadamente da percepção ou, se pelo contrario, se deve a funções mais anteriores, como a memória e a atenção.

A pertinência deste estudo prende-se portanto com o facto de as opiniões de diversos investigadores divergirem significativamente quanto às bases e implicações neurocognitivas da dislexia e, ao mesmo tempo devido à escassez de estudos nesta área.

Como Hipótese geral, postulamos que o grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores, em comparação como o grupo controlo, em todas as medidas neuropsicológicas utilizadas. Assim e especificando, passamos a enunciar as hipóteses específicas:

H1: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de identificação de formas.

H2: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de identificação de letras.

H3: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de localização de números.

H4: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de contagem de cubos.

H5: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de pesquisa de símbolos.

H6: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova dos dígitos.

H7: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na retenção de palavras, nos cinco ensaios.

H8: O grupo dislexia necessitará de tempo significativamente superior para a realização das 4 sub-provas do teste dos 5 dígitos.

H9: O grupo dislexia necessitará de tempo significativamente superior para a realização das duas partes do *Trail Making Test*.

H10: Existirão correlações significativas entre o número de erros na prova de avaliação da dislexia e, o desempenho nos testes neuropsicológicos no grupo dislexia.

2.1- Metodologia de Investigação

2.1.1 – Amostra

Participaram neste estudo 30 crianças do primeiro, segundo e terceiro ciclo do ensino básico, de ambos os géneros (21 do sexo masculino e 9 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 8 e os 14 anos.

A amostra está organizada em dois grupos: o grupo controlo (n=15), formado por crianças cujas professoras relataram a não existência de problemas de leitura; o grupo dislexia (n=15), constituído por crianças com diagnóstico de dislexia desenvolvimental, provenientes de várias clínicas de reabilitação psicopedagógica.

Como critérios de exclusão de qualquer um dos grupos temos: a presença de historial de patologia neurológica, psiquiátrica, ou de outra perturbação sistémica passível de interferir com o funcionamento neurocognitivo.

É de salientar que os dois grupos não diferem de forma significativa entre si quanto ao género ($X^2 = 0,690$; $p = 1$). Os anos de escolaridade e a idade são variáveis exactamente iguais em ambos os grupos.

	<u>Grupo Dislexia</u>	<u>Grupo Controlo</u>
<u>Género (M/F)</u>	11/4	10/5
<u>Idade (M/DP)</u>	10,27/2,086	10,27/2,086
<u>Anos de Escolaridade (M/DP)</u>	5,26/2,08	5,26/2,08

Tabela 1: Caracterização da amostra

2.1.2 – Avaliação Neuropsicológica

Para a realização do estudo em questão houve necessidade de seleccionar provas que avaliassem um maior número de funções neurocognitivas no menor tempo possível. Neste sentido, foram aplicadas seis provas a cada um dos grupos, que visam sobretudo a avaliação da memória, atenção e processos perceptivos. Assim, procedeu-se à aplicação de quatro subprovas da *Visual Object and Space Perception Battery* (VOSP), nomeadamente, Formas, Letras, Localização de números e Cubos; do *Test de Aprendizaje Verbal España – Complutense Infantil* (TAVECI); das subprovas Pesquisa de Símbolos, parte B e Memória de Dígitos da *WISC-III*; do *Test de los Cinco Dígitos*; do *Trail Making Test* parte A e B e, finalmente do *Test de Exploración de Dislexia Específica* (TEDE).

A VOSP consiste em 8 testes, cada um deles projectado para avaliar determinado aspecto da percepção do objecto ou do espaço, minimizando a participação de outras habilidades cognitivas. Contudo, neste estudo, foram apenas usados quatro dos oito testes que compõem a prova, sendo que para cada um deles foi reduzido o número de lâminas estímulo. No primeiro teste - Formas - aparece, em cada lâmina, a letra X mais ou menos visível e o sujeito deve assinalar se a referida letra está ou não presente. Ao total de erros na execução da prova atribuímos a conotação “Formas”. O segundo teste - Letras - é composto por letras incompletas e o principal objectivo é que o sujeito identifique as letras correspondentes. Ao número de erros proferidos pela criança atribuímos a denominação “Letras”. No terceiro teste - Localização de Números

- existe, em cada lâmina, dois quadrados, um situado na parte superior da folha que contém números saltados e um outro na parte posterior da folha que contém apenas um ponto de cor preta. A finalidade é então que o sujeito localize o número, no quadrado de cima, correspondente à posição do ponto, do quadrado de baixo. Ao total de erros nesta prova denominamos “Loc. números”. Finalmente, o quarto teste - Cubos - é constituído por um determinado número de cubos em cada lâmina (cubos esses que podem ou não ser visíveis) e o sujeito deve, portanto, indicar quantos cubos existem em cada lâmina. Tal como os anteriores, ao conjunto de respostas erradas, denominamos “Cubos”. O administrador deve inicialmente apresentar a lâmina de exemplo ao sujeito e prosseguir depois com a apresentação, uma a uma, das restantes lâminas, anotando para cada subprova o número de erros. Esta prova avalia a capacidade visuo-perceptual, nomeadamente a percepção espacial e de objectos (Warrington & James, 1991).

O TAVECI consiste numa lista de quinze palavras que devem ser memorizadas pelo sujeito. O examinador deve então proceder à leitura das palavras de uma forma sequencial e pedir ao sujeito que seguidamente repita todas as palavras que entretanto memorizou. Este procedimento é realizado em cinco ensaios. A pontuação da prova é atribuída através do número de respostas correctas em cada ensaio, sendo que as perseverações não são passíveis de cotação. Nesta prova, e para cada ensaio, o número de respostas correctas aparece denominado “Correctas 1,2,3,4 e 5” respectivamente. Esta prova avalia os componentes do sistema que sustentam as habilidades de aprendizagem e a memória infantil. Permite assim avaliar a curva e a estabilidade da aprendizagem, a retenção da informação a curto e a longo prazo, o uso de estratégias de aprendizagem e a susceptibilidade à interferência (Benedet, 2001).

A subprova Pesquisa de Símbolos consiste na identificação, ou não, de um dado símbolo numa série. Nomeadamente, na parte B para cada um dos itens, o sujeito deve decidir, assinalando no quadrado correspondente, se encontra (Sim) ou (Não) um de dois símbolos isolados, numa série de cinco símbolos. O administrador fornece então as folhas ao sujeito explicando-lhe a forma de execução da prova e permitindo seguidamente que o sujeito preencha os itens de treino. A cotação desta prova corresponde à diferença entre o número de itens correctos e o número de itens incorrectos, num tempo máximo de 120 segundos. Para o efeito, denominamos a pontuação desta prova como “Símbolos”. A Pesquisa de Símbolos apela a uma boa capacidade de discriminação perceptiva. Depende da capacidade de atenção visual e da memória de trabalho (Wechsler, 1992).

A subprova Memória de Dígitos está dividida nos Dígitos em ordem directa e Dígitos em ordem inversa. Em ambas, o examinador lê várias sequências de números ao sujeito e solicita-lhe que repita cada sequência, pela mesma ordem em que lhe foi apresentada (Dígitos na ordem directa), ou pela ordem inversa (Dígitos na ordem inversa). Cada série é composta por dois ensaios contendo cada um deles o mesmo número de dígitos, embora sejam utilizados dígitos diferentes. É atribuído um ponto a cada ensaio e a pontuação bruta da prova é a soma dos pontos obtidos em todos os ensaios quer na ordem directa quer na ordem inversa. Também nesta prova, a pontuação bruta é denominada “Dígitos”. A Memória de Dígitos na Ordem Directa mede a memória auditiva sequencial e é bastante sensível à capacidade de escuta e às flutuações da atenção. A Memória de Dígitos na Ordem Inversa mede a capacidade de memória de trabalho. Esta tarefa é geralmente mais difícil que a precedente. (Wechsler, 1992).

O *Test de los Cinco Dígitos* baseia-se na leitura e contagem do número de elementos existente em cada item. Está dividido em quatro partes, sendo que cada uma delas é composta por cinquenta itens. Estes cinquenta itens estão dispostos numa página e referem-se a pequenos quadrados (cinco por linha) que formam uma matriz de dez linhas sucessivas. Numa primeira parte - Leitura - o sujeito deve ler os números presentes em cada item; na segunda parte - Contagem - deve proceder à contagem do número de elementos que constam em cada item; na terceira parte - Escolha - o sujeito deve inibir o estímulo “leitura” e proceder à contagem do número de algarismos em cada item; finalmente, na quarta parte - Alternância - o sujeito deve seguir a regra anterior contudo alternar com a regra “leitura” quando o item aparece de forma diferente (apenas um em cada linha). Assim sendo, o administrador deve fornecer ao sujeito uma parte de cada vez, sendo que para cada uma delas existem itens de treino que devem previamente ser realizados. A pontuação da prova é o tempo exacto que o sujeito dispões para a sua realização. Neste sentido, o tempo dispendido pela criança em cada parte da prova é denominado, respectivamente, “Leitura, Contagem, Escolha e Alternância”. Esta prova funciona como medida de velocidade global de processamento cognitivo, fluidez verbal, atenção sustentada e a eficiência na alternância entre processos mentais. As quatro partes do teste diferem claramente quanto ao seu nível de dificuldade: as partes leitura e contagem avaliam processos automáticos, contudo avaliam ainda inúmeras variáveis num mesmo processo, em primeiro lugar está a atenção, seguidamente a latência da percepção e finalmente intervém na continuidade e

fluidez de um comportamento constante do sujeito; enquanto que as partes de escolha e alternância avaliam processos mais complexos que requerem um controlo mental activo; na escolha intervém a inibição de uma resposta e a activação de outra; na alternância aparece a inibição de uma rotina e a activação de outra (Sedó, 2007).

O *Trail Making Test* é composto por duas partes: A e B. A parte A é originalmente constituída pelos algarismos de 1 a 25, no entanto foi adaptada e apenas constam os algarismos de 1 a 8 e o objectivo é que o sujeito proceda à união de todos os números, pela ordem crescente. A parte B é mais complexa que a anterior já que contém números e letras. Originalmente é constituída pelos algarismos de 1 a 12 e pelas letras de A a L mas, tal como a parte A, foi reduzida e é apenas composta pelos algarismos de 1 a 4 e pelas letras de A a D. Aqui importa que o sujeito efectue a junção entre os números e as letras alternadamente, também pela sua ordem crescente. O examinador deve ministrar ambas as partes separadamente e contabilizar o tempo despendido para execução da prova, já que este tempo será a pontuação final obtida pelo sujeito. Ao tempo despendido para a execução da Parte A denominamos “tmtA”, do mesmo modo, ao tempo necessário para a realização da Parte B denominamos “tmtB”. Globalmente este teste avalia a flexibilidade mental, a destreza motora, bem como a memória operacional e visual. A parte A exige boa capacidade visual, sequenciação numérica e velocidade visuo-motora enquanto que a parte B obriga a uma boa capacidade visual, coordenação visuo-motora e habilidade visuo-espacial, exigindo uma maior capacidade de planeamento e atenção alternada (Reitan, 1971).

Finalmente, foi aplicado o TEDE. A prova consiste em duas folhas para serem apresentadas à criança. Resumidamente a prova é composta por 171 itens. Está dividida em duas partes: nível leitor, com 100 itens e erros específicos com 71 itens. A primeira parte apresenta todas as formas possíveis de combinação de letras. Estas combinações aparecem de forma separada e em complexidade crescente, nomeadamente: o Primeiro nível de leitura refere-se a nome e som da letra e sílaba directa com consoante de som simples. O Segundo nível de leitura reporta-se a sílaba directa com consoante de som duplo, sílaba directa com consoante de dupla escrita, sílaba directa com consoante seguida de “u” mudo, sílaba directa com nível simples, sílaba directa com nível complexo, sílaba complexa, sílaba com ditongo de nível simples. Finalmente, o Terceiro nível de leitura apresenta sílaba com ditongo de nível complexo, sílaba com fonograma de nível simples, sílaba com fonograma de nível complexo, sílaba com fonograma e ditongo de nível simples, sílaba com fonograma e ditongo de nível complexo. A

segunda parte – Erros específicos - é constituída por palavras que apresentam as dificuldades típicas que induzem ao erro, em crianças disléxicas. São elas: letras confundíveis por som no início da palavra, letras confundíveis por grafia semelhante, inversão de letras, inversão de palavras completas, inversão de letras dentro da palavra e, finalmente, inversão da ordem da sílaba dentro da palavra. O examinador deve entregar à crianças as folhas separadamente e facultar uma margem de tempo entre o estímulo e a resposta de aproximadamente 5 segundos. A criança responde oralmente na maioria dos itens e apenas num deve assinalar a sua resposta com o dedo. Para a obtenção do resultado foram contabilizados o número de erros em ambas as partes. Assim, o número de erros da primeira parte estão identificados como 1º nível, 2º nível e 3º nível. Na segunda parte, o número de erros é designado por “Início das palavras, Letras grafia semelhante, Inversão de letras, Inversão das palavras, Inversão dentro das palavras e Inversão das sílabas”, sendo que o número total de erros, independentemente da parte a que correspondem é identificado por “Total de dislexia”. Esta prova foi aplicada ao grupo dislexia com intuito de correlacionar o número total de erros com os resultados obtidos, por este grupo, nas restantes provas neuropsicológicas e, ao grupo controlo, como forma de garantir que as crianças pertencentes a este grupo não apresentam sinais disléxicos. O TEDE determina o nível de leitura de crianças, sobre a base da leitura em complexidade crescente e explora sinais disléxicos na leitura oral. A primeira parte identifica sobretudo o grau de dificuldade que a criança é capaz de resolver na leitura e a segunda parte detecta os erros que a criança comete (Berdicewski, Orellana & Milicic, 1983).

2.1.3 – Procedimento

A avaliação neuropsicológica foi desenvolvida em dois contextos: o de clínica de reabilitação psicopedagógica, para o grupo clínico e, o escolar, para o grupo de controlo. Previamente à realização da avaliação foi solicitada autorização às direcções das clínicas e das escolas, para a realização do estudo, assim como o consentimento informado por parte dos pais das crianças participantes. Para o grupo de controlo os professores, mediante o conhecimento dos alunos e da informação constante da caderneta escolar, auxiliaram na identificação das crianças sem critérios de exclusão apresentados. No grupo clínico, os psicólogos que acompanham de forma regular as crianças com dislexia, foram os principais auxiliares no processo de selecção da amostra.

Para ambos os grupos a administração das provas foi efectuada individualmente e em sala fechada.

A ordem de aplicação das provas foi aleatória por forma a reduzir a influência da fadiga.

2.1.4 – Análise Estatística

A análise estatística foi efectuada com recurso ao programa informático IBM SPSS *Statistic Editor*, versão 19 para *Windows*. Inicialmente foram calculadas as médias e desvios padrão, para os resultados obtidos pelos grupos nos diferentes testes neuropsicológicos. Seguidamente, utilizou-se o teste de U de *Mann-Whitney* para comparar o desempenho dos dois grupos nas diferentes provas de avaliação neuropsicológica e, a correlação de *Pearson* para correlacionar o número total de erros do teste de dislexia (TEDE) com os resultados obtidos pelo grupo clínico nos diferentes testes neuropsicológicos.

2.2- Apresentação dos resultados

As seguintes tabelas apresentam os resultados obtidos pelos dois grupos nos diversos testes neuropsicológicos.

<u>Provas</u>	<u>Grupo Dislexia</u>		<u>Grupo Controlo</u>	
	M	DP	M	DP
Formas	1,00	,655	,07	,258
Letras	1,47	,915	,53	,516
Loc. números	2,27	1,033	,80	1,265
Cubos	1,93	,704	,53	,915
Correctas 1	7,73	1,981	7,00	2,449
Correctas 2	8,87	2,100	9,67	2,193
Correctas 3	9,73	1,907	11,93	1,580
Correctas 4	11,40	1,805	13,53	1,506
Correctas 5	13,27	1,335	14,80	,414
Símbolos	17,00	4,971	25,00	6,358
Dígitos	7,47	1,767	12,60	2,414
Leitura	29,73	4,250	29,47	6,968
Contagem	36,47	5,290	36,87	8,943
Escolha	67,33	7,118	58,00	13,336
Alternância	74,00	4,000	68,80	18,025
tmtA	15,67	6,737	16,20	6,097
tmtB	34,20	13,555	16,13	8,417

Tabela 2: Estatística descritiva dos resultados obtidos pelos dois grupos nas diferentes provas.

Através da análise da tabela 2, podemos constatar que o valor médio obtido pelos dois grupos nas diversas provas é um tanto ao quanto díspar. Este resultado reflecte um desempenho qualitativamente diferente entre ambos os grupos no que concerne à capacidade de concretização das diferentes provas.

<u>Provas</u>	<u>p</u>	<u>Mean Rank</u>	
		<u>Grupo Dislexia</u>	<u>Grupo Controlo</u>
Formas	0,000	21,10	9,90
Letras	0,004	19,87	11,13
Loc. números	0,001	20,50	10,50
Cubos	0,000	20,87	10,13
Correctas 1	0,324	17,07	13,93
Correctas 2	0,355	14,03	16,97
Correctas 3	0,002	10,67	20,33
Correctas 4	0,002	10,63	20,37
Correctas 5	0,001	10,60	20,40
Símbolos	0,001	10,30	20,70
Dígitos	0,000	8,67	22,33
Leitura	0,851	15,80	15,20
Contagem	0,787	15,07	15,93
Escolha	0,011	19,57	11, 43
Alternância	0,070	18,40	12,60
tmtA	0,707	14,90	16,10
tmtB	0,000	21,53	9,47

Tabela 3: Diferenças estatisticamente significativas obtidas pelos grupos, nas diferentes provas.

Como se pode verificar, através da análise da tabela 3, várias são as provas em que as crianças disléxicas apresentam diferenças estatisticamente significativas na concretização das mesmas, comparativamente com o grupo de crianças não disléxicas.

Assim, através desta tabela constatamos que em todas as subprovas da VOSP, nomeadamente, Formas ($p=0,000$), Letras ($p=0,004$), Loc. Números ($p=0,001$) e Cubos ($p=0,000$) existem diferenças significativas na capacidade de concretização entre o grupo dislexia e o grupo controlo. As mesmas diferenças destacam-se em três ensaios do TAVECI, designadamente, correctas 3 ($p=0,002$), correctas 4 ($p=0,002$) e correctas 5 ($p=0,001$). Também os símbolos ($p=0,001$) e dígitos ($p=0,000$) apresentam diferenças significativas entre os dois grupos. Ainda se observam estas diferenças significativas nas subprova escolha ($p=0,011$) e no tmtB ($p=0,000$).

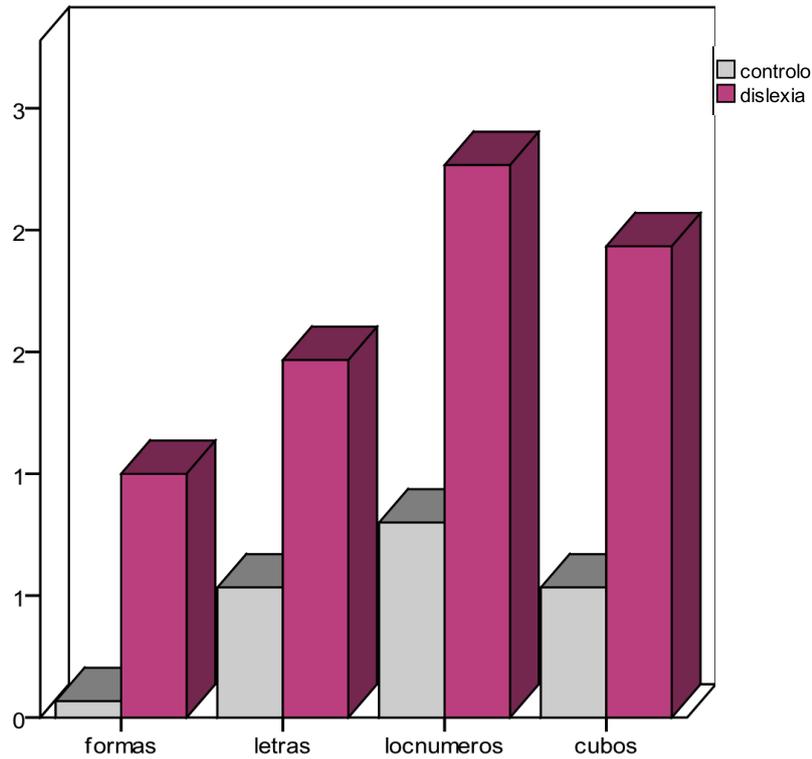


Gráfico 1: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas diferentes subprovas da VOSP

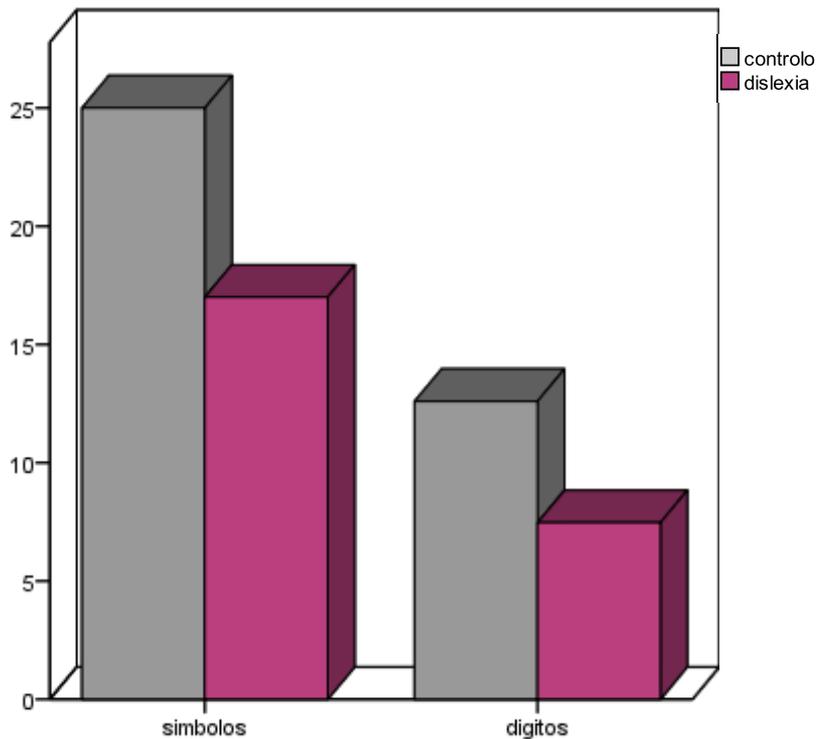


Gráfico 2: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas provas Símbolos e Dígitos.

Este facto não se verifica nas restantes provas, já que nas correctas 1, correctas 2, correctas 3, correctas 4 e correctas 5, os resultados obtidos por ambos os grupos nos

dois primeiros ensaios são semelhantes, enquanto que nos outros três, as diferenças são significativas.

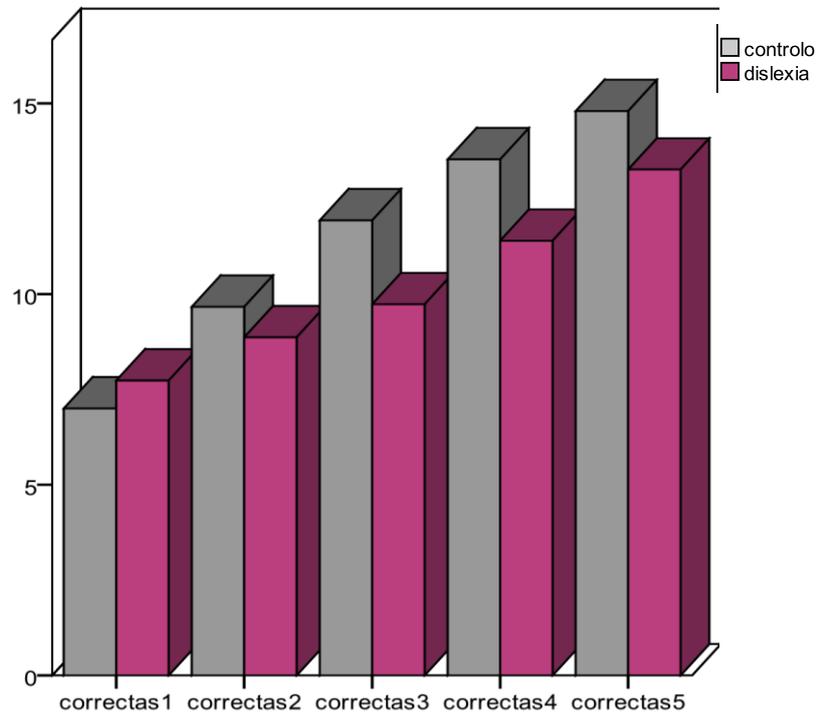


Gráfico 3: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas diversas subprovas do TAVECI

Na prova dos 5 Dígitos, nomeadamente, leitura, contagem, escolha e alternância, apenas encontramos diferenças na subprova escolha.

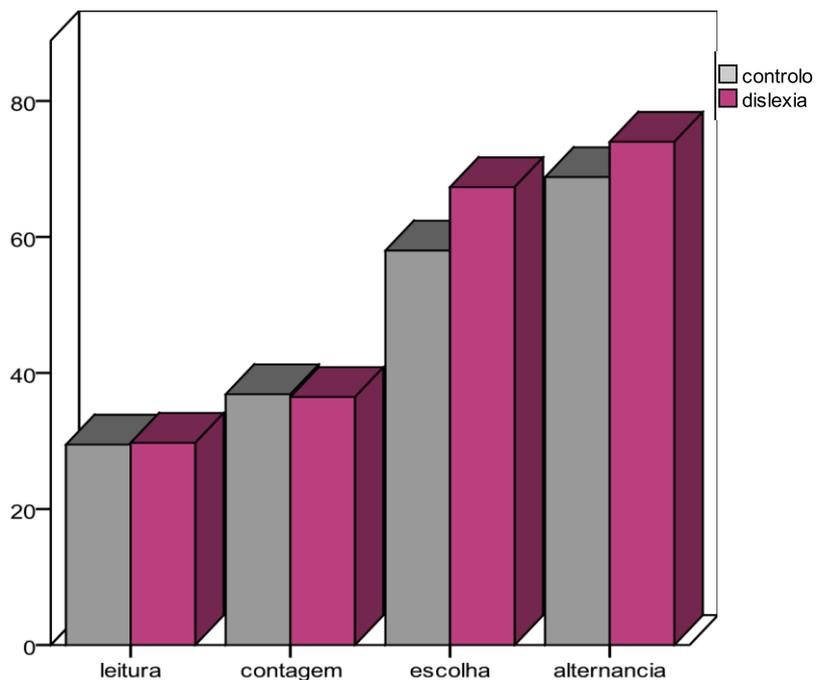


Gráfico 4: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas diversas subprovas dos 5 Dígitos

Finalmente, no *Trail Making Test* as diferenças significativas somente se verificam na parte B.

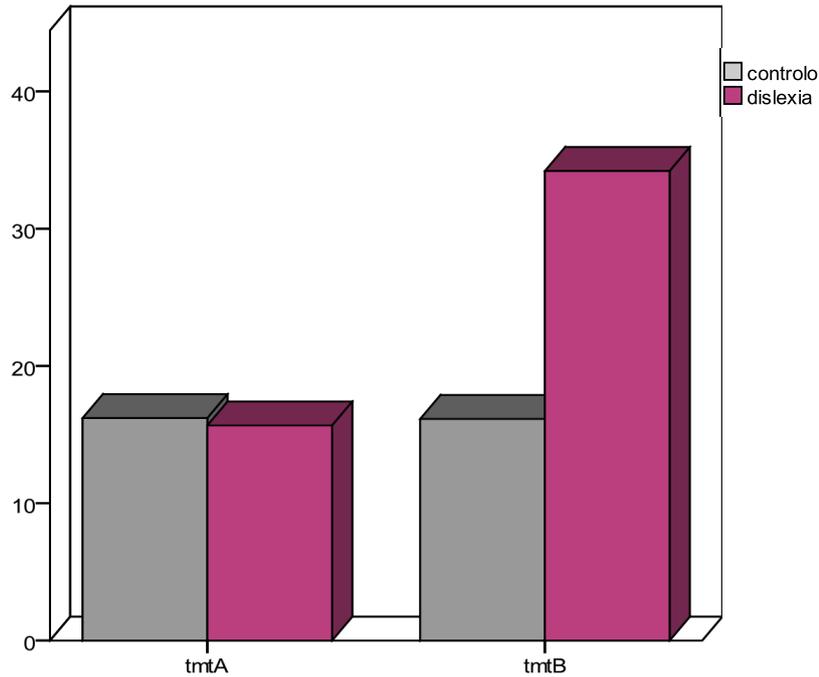


Gráfico 5: Resultados obtidos por ambos os grupos nas duas partes que constituem o *Trail Making Test*

Sub-Provas	p	U	Mean Rank	
			Grupo Dislexia	Grupo Controle
1º Nível	,009	175,000	19,67	11,33
2º Nível	,000	211,500	22,10	8,90
3º Nível	,000	217,500	22,50	8,50
Início das palavras	,002	184,500	20,30	10,70
Letras grafia semelhante	,000	212,500	22,17	8,83
Inversão das letras	,008	176,000	19,73	11,27
Inversão das palavras	,126	150,000	18,00	13,00
Inversão dentro das palavras	,000	223,000	22,87	8,13
Inversão das sílabas	,056	158,500	18,57	13,43
Total Dislexia	,000	223,500	22,90	8,10

Tabela 4: Resultados obtidos através da realização do teste U de *Mann-Whitney*.

Pela análise da tabela 4 verificamos que o grupo dislexia apresenta diferenças estatisticamente significativas em quase todas as sub-provas do TEDE, designadamente,

no 1º nível ($p=0,009$), 2º nível ($p=0,000$) e 3º nível ($p=0,000$), início das palavras ($p=0,002$), letras grafia semelhante ($p=0,000$), inversão de letras ($p=0,008$), inversão dentro das palavras ($p=0,000$). O mesmo grupo apresenta ainda diferenças significativas relativamente ao total obtido no teste acima referido ($p=0,000$).

<u>Provas</u>	<u>Grupo Dislexia</u>	
	<u>Pearson Correlation</u>	<u>p</u>
Formas	,480	,070
Letras	,490	,064
Loc. números	,439	,102
Cubos	,565*	,028
Correctas 1	-,683**	,005
Correctas 2	-,812**	,000
Correctas 3	-,661**	,007
Correctas 4	-,545*	,036
Correctas 5	-,592*	,020
Símbolos	-,881**	,000
Dígitos	-,238	,394
Leitura	,035	,900
Contagem	,408	,131
Escolha	,362	,184
Alternância	,363	,183
tmtA	,612*	,015
tmtB	,850**	,000

*- A correlação é significativa para um nível de significância de 0,05.

** - A correlação é significativa para um nível de significância de 0,01.

Tabela 5: Correlação entre o teste de dislexia e os resultados obtidos nos diferentes testes neuropsicológicos, pelo grupo dislexia.

Através da análise da tabela 5, concluímos que o total de dislexia, ou seja, o desempenho global da criança disléxica no TEDE, e a subprova cubos (*Pearson*

Correlation=0,565; $p=0,028$) apresentam uma correlação significativa positiva para $p=0,05$.

Do mesmo modo, verificamos a existência de uma correlação significativa, no entanto negativa, para $p=0,01$ referente às subprovas correctas 1 (*Pearson Correlation*=-0,683; $p=0,005$), correctas 2 (*Pearson Correlation*=-0,812; $p=0,000$) e correctas 3 (*Pearson Correlation*=-0,661; $p=0,007$) e o total dislexia. Para as subprovas correctas 4 (*Pearson Correlation*=-0,545; $p=0,036$) e correctas 5 (*Pearson Correlation*=-0,592; $p=0,020$) e o total de dislexia, apesar das correlações se manterem significativas negativas, são para um $p=0,05$.

Nos Símbolos (*Pearson Correlation*=-0,881; $p=0,000$) a correlação entre esta prova e o total dislexia é significativa negativa para $p=0,01$.

Por ultimo, no tmtA (*Pearson Correlation*=0,612; $p=0,015$) a correlação com o total dislexia é significativa positiva para $p=0,05$, enquanto que no tmtB (*Pearson Correlation*=0,850; $p=0,000$) a correlação mantém-se significativa positiva, mas para $p=0,01$.

2.3- *Discussão dos resultados*

Recorrendo aos resultados obtidos podemos inferir que existe uma estreita relação entre as capacidades cognitivas avaliadas e a dislexia, já que as diferenças obtidas entre os grupos estão presentes na maioria das provas e apresentam uma significância relevante. Uma leitura mais específica permite concluir que as implicações neurocognitivas verificam-se tanto em funções anteriores como em funções posteriores; que há afectação da qualidade e a velocidade perceptiva; que aparentemente a memória verbal imediata não está afectada, uma vez que não há diferenças a salientar nos dois primeiros ensaios na prova TAVECI (correctas 1 e correctas 2) no entanto, e devido à constatação de diferenças nos ensaios subsequentes verificamos uma aprendizagem (retenção) verbal alterada, sendo sugestiva de estagnação a meio do processo; que a atenção auditivo-verbal imediata e a memória de trabalho estão alteradas e, finalmente, que a atenção selectiva e dividida encontram-se igualmente afectadas.

Estes dados são corroborados pela análise da tabela 5, onde podemos verificar correlações significativas positivas e negativas entre as funções avaliadas e a dislexia. Neste sentido, verificamos a afectação da qualidade e velocidade de processamento através da prova cubos e da prova símbolos. A prova cubos apresenta uma correlação significativa positiva com o total de dislexia, o que significa que quanto maior é o número de erros do sujeito, maiores são as implicações que esta função exerce sobre a dislexia. A prova símbolos, ostenta uma correlação significativa negativa com o total de dislexia, o que implica que quanto maior é a pontuação do sujeito, menor é o envolvimento desta função na dislexia. Já na prova TAVECI, através dos seus diferentes ensaios, correctas 1, correctas 2, correctas 3, correctas 4 e correctas 5, observamos o comprometimento da memória verbal. Aqui, quanto maior é o número de erros, maior é também a implicação desta função da dislexia, já que a correlação que esta prova apresenta com o total de dislexia é uma correlação significativa negativa. A prova *Trail Making Test*, tmtA e tmtB, que avalia sobretudo a atenção dividida exerce também implicações na dislexia, uma vez que quanto maior o tempo dispendido pelo sujeito na realização da prova, maior é a interferência desta prova na dislexia, isto porque se trata de uma correlação significativa positiva entre esta prova e o total de dislexia.

É relevante referir que as restantes provas, nomeadamente, formas, letras, localização de números, dígitos e leitura, contagem, escolha e alternância, não apresentam correlações com a dislexia, no entanto as funções básicas que elas avaliam estão já avaliadas de uma forma geral nas provas anteriormente referidas.

Ao mesmo tempo, a implicação das funções avaliadas por estas mesmas provas na dislexia está subjacente quando analisamos a tabela 3. Em todas as provas perceptivas, nomeadamente formas, letras, loc. números, cubos e símbolos, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre ambos os grupos. O que se verifica é então uma acentuada diferença na habilidade de execução das diversas provas. Sendo assim, o resultado obtido pelo grupo dislexia poderá ser representativo da fraca capacidade perceptiva deste mesmo grupo.

Do mesmo modo, as capacidades mnésicas também apresentam influência na dislexia. Este facto observa-se através dos resultados obtidos pelo grupo dislexia, sobretudo nas provas dígitos e correctas 3, correctas 4 e correctas 5. Ou seja, as diferenças significativas obtidas por ambos os grupos na realização da prova dígitos comprovam, por si só, que o grupo controlo apresenta uma melhor capacidade de memorização comparativamente com o grupo dislexia. Os resultados obtidos nas restantes provas anteriormente mencionadas, vêm corroborar esta conclusão, isto porque se verifica que, com o factor repetição, o grupo controlo é capaz de apreender um maior número de palavras comparativamente com o grupo dislexia, mantendo-se estes últimos, num nível de funcionamento de processos mnésicos bastante inferior.

Relativamente à atenção, podemos comprovar que é outra das funções estudadas capaz de interferir com a dislexia. Para tal conclusão recorremos aos resultados obtidos no teste escolha e tmtB. As diferenças estatisticamente significativas na subprova escolha demonstram que os processos atencionais despendidos por ambos os grupos na realização da prova são diferentes quando existem dois estímulos, isto é, atendendo ao facto de na subprova escolha a criança ter de inibir o estímulo “identificação” e proceder à contagem do número de algarismos existentes em cada quadrado, podemos inferir então que há uma nítida dificuldade nesta mesma inibição. O mesmo processo pode ser evidenciado no tmtB onde os números são alternados com letras. Assim sendo o grupo dislexia apresenta mais dificuldades em dividir a atenção pelos dois estímulos reflectindo-se esse factor numa diferença significativa dos resultados obtidos.

O que se verifica é então uma acentuada diferença na capacidade de concretização de ambos os grupos nas provas perceptivas, atencionais e de memória.

Os resultados obtidos após esta investigação vão de encontro à revisão da literatura previamente realizada; de certa forma confirmam as hipóteses previstas antes da realização do presente estudo.

Tal como anteriormente referido, a teoria magnocelular postula a dislexia como um défice específico na transferência da informação sensorial proveniente dos olhos para áreas primárias do córtex (Willows, Kruk & Corcos, cit in Teles, 2004). Este défice resulta de uma disfunção nas magnocélulas que formam a via do processamento visual que se propaga da retina até ao cérebro (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

As magnocélulas localizam-se no corpo geniculado lateral do tálamo e, partindo deste princípio, é plausível considerar que a informação é correctamente transmitida da retina até ao corpo geniculado lateral e que é a partir de aqui que as alterações ocorrem.

Por outro lado, a projecção do sistema magnocelular para o colículo superior (tronco cerebral) é responsável pelos movimentos reflexos dos olhos, assim como a projecção para o córtex parietal posterior responde pelo controlo dos movimentos dos olhos (Kajihara, 2008).

Ora, assim sendo, verificamos que a leitura é prejudicada pelo comprometimento da via magnocelular dado que esta actividade requer um processamento rápido e preciso dos estímulos visuais (letras) e auditivos (fonemas) e, no âmbito do sistema nervoso central essa função é realizada pelas magnocélulas. Partindo desta perspectiva comprovamos a implicação do sistema de percepção na dislexia, já que este fenómeno implica alterações no reconhecimento visual da palavra.

Por conseguinte verificamos que a capacidade perceptiva diminui a competência do disléxico na realização, aquando da leitura, da devida análise ortográfica das palavras.

Constatamos ainda que as dificuldades em tarefas de memória a curto prazo existentes em crianças com dificuldades de leitura, comprovadas anteriormente em vários estudos (Brady & Torgeson cit in Macaruso et al, 1996) são corroboradas nesta investigação, justificando as correlações significativas obtidas entre o grupo dislexia e controlo, sobretudo nas provas em que a memória e a atenção estão subjacentes, nomeadamente no TAVECI, Símbolos e *Trail Making Test A e B*.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

III. Conclusão e considerações finais

Neste capítulo pretendemos sistematizar de forma integrada algumas conclusões referentes ao estudo realizado sobre o perfil neuropsicológico de crianças com Dislexia.

A dislexia é uma perturbação na aprendizagem da leitura cuja principal causa corresponde ao diferente funcionamento do cérebro dos disléxicos, uma vez que utilizam diferentes áreas do cérebro para processar a informação. Isto faz com que tenham dificuldades na descodificação de palavras e na fluência da leitura.

Da avaliação dos vários sistemas cognitivos, ressalta a existência de correlações significativas entre os diferentes testes neuropsicológicos e o teste de exploração de dislexia específica.

Podemos então observar, a partir deste estudo, que as crianças com dislexia de desenvolvimento e as crianças sem dificuldade de aprendizagem apresentam um padrão de funcionamento cognitivo estruturalmente diferente no que concerne às habilidades de percepção, memória e atenção.

Salientamos a importância da continuidade de estudos relativos a esta área, dada a escassez de resultados conclusivos sobre esta temática. É fundamental a realização de uma intervenção preventiva e atempada no sentido de evitar e prevenir as consequências provenientes desta perturbação. Como tal, o papel dos profissionais de saúde e de ensino é crucial na sua detecção, uma vez que possuem um contacto próximo com os intervenientes, particularmente com as crianças. Mas para isso é necessário um conhecimento mais aprofundado do verdadeiro conceito de dislexia e estabelecer os seus limites com as dificuldades de aprendizagem propriamente ditas.

Posto isto, sugerimos a continuidade de um estudo em que se proponha um plano de intervenção tendo por base o funcionamento do sistema de memória, atenção e percepção e a eficácia do mesmo.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

IV. Referências bibliográficas

- Alves, R., Castro, S. (2002). *O Choque Linguístico – A Dislexia nas Várias Culturas: Linguagem e Dislexia*. Bruxelas: Dyslexia International – Tools and Technologies (D·I·T·T).
- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Rev Neurol*; 48 (Supl 2): S63-S69.
- Bakker, D. (2002). *O Choque Linguístico – A Dislexia nas Várias Culturas – O Cérebro e a Dislexia*. Bruxelas: Dyslexia International – Tools and Technologies (D·I·T·T).
- Benedet, T. (2001). *Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI)*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Berdicewski, O., Orellana, E., Milicic, N. (1983). *Prueba de Dislexia Específica de Condemarin – Blomquist (T.E.D.E)*. Estandarización del instrumento: Centro Psicopedagógico. Instituto Profesional Los Leones.
- Chasty, H. (2002). *O Choque Linguístico – A Dislexia nas Várias Culturas - O que é a Dislexia?*. Bruxelas: Dyslexia International – Tools and Technologies (D·I·T·T).
- Etchepareborda, M., Mulas, S., Gandía, R., Abad-Mas, L., Moreno, F., Díaz-Lucero, A. (2006), Técnicas de evaluación funcional de los trastornos del neurodesarrollo. *Rev Neurol*; 42 (Supl 2): S71-S81.
- Joseph, J., Noble, K., Eden, G. (2001). The Neurobiological Basis of Reading. *Journal of Learning Disabilities*; n. 6, v. 34, p. 56-579, nov – dec.
- Kajihara, O. (2008). Modelos teóricos atuais da dislexia do desenvolvimento. *Ponta Grossa*; 11(1): 153-168.

- Macaruso, P., Locke, L., Smith, S. & Powers, S. (1996). Short-term Memory and Phonological Coding in Developmental Dyslexia. *Neurolinguistics*. Vol. 9, No. 2, pp. 135-146, 199516.
- Reitan, R. (1971). Trail Making Test Results for Normal and Brain-Damaged Children. *Perceptual and Motor Skills*, 33, 575-581.
- Sedó, M. (2007). *Test de los Cinco Dígitos*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Shaywitz, S. (2008). *Entendendo a dislexia: um novo e completo programa para todos os níveis de problemas de leitura*. Porto Alegre: Artmed.
- Swanson, H., Howard, C., Saéz, L. (2006). Do different components of Working memory underlie different subgroups of reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*; v. 39, n. 3, p. 252-269, may-jun.
- Teles, P. (2004). Dislexia: Como identificar? Como intervir?. *Rev Port Clin Geral*; 20:713-30
- Temple, E., Deutsch, G., Poldrack, R., Miller, S., Tallal, P., Merzenich, M., Gabrieli, J. (2003). Neural deficits in children with dyslexia Ameliorated by behavioral remediation: evidence from functional *MRI*. *PNAS*; v. 100, n. 5, p. 2860-2865, mar.
- Warrington, E., James, M. (1991). *The Visual Object and Space Perception Battery (VOSP)*. Bury St. Edmunds, England: Thames Valley Test Co.
- Wechsler, D. (1992). *WISC-III, Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças III*. 2ª edição, Lisboa: CEGOC.

V. Anexo

**PERFIL NEUROCOGNITIVO DE CRIANÇAS COM DISLEXIA DE
DESENVOLVIMENTO**

Andreia Patrícia Pereira Pinto¹

Bruno Peixoto²

Instituto Superior de Ciências da Saúde - Norte

¹ Aluna do Mestrado em Neuropsicologia Clínica do Departamento de Psicologia do ISCSN.

² Coordenador do Mestrado de Neuropsicologia Clínica do ISCSN e Professor Auxiliar do Departamento de Psicologia do ISCSN.

RESUMO

A verdadeira influência dos processos cerebrais na Dislexia permanece, actualmente, pouco investigada, no contexto nacional e internacional ainda que nos últimos anos tenha vindo a ser alvo de alguma notoriedade. É indispensável uma evolução na compreensão de todas as dinâmicas associadas a este processo para que se inicie um diagnóstico precoce e, neste sentido uma intervenção multidisciplinar mais focalizada a nível cognitivo.

Este trabalho integra um estudo empírico, cujo objectivo é avaliar as implicações que as funções cerebrais anteriores, como a memória e a atenção e as posteriores, como a percepção, apresentam para a dislexia de desenvolvimento. Para o efeito, procedeu-se à aplicação de quatro subprovas da *Visual Object and Space Perception Battery* (VOSP), das subprovas Pesquisa de Símbolos, parte B e Memória de Dígitos da *WISC-III*, do *Test de Aprendizaje Verbal España – Complutense Infantil* (TAVECI), do *Test de los Cinco Dígitos*, do *Trail Making Test* parte A e B, e do *Test de Exploración de Dislexia Específica* (TEDE).

A VOSP avalia a capacidade visuo-perceptual, nomeadamente a percepção espacial e de objectos. A subprova Pesquisa de Símbolos parte B apela a uma boa capacidade de discriminação perceptiva. Depende da capacidade de atenção visual e da memória de trabalho. A subprova Memória de Dígitos está associada ao processamento verbal auditivo. A Memória de Dígitos na Ordem Directa avalia a memória auditiva sequencial e na Ordem Inversa mede a capacidade de memória de trabalho. O *Trail Making Test* é composto por duas partes: A e B e, globalmente avalia a flexibilidade mental, a destreza motora, bem como a memória operacional e visual. O TAVECI avalia os componentes do sistema que sustenta as habilidades de aprendizagem e a memória infantil. Permite assim avaliar a curva e a estabilidade da aprendizagem, a retenção da informação a curto e a longo prazo, o uso de estratégias de aprendizagem e a susceptibilidade à interferência. O *Test de los Cinco Dígitos* pretende avaliar a eficiência e a alternância mental do sujeito, bem como a sua velocidade de processamento. Finalmente, o TEDE, determina o nível de leitura de crianças, sobre a base da leitura em complexidade crescente e explora sinais disléxicos na leitura oral.

Terminada a recolha e posterior tratamento de dados, comprovamos que os dois grupos apresentam diferenças estatisticamente significativas na concretização de múltiplas provas. Este acontecimento poderá então reflectir uma grande influência de processos atencionais, mnésicos e de percepção na dislexia de desenvolvimento.

Palavras-chave: Dislexia de desenvolvimento; Memória; Atenção; Percepção.

Abstract

The real influence of brain processes in dyslexia remains currently poorly investigated, in the national and even international context, however, recently, it has been gaining some notoriety. It is essential an evolution in the way all the dynamics associated with this process are understood, so that early diagnosis are made and in this sense a higher multidisciplinary approach focused on the cognitive level.

This paper is an empirical study with the aim to assess the implications of the previous brain functions like the memory and the attention and, the ones that follow such as the perception, present for the development of dyslexia. For all the intents and purposes, we applied the four subtests of the Visual Object and Space Perception Battery (VOSP), the Symbol Search subtest, Part B and Digit Memory WISC-III, the Test Aprendizaje Verbal España - Child Complutense (TAVECI), the Five Digit Test, the Trail Making Test Part A and B, and Test Exploración Specific Dyslexia (TEDE).

The VOSP evaluates the visual-perceptual ability, such as the perception of the space and of the objects. The subtest Symbol Research, Part B, requires a good capacity for perceptual discrimination. It depends on the capacity of the visual attention and of the working memory. The Digit Memory subtest is associated with the verbal and auditory process. The Digit Memory test of Direct Order measures the sequential auditory memory and the Digit Memory test of the Opposite Direction measures the capacity of the working memory. The Trail Making Test is composed by two parts: A and B, and globally assesses the mental flexibility, the motor dexterity, as well as the operational and visual memory. The TAVECI evaluates the components of the system that supports the learning and memory abilities of children. Thus, it allows the assessment of the stability of the learning curve and the retention of the information in a short and long term, the use of learning strategies and the susceptibility to interfere. The Five Digit Test aims to evaluate the efficiency and the mental changes of the individual as well as their speed in processing. Finally, the TEDE, determines the reading level of children on the basis of reading with a complexity increasement and explores dyslexic signs in oral reading.

After the collection and subsequent processing of data, we could confirm that the two groups revealed statistically significant differences in the accomplishment of multiple events. This event could then reflect a big influence of the attention process, amnesic and of the perception in the dyslexia development.

Keywords: Developmental dyslexia; Memory, Attention, and Perception.

INTRODUÇÃO

A dislexia é uma perturbação neurobiológica caracterizada por baixa competência leitora e ortográfica (Shaywitz, 2008).

Esta perturbação afecta uma parte importante da população e representa uma das causas mais preocupantes do fracasso escolar, com uma prevalência de aproximadamente 5 a 17,5%, embora em Portugal não existam estudos sobre esta matéria (Shaywitz cit in Teles, 2004). Contudo, a sua etiologia e os mecanismos cognitivos implicados neste processo geram ainda muitas controvérsias (Artigas-Pallarés, 2009).

Inicialmente acreditava-se que esta perturbação afectava maioritariamente o sexo masculino mas presentemente defende-se uma distribuição homogénea em ambos os sexos (Shaywitz, 2008).

Actualmente sabe-se que a dislexia é uma perturbação parcialmente herdada, com manifestações clínicas complexas, incluindo défices de leitura, de processamento fonológico, de memória de trabalho, de capacidade de nomeação rápida, de coordenação sensório-motora de automatização (Fawcett & Nicolson cit in Teles, 2004) e de processamento sensorial precoce (Lovegrove, Zeffiro & Eden cit in Teles, 2004).

Alguns trabalhos realizados nesta linha indicaram os cromossomas 2p, 3p-q, 6p, 15q e 18p como foco da perturbação (Pennington cit in Teles, 2004). Em consequência destas descobertas é atribuída à dislexia uma forte componente hereditária e independente do meio socioeconómico, da religião ou nacionalidade (Chasty, 2002).

Aprender a ler, embora seja uma competência complexa, é relativamente fácil para a maioria das pessoas. Contudo, um número significativo de pessoas, embora possuindo um nível de inteligência médio ou superior, manifesta dificuldades na sua aprendizagem (Teles, 2004).

O circuito necessário à leitura inclui regiões dedicadas ao processamento de características visuais (isto é, das linhas e curvas que compõem as letras), à transformação das letras em sons a linguagem e à compreensão do significado das palavras (Shaywitz, 2008).

Grande parte da região cerebral responsável pela leitura, localiza-se na região posterior. Denominado sistema de leitura posterior, integra duas vias diferentes para a leitura de palavras, nomeadamente a via superior e a via inferior. A via superior localiza-se principalmente na região média do cérebro, região parieto-temporal. A via

inferior passa próximo da base do cérebro, mais precisamente no local onde o lobo occipital e o lobo temporal se encontram, sendo por isso denominada occipito-temporal. Esta região, de intensa actividade, actua como um núcleo para o qual todas as informações provenientes de diferentes sistemas sensoriais convergem e as informações relevantes sobre uma determinada palavra são reunidas e armazenadas (Shaywitz, 2008).

O sistema parieto-temporal funciona para o leitor iniciante. Lenta e analítica, a sua função parece estar nas primeiras etapas da aprendizagem da leitura. Por outro lado, a região occipito-temporal é uma via rápida para a leitura, sendo utilizada pelos leitores mais experientes. Esta via age quase que instantaneamente à palavra inteira, como sendo um padrão único. A criança, ao analisar e ler correctamente a palavra várias vezes, é capaz de formar um modelo neuronal exacto dessa mesma palavra. Este modelo reflecte a ortografia, a pronúncia e o significado da palavra e é então, permanentemente armazenado no sistema occipito-temporal (Shaywitz, 2008).

Neste sentido, pensa-se que os disléxicos sustentem uma falha neste sistema: uma subactivação de vias neuronais na parte posterior do cérebro e, conseqüentemente, défice na análise das palavras e na transformação das letras em sons (Shaywitz, 2008).

A aplicação clínica da Magnetoencefalografia (MEG) à dislexia revela, nos primeiros estudos, que crianças disléxicas apresentam dificuldades na discriminação de sons com pouco intervalo de tempo interestímulo (Etchepareborda et al, 2006). Alguns autores apontam para uma diminuição da resposta em crianças com dificuldades de leitura, quando os estímulos apresentam um intervalo entre si de 100 a 200 milissegundos, comparativamente com o grupo de controlo e que, nestes mesmos grupos de disléxicos não se encontram diferenças quando o intervalo passa para 500 milissegundos. Estes resultados evidenciam a anormal representação neuronal dos inputs sensoriais breves e rápidos das crianças com esta perturbação (Nagarajan et al, cit in Etchepareborda et al, 2006).

Através da MEG, Salmelin et al, corroboram o défice de activação da área occipito-temporal inferior esquerda nas crianças disléxicas (Etchepareborda et al, 2006).

A hipótese do défice fonológico é uma possível explicação para as dificuldades de leitura (Rack, cit in Teles, 2004). De acordo com esta teoria o fenómeno explicativo para a dislexia é um défice no sistema de processamento fonológico, motivado por uma ruptura no sistema neurológico cerebral, ao nível do processamento fonológico (Zeffiro & Eden, cit in Teles, 2004). Esta alteração fonológica perturba a discriminação e

processamento dos sons da linguagem, a consciência de que a linguagem é formada por palavras, as palavras por sílabas e as sílabas por fonemas e o conhecimento de que os caracteres do alfabeto são a representação gráfica desses fonemas (Shaywitz, cit in Teles, 2004).

A circunvolução frontal inferior, a área parieto-temporal e a área occipito-temporal do hemisfério esquerdo são preponderantes no processo de leitura (Teles, 2004).

A circunvolução frontal inferior corresponde à área da linguagem oral. Aqui ocorre o processamento da vocalização e articulação das palavras, onde se inicia a análise dos fonemas. A subvocalização auxilia a leitura funcionando como um modelo oral das palavras. Os disléxicos e leitores principiantes apresentam maior activação destas áreas (Teles, 2004).

A região parieto-temporal é responsável pela análise das palavras. Executa o processamento visual das formas das letras, a correspondência grafo-fonémica, a segmentação e a fusão silábica. Tal como a área anterior, esta área é particularmente usada pelos disléxicos e leitores principiantes e é de lento processamento (Teles, 2004).

Finalmente, a região occipito-temporal é a área onde ocorre o reconhecimento visual das palavras, onde se realiza a leitura rápida e automática. Os diferentes sistemas sensoriais canalizam toda a sua informação para esta área, onde se encontra armazenado o modelo neurológico da palavra. Este modelo contém a informação relevante de cada palavra e integra a ortografia (como parece), a pronúncia (como soa) e o significado (o que quer dizer). O processo leitor é então tanto mais eficiente quanto mais activada estiver esta área (Teles, 2004).

Acredita-se que este percurso mais rápido e automático é utilizado pelos leitores mais produtivos. Estes leitores activam os sistemas neurológicos que englobam a região parieto-temporal e occipito-temporal conseguindo fazer a leitura instantaneamente (Teles, 2004).

Contrariamente, os leitores disléxicos utilizam uma via mais lenta e analítica para a descodificação das palavras. Para esta tarefa activam maioritariamente a circunvolução frontal inferior, onde vocalizam as palavras e a área parieto-temporal onde segmentam as palavras em sílabas e fonemas, procedem à tradução grafo-fonémica, a fusão fonémica e as fusões silábicas até aceder ao seu significado (Teles, 2004).

As crianças disléxicas têm portanto uma ruptura no sistema neurológico, dificultando o processamento fonológico e o conseqüente acesso ao sistema de análise das palavras e ao sistema de leitura automática. Como forma compensatória utilizam a área da linguagem oral, região frontal inferior e, ao mesmo tempo áreas do hemisfério direito capazes de fornecer pistas visuais (Teles, 2004).

Défices fonológicos estão associados à memória verbal de curta duração, danificada nos indivíduos com distúrbios de leitura, pois apresentam dificuldade em planejar, monitorar e revisar durante a aprendizagem ou mesmo na resolução de problemas. Podem ainda apresentar dificuldades de coordenar e integrar a informação, como ocorre no processo de leitura (Temples, 2003).

A fraca capacidade de memória de trabalho pode impedir o bom desempenho na leitura, na sua compreensão e ainda no crescimento do vocabulário (Etchepareborda et al, 2006). A memória de trabalho envolve armazenamento temporário de capacidade limitada e realiza o processamento da informação enquanto processa simultaneamente outra, ou a mesma informação (Savege et al, 2005, Swanson, Howard & Sàez, 2006).

Vários são os estudos que comprovam que crianças com dificuldades de leitura apresentam também dificuldades em tarefas de memória a curto prazo (Brady & Torgeson cit in Macaruso et al, 1996). Estas dificuldades destacam-se em tarefas que impliquem descodificação do material verbal e não tanto em tarefas que envolvam material não verbal. Como o material não verbal organiza a activação de códigos fonológicos, provavelmente as dificuldades de memória verbal podem derivar da utilização insuficiente desses códigos (Macaruso et al, 1996).

Outra teoria que tenta explicar o fenómeno da dislexia é a teoria do défice de automatização (Teles, 2004). Segundo este ponto de vista, a dislexia caracteriza-se por um défice generalizado na capacidade de automatização (Fawcett & Nicolson cit in Teles, 2004). As dificuldades dos disléxicos prendem-se sobretudo com dificuldades na automatização da descodificação de palavras e com incapacidade na realização de uma leitura fluente, correcta e compreensiva (Teles, 2004).

A teoria magnocelular é uma outra hipótese explicativa para a dislexia e encara-a como um défice específico na transferência da informação sensorial proveniente dos olhos para áreas primárias do córtex (Willows, Kruk & Corcos cit in Teles, 2004).

De acordo com esta teoria, a dificuldade de leitura é causada por uma disfunção nas magnocélulas que formam a via de processamento visual que se prorroga da retina até ao cérebro (Stein & Walsh cit in Kajihara, 2008).

A via magnocelular estende-se sucessivamente do córtex visual primário para a área V5 (sulco temporal superior) e para o córtex parietal posterior. Responde com rapidez a estímulos visuais de curta duração assim como fornece informação sobre a localização espacial, a profundidade e o movimento dos objectos e, por isso é denominada a via do “onde?”. Como as magnocélulas são sensíveis a baixos níveis de luz e de contraste, a diferença de luz reflectida entre uma figura e o seu fundo não necessita ser grande. Por outro lado, como não identifica cores nem detalhes, não proporciona boa acuidade visual (Stein, Talcott, Schwartz & Walsh, cit in Kajihara, 2008). As fibras da via magnocelular projectam-se para o cérebro e fornecem o principal input para a estrutura do tronco cerebral responsável pelos movimentos reflexos dos olhos (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

Os primeiros registos de anormalidade estrutural e funcional na via magnocelular dos disléxicos foram evidenciados, por Levingston, através da análise do corpo geniculado lateral dos mesmos indivíduos que mostram respostas reduzidas a estímulos rápidos ou de baixo contraste, mas por outro lado respostas normais para estímulos lentos ou de alto contraste. Estes resultados foram interpretados como decorrentes de um défice na via magnocelular visual (Kajihara, 2008).

Neste sentido, a leitura é prejudicada pelo comprometimento da via magnocelular dado que esta actividade requer um processamento rápido e preciso dos estímulos visuais (letras) e auditivos (fonemas) e, no âmbito do sistema nervoso central essa função é realizada pelas magnocélulas (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

Outra hipótese sobre a influência do dano na via magnocelular foi proposta por Stein e Talcott (1999). Estes autores postulam que a leitura requer movimentos dos olhos sobre a página e somente a região central dos olhos fornece a alta acuidade visual necessária para discriminar os primeiros detalhes das letras de um texto. Ao focalizar determinada letra, o leitor apenas percebe, com clareza, as três letras que estão à esquerda do ponto de fixação e as cinco letras que estão à direita. Além disso, para percorrer uma linha da página, da esquerda para a direita, é necessário a realização de uma série de movimentos sacádicos, ou seja, movimentos rápidos dos olhos (30 milissegundos) entre as fixações realizadas para a identificação das letras das palavras (Kajihara, 2008).

A projecção do sistema magnocelular para o colículo superior (tronco cerebral) é responsável pelos movimentos reflexos dos olhos, assim como a projecção para o córtex parietal posterior responde pelo controlo dos movimentos dos olhos (Kajihara, 2008).

É possível então que a baixa sensibilidade ao movimento prejudique a capacidade do disléxico em realizar, aquando da leitura, a devida análise ortográfica das palavras (Cornelissen, cit in Kajiara, 2008).

O comprometimento da via magnocelular pode levar os disléxicos, ao realizar um movimento sacádico, a perseverar fixações anteriores. Assim sendo, a leitura a efectuar fica encoberta, o que dificulta a identificação das letras e das palavras (Lovegrove, cit in Kajihara, 2008).

É emergente fazer uma avaliação completa e pormenorizada que permita identificar os disléxicos. Desta forma, deve analisar-se as capacidades e dificuldades relativas à aprendizagem; as capacidades de processamento de informação; de controlo eficaz da motricidade fina; de memória visual, auditiva e motora de curta duração; as capacidades de percepção visual e fonológica; o desempenho escolar nas tarefas elementares da linguagem, leitura, ortografia, escrita e cálculo bem como as suas competências sociais e comportamentais. Com base nesta avaliação é possível elaborar um programa completo e eficaz para cada disléxico (Chasty, 2002).

Estudo Empírico

Esta investigação tem como principal objectivo determinar as implicações neurocognitivas da dislexia. Para tal procedemos à avaliação neuropsicológica de várias funções tal como a memória, atenção e percepção num grupo de crianças disléxicas, comparativamente com um grupo de crianças não disléxicas. Paralelamente, no grupo clínico, pretendemos correlacionar o desempenho nos testes neuropsicológicos com a severidade da dislexia, avaliada pelo número de erros numa prova de avaliação de dislexia.

Várias são as teorias sobre a etiologia da dislexia e, neste sentido, o propósito deste estudo é então determinar se a dislexia depende mais de funções posteriores do cérebro, nomeadamente da percepção ou, se pelo contrario, se deve a funções mais anteriores, como a memória e a atenção.

A pertinência deste estudo prende-se portanto com o facto de as opiniões de diversos investigadores divergirem significativamente quanto às bases e implicações neurocognitivas da dislexia e, ao mesmo tempo devido à escassez de estudos nesta área.

Como Hipótese geral, postulamos que o grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores, em comparação como o grupo controlo, em todas as medidas neuropsicológicas utilizadas. Assim e especificando, passamos a enunciar as hipóteses específicas:

H1: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de identificação de formas.

H2: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de identificação de letras.

H3: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de localização de números.

H4: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de contagem de cubos.

H5: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova de pesquisa de símbolos.

H6: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na prova dos dígitos.

H7: O grupo dislexia obterá resultados significativamente inferiores na retenção de palavras, nos cinco ensaios.

H8: O grupo dislexia necessitará de tempo significativamente superior para a realização das 4 sub-provas do teste dos 5 dígitos.

H9: O grupo dislexia necessitará de tempo significativamente superior para a realização das duas partes do *Trail Making Test*.

H10: Existirão correlações significativas entre o número de erros na prova de avaliação da dislexia e, o desempenho nos testes neuropsicológicos no grupo dislexia.

METODOLOGIA DE INVESTIGAÇÃO

Amostra

Participaram neste estudo 30 crianças do primeiro, segundo e terceiro ciclo do ensino básico, de ambos os géneros (21 do sexo masculino e 9 do sexo feminino), com idades compreendidas entre os 8 e os 14 anos.

A amostra está organizada em dois grupos: o grupo controlo (n=15), formado por crianças cujas professoras relataram a não existência de problemas de leitura; o grupo dislexia (n=15), constituído por crianças com diagnóstico de dislexia desenvolvimental, provenientes de várias clínicas de reabilitação psicopedagógica.

Como critérios de exclusão de qualquer um dos grupos temos: a presença de historial de patologia neurológica, psiquiátrica, ou de outra perturbação sistémica passível de interferir com o funcionamento neurocognitivo.

É de salientar que os dois grupos não diferem de forma significativa entre si quanto ao género ($X^2 = 0,690$; $p = 1$). Os anos de escolaridade e a idade são variáveis exactamente iguais em ambos os grupos.

	<u>Grupo Dislexia</u>	<u>Grupo Controlo</u>
<u>Género (M/F)</u>	11/4	10/5
<u>Idade (M/DP)</u>	10,27/2,086	10,27/2,086
<u>Anos de Escolaridade (M/DP)</u>	5,26/2,08	5,26/2,08

Tabela 1: Caracterização da amostra

Avaliação Neuropsicológica

Para a realização do estudo em questão houve necessidade de seleccionar provas que avaliassem um maior número de funções no menor tempo possível. Neste sentido, foram aplicadas seis provas a cada um dos grupos, que visam sobretudo a avaliação da memória, atenção e processos perceptivos. Assim, procedeu-se à aplicação de quatro subprovas da *Visual Object and Space Perception Battery* (VOSP), nomeadamente, Formas, Letras, Localização de números e Cubos; do *Test de Aprendizaje Verbal España – Complutense Infantil* (TAVECI); das subprovas Pesquisa de Símbolos, parte B e Memória de Dígitos da *WISC-III*; do *Test de los Cinco Dígitos*; do *Trail Making Test* parte A e B e, finalmente do *Test de Exploración de Dislexia Específica* (TEDE).

A VOSP consiste em 8 testes, cada um deles projectado para avaliar determinado aspecto da percepção do objecto ou do espaço, minimizando a participação de outras habilidades cognitivas. Contudo, neste estudo, foram apenas usados quatro dos oito testes que compõem a prova, sendo que para cada um deles foi reduzido o

número de lâminas estímulo. No primeiro teste - Formas - aparece, em cada lâmina, a letra X mais ou menos visível e o sujeito deve assinalar se a referida letra está ou não presente. Ao total de erros na execução da prova atribuímos a conotação “Formas”. O segundo teste - Letras - é composto por letras incompletas e o principal objectivo é que o sujeito identifique as letras correspondentes. Ao número de erros proferidos pela criança atribuímos a denominação “Letras”. No terceiro teste - Localização de números - existe, em cada lâmina, dois quadrados, um situado na parte superior da folha que contém números salteados e um outro na parte posterior da folha que contém apenas um ponto de cor preta. A finalidade é então que o sujeito localize o número, no quadrado de cima, correspondente à posição do ponto, do quadrado de baixo. Ao total de erros nesta prova denominamos “Loc. números”. Finalmente, o quarto teste - Cubos - é constituído por um determinado número de cubos em cada lâmina (cubos esses que podem ou não ser visíveis) e o sujeito deve, portanto, indicar quantos cubos existem em cada lâmina. Tal como os anteriores, ao conjunto de respostas erradas, denominamos “Cubos”. O administrador deve inicialmente apresentar a lâmina de exemplo ao sujeito e prosseguir depois com a apresentação, uma a uma, das restantes lâminas, anotando para cada subprova o número de erros. Esta prova avalia a capacidade visuo-perceptual, nomeadamente a percepção espacial e de objectos (Warrington & James, 1991).

O TAVECI consiste numa lista de quinze palavras que devem ser memorizadas pelo sujeito. O examinador deve então proceder à leitura das palavras de uma forma sequencial e pedir ao sujeito que seguidamente repita todas as palavras que entretanto memorizou. Este procedimento é realizado em cinco ensaios. A pontuação da prova é atribuída através do número de respostas correctas em cada ensaio, sendo que as perseverações não são passíveis de cotação. Nesta prova, e para cada ensaio, o número de respostas correctas aparece denominado “Correctas 1,2,3,4 e 5” respectivamente. Esta prova avalia os componentes do sistema que sustenta as habilidades de aprendizagem e a memória infantil. Permite assim avaliar a curva e a estabilidade da aprendizagem, a retenção da informação a curto e a longo prazo, o uso de estratégias de aprendizagem e a susceptibilidade à interferência (Benedet, 2001).

A subprova Pesquisa de Símbolos consiste na identificação, ou não, de um dado símbolo numa série. Nomeadamente, na parte B para cada um dos itens, o sujeito deve decidir, assinalando no quadrado correspondente, se encontra (Sim) ou (Não) um de dois símbolos isolados, numa série de cinco símbolos. O administrador fornece então as folhas ao sujeito explicando-lhe a forma de execução da prova e permitindo

seguidamente que o sujeito preencha os itens de treino. A cotação desta prova corresponde à diferença entre o número de itens correctos e o número de itens incorrectos, num tempo máximo de 120 segundos. Para o efeito, denominamos a pontuação desta prova como “Símbolos”. A Pesquisa de Símbolos apela a uma boa capacidade de discriminação perceptiva. Depende da capacidade de atenção visual e da memória de trabalho (Wechsler, 1992).

A subprova Memória de Dígitos está dividida nos Dígitos em ordem directa e Dígitos em ordem inversa. Em ambas, o examinador lê várias sequências de números ao sujeito e solicita-lhe que repita cada sequência, pela mesma ordem em que lhe foi apresentada (Dígitos na ordem directa), ou pela ordem inversa (Dígitos na ordem inversa). Cada série é composta por dois ensaios contendo cada um deles o mesmo número de dígitos, embora sejam utilizados dígitos diferentes. É atribuído um ponto a cada ensaio e a pontuação bruta da prova é a soma dos pontos obtidos em todos os ensaios quer na ordem directa quer na ordem inversa. Também nesta prova, a pontuação bruta é denominada “Dígitos”. A Memória de Dígitos na Ordem Directa mede a memória auditiva sequencial e é bastante sensível à capacidade de escuta e às flutuações da atenção. A Memória de Dígitos na Ordem Inversa mede a capacidade de memória de trabalho. Esta tarefa é geralmente mais difícil que a precedente. (Wechsler, 1992).

O *Test de los Cinco Dígitos* baseia-se na leitura e contagem do número de elementos existente em cada item. Está dividido em quatro partes, sendo que cada uma delas é composta por cinquenta itens. Estes cinquenta itens estão dispostos numa página e referem-se a pequenos quadrados (cinco por linha) que formam uma matriz de dez linhas sucessivas. Numa primeira parte - Leitura - o sujeito deve ler os números presentes em cada item; na segunda parte - Contagem - deve proceder à contagem do número de elementos que constam em cada item; na terceira parte - Escolha - o sujeito deve inibir o estímulo “leitura” e proceder à contagem do número de algarismos em cada item; finalmente, na quarta parte - Alternância - o sujeito deve seguir a regra anterior contudo alternar com a regra “leitura” quando o item aparece de forma diferente (apenas um em cada linha). Assim sendo, o administrador deve fornecer ao sujeito uma parte de cada vez, sendo que para cada uma delas existem itens de treino que devem previamente ser realizados. A pontuação da prova é o tempo exacto que o sujeito dispões para a sua realização. Neste sentido, o tempo dispendido pela criança em cada parte da prova é denominado, respectivamente, “Leitura, Contagem, Escolha e

Alternância”. Esta prova funciona como medida de velocidade global de processamento cognitivo, fluidez verbal, atenção sustentada e a eficiência na alternância entre processos mentais. As quatro partes do teste diferem claramente quanto ao seu nível de dificuldade: as partes leitura e contagem medem processos automáticos, mas medem ainda inúmeras variáveis num mesmo processo, em primeiro lugar está a atenção, seguidamente a latência da percepção e finalmente intervém na continuidade e fluidez de um comportamento constante do sujeito; enquanto que as partes de escolha e alternância medem processos mais complexos que requerem um controlo mental activo; na escolha intervém a inibição de uma resposta e a activação de outra; na alternância aparece a inibição de uma rotina e a activação de outra (Sedó, 2007).

O *Trail Making Test* é composto por duas partes: A e B. A parte A é originalmente constituída pelos algarismos de 1 a 25, no entanto foi adaptada e apenas constam os algarismos de 1 a 8 e o objectivo é que o sujeito proceda à união de todos os números, pela ordem crescente. A parte B é mais complexa que a anterior já que contém números e letras. Originalmente é constituída pelos algarismos de 1 a 12 e pelas letras de A a L mas, tal como a parte A, foi reduzida e é apenas composta pelos algarismos de 1 a 4 e pelas letras de A a D. Aqui importa que o sujeito efectue a junção entre os números e as letras alternadamente, também pela sua ordem crescente. O examinador deve ministrar ambas as partes separadamente e contabilizar o tempo despendido para execução da prova, já que este tempo será a pontuação final obtida pelo sujeito. Ao tempo despendido para a execução da Parte A denominamos “tmtA”, do mesmo modo, ao tempo necessário para a realização da Parte B denominamos “tmtB”. Globalmente este teste avalia a flexibilidade mental, a destreza motora, bem como a memória operacional e visual. A parte A exige boa capacidade visual, sequenciação numérica e velocidade visuo-motora enquanto que a parte B obriga a uma boa capacidade visual, coordenação visuo-motora e habilidade visuo-espacial, exigindo uma maior capacidade de planeamento e atenção alternada (Reitan, 1971).

Finalmente, foi aplicado o TEDE. A prova consiste em duas folhas para serem apresentadas à criança. Resumidamente a prova é composta por 171 itens. Está dividida em duas partes: nível leitor, com 100 itens e erros específicos com 71 itens. A primeira parte apresenta todas as formas possíveis de combinação de letras. Estas combinações aparecem de forma separada e em complexidade crescente, nomeadamente: o Primeiro nível de leitura refere-se a nome e som da letra e sílaba directa com consoante de som simples. O Segundo nível de leitura reporta-se a sílaba directa com consoante de som

duplo, sílaba directa com consoante de dupla escrita, sílaba directa com consoante seguida de “u” mudo, sílaba directa com nível simples, sílaba directa com nível complexo, sílaba complexa, sílaba com ditongo de nível simples. Finalmente, o Terceiro nível de leitura apresenta sílaba com ditongo de nível complexo, sílaba com fonograma de nível simples, sílaba com fonograma de nível complexo, sílaba com fonograma e ditongo de nível simples, sílaba com fonograma e ditongo de nível complexo. A segunda parte – Erros específicos - é constituída por palavras que apresentam as dificuldades típicas que induzem ao erro, em crianças disléxicas. São elas: letras confundíveis por som no início da palavra, letras confundíveis por grafia semelhante, inversão de letras, inversão de palavras completas, inversão de letras dentro da palavra e, finalmente, inversão da ordem da sílaba dentro da palavra. O examinador deve entregar à crianças as folhas separadamente e facultar uma margem de tempo entre o estímulo e a resposta de aproximadamente 5 segundos. A criança responde oralmente na maioria dos itens e apenas num deve assinalar a sua resposta com o dedo. Para a obtenção do resultado foram contabilizados o número de erros em ambas as partes. Assim, o número de erros da primeira parte estão identificados como 1º nível, 2º nível e 3º nível. Na segunda parte, o número de erros é designado por “Início das palavras, Letras grafia semelhante, Inversão de letras, Inversão das palavras, Inversão dentro das palavras e Inversão das sílabas”, sendo que o número total de erros, independentemente da parte a que correspondem é identificado por “Total de dislexia”. Esta prova foi aplicada ao grupo dislexia com intuito de correlacionar o número total de erros com os resultados obtidos, por este grupo, nas restantes provas neuropsicológicas e, ao grupo controlo, como forma de garantir que as crianças pertencentes a este grupo não apresentam sinais disléxicos. O TEDE determina o nível de leitura de crianças, sobre a base da leitura em complexidade crescente e explora sinais disléxicos na leitura oral. A primeira parte identifica sobretudo o grau de dificuldade que a criança é capaz de resolver na leitura e a segunda parte detecta os erros que a criança comete. (Berdicewski, Orellana & Milicic, 1983)

Procedimento

A avaliação neuropsicológica foi desenvolvida em dois contextos: o de clínica de reabilitação psicopedagógica, para o grupo clínico e, o escolar, para o grupo de controlo. Previamente à realização da avaliação foi solicitada autorização às direcções das clínicas e das escolas, para a realização do estudo, assim como o consentimento informado por parte dos pais das crianças participantes. Para o grupo de controlo os professores, mediante o conhecimento dos alunos e da informação constante da caderneta escolar, auxiliaram na identificação das crianças sem critérios de exclusão apresentados. No grupo clínico, os psicólogos que acompanham de forma regular as crianças com dislexia, foram os principais auxiliares no processo de selecção da amostra.

Para ambos os grupos a administração das provas foi efectuada individualmente e em sala fechada.

A ordem de aplicação das provas foi aleatória por forma a reduzir a influência da fadiga.

Análise Estatística

A análise estatística foi efectuada com recurso ao programa informático IBM SPSS *Statistic Editor*, versão 19 para *Windows*. Inicialmente foram calculadas as médias e desvios padrão, para os resultados obtidos pelos grupos nos diferentes testes neuropsicológicos. Seguidamente, utilizou-se o teste de U de *Mann-Whitney* para comparar o desempenho dos dois grupos nas diferentes provas de avaliação neuropsicológica e, a correlação de *Pearson* para correlacionar o número total de erros do teste de dislexia (TEDE) com os resultados obtidos pelo grupo clínico nos diferentes testes neuropsicológicos.

Apresentação dos resultados

As seguintes tabelas apresentam os resultados obtidos pelos dois grupos nos diversos testes neuropsicológicos.

<u>Provas</u>	<u>Grupo Dislexia</u>		<u>Grupo Controlo</u>	
	M	DP	M	DP
Formas	1,00	,655	,07	,258
Letras	1,47	,915	,53	,516
Localização de Números	2,27	1,033	,80	1,265
Cubos	1,93	,704	,53	,915
Correctas 1	7,73	1,981	7,00	2,449
Correctas 2	8,87	2,100	9,67	2,193
Correctas 3	9,73	1,907	11,93	1,580
Correctas 4	11,40	1,805	13,53	1,506
Correctas 5	13,27	1,335	14,80	,414
Símbolos	17,00	4,971	25,00	6,358
Dígitos	7,47	1,767	12,60	2,414
Leitura	29,73	4,250	29,47	6,968
Contagem	36,47	5,290	36,87	8,943
Escolha	67,33	7,118	58,00	13,336
Alternância	74,00	4,000	68,80	18,025
tmtA	15,67	6,737	16,20	6,097
tmtB	34,20	13,555	16,13	8,417

Tabela 2: Estatística descritiva dos resultados obtidos pelos dois grupos nas diferentes provas.

Através da análise da tabela 2, podemos constatar que o valor médio obtido pelos dois grupos nas diversas provas é um tanto ao quanto díspar. Este resultado reflecte um desempenho qualitativamente diferente entre ambos os grupos.

<u>Provas</u>	<u>p</u>	<u>Mean Rank</u>	
		<u>Grupo Dislexia</u>	<u>Grupo Controlo</u>
Formas	0,000	21,10	9,90
Letras	0,004	19,87	11,13
Loc. números	0,001	20,50	10,50
Cubos	0,000	20,87	10,13
Correctas 1	0,324	17,07	13,93
Correctas 2	0,355	14,03	16,97
Correctas 3	0,002	10,67	20,33
Correctas 4	0,002	10,63	20,37
Correctas 5	0,001	10,60	20,40
Símbolos	0,001	10,30	20,70
Dígitos	0,000	8,67	22,33
Leitura	0,851	15,80	15,20
Contagem	0,787	15,07	15,93
Escolha	0,011	19,57	11,43
Alternância	0,070	18,40	12,60
tmtA	0,707	14,90	16,10
tmtB	0,000	21,53	9,47

Tabela 3: Diferenças estatisticamente significativas obtidas pelos grupos, nas diferentes provas.

Como se pode verificar, através da análise da tabela 3, várias são as provas em que as crianças disléxicas apresentam diferenças estatisticamente significativas na concretização das mesmas, comparativamente com o grupo de crianças não disléxicas.

Assim, através desta tabela constatamos que em todas as subprovas da VOSP, nomeadamente, Formas ($p=0,000$), Letras ($p=0,004$), Loc. Números ($p=0,001$) e Cubos ($p=0,000$) existem diferenças significativas na capacidade de concretização entre o grupo dislexia e o grupo controlo. As mesmas diferenças destacam-se em três ensaios do TAVECI, designadamente, correctas 3 ($p=0,002$), correctas 4 ($p=0,002$) e correctas 5 ($p=0,001$). Também os símbolos ($p=0,001$) e dígitos ($p=0,000$) apresentam diferenças significativas entre os dois grupos. Ainda se observam estas diferenças significativas nas subprova escolha ($p=0,011$) e no tmtB ($p=0,000$).

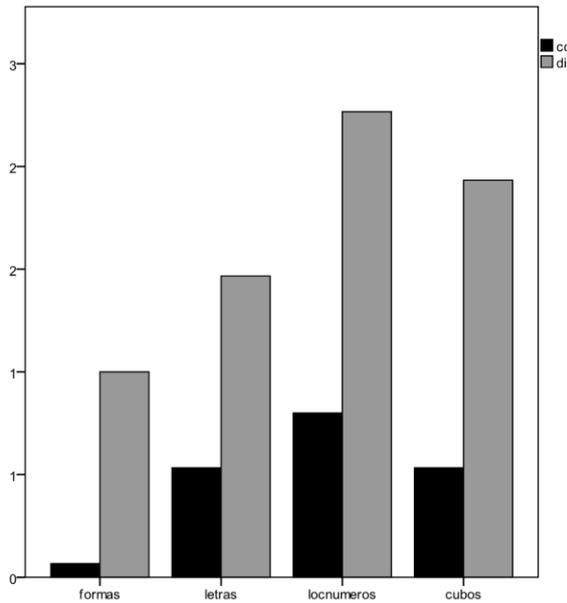


Gráfico 1: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas diferentes subprovas da VOSP.

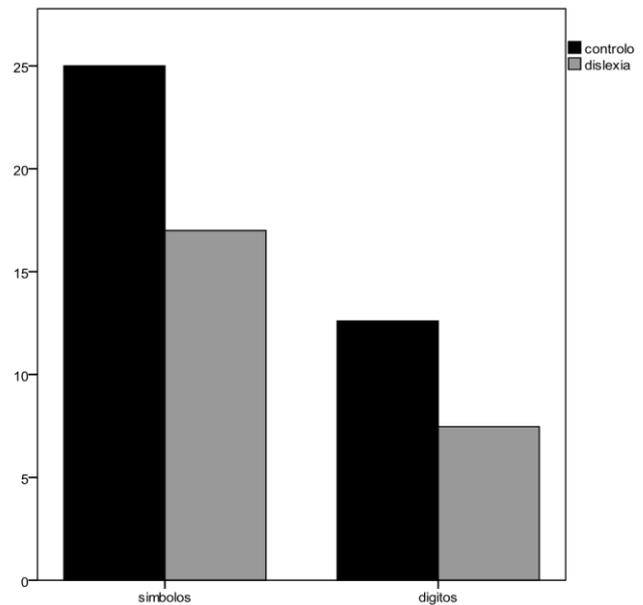


Gráfico 2: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas provas Símbolos e Dígitos.

Este facto não se verifica nas restantes provas, já que nas correctas 1, correctas 2, correctas 3, correctas 4 e correctas 5, os resultados obtidos por ambos os grupos nos dois primeiros ensaios são semelhantes, enquanto que nos outros três, as diferenças são significativas.

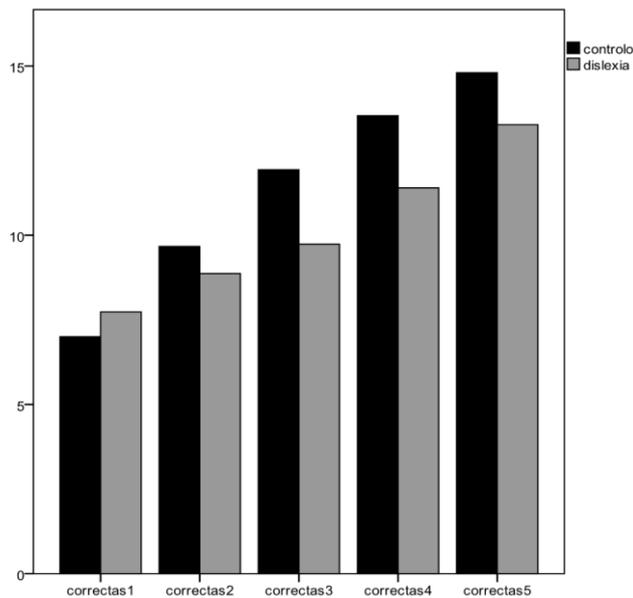


Gráfico 3: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas diversas subprovas do TAVECI.

Na prova dos 5 Dígitos, apenas encontramos diferenças na subprova escolha.

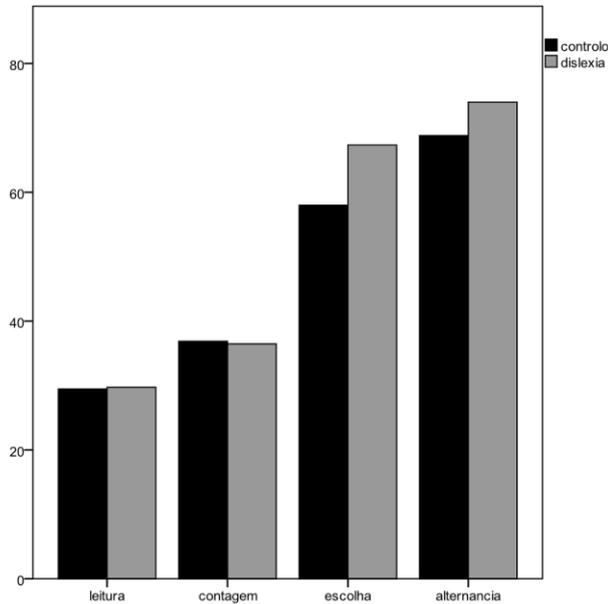


Gráfico 4: Resultados obtidos, por ambos os grupos, nas diversas subprovas dos 5 Dígitos.

Finalmente, no *Trail Making Test* as diferenças significativas somente se verificam na parte B.

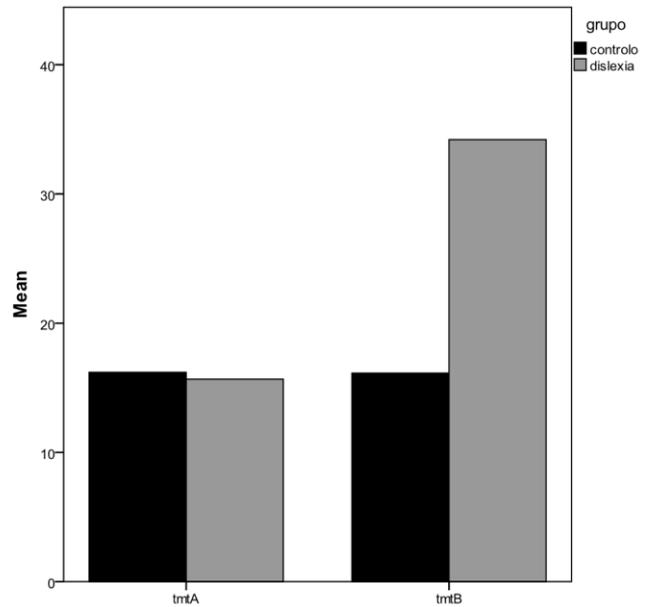


Gráfico 5: Resultados obtidos por ambos os grupos nas duas partes que constituem o *Trail Making Test*

Sub-Provas	p	U	Mean Rank	
			Grupo Dislexia	Grupo Controlo
1º Nível	,009	175,000	19,67	11,33
2º Nível	,000	211,500	22,10	8,90
3º Nível	,000	217,500	22,50	8,50
Início das palavras	,002	184,500	20,30	10,70
Letras grafia semelhante	,000	212,500	22,17	8,83
Inversão das letras	,008	176,000	19,73	11,27
Inversão das palavras	,126	150,000	18,00	13,00
Inversão dentro das palavras	,000	223,000	22,87	8,13
Inversão das sílabas	,056	158,500	18,57	13,43
Total Dislexia	,000	223,500	22,90	8,10

Tabela 4: Resultados obtidos através da realização do teste U de *Mann-Whitney*.

Pela análise da tabela 4 verificamos que o grupo dislexia apresenta diferenças estatisticamente significativas em quase todas as sub-provas do TEDE, designadamente, no 1º nível ($p=0,009$), 2º nível ($p=0,000$) e 3º nível ($p=0,000$), início das palavras ($p=0,002$), letras grafia semelhante ($p=0,000$), inversão de letras ($p=0,008$), inversão

dentro das palavras ($p=0,000$). O mesmo grupo apresenta ainda diferenças significativas relativamente ao total obtido no teste acima referido ($p=0,000$).

Provas	Grupo Dislexia	
	<i>Pearson Correlation</i>	p
Formas	,480	,070
Letras	,490	,064
Localização de números	,439	,102
Cubos	,565*	,028
Correctas 1	-,683**	,005
Correctas 2	-,812**	,000
Correctas 3	-,661**	,007
Correctas 4	-,545*	,036
Correctas 5	-,592*	,020
Símbolos	-,881**	,000
Dígitos	-,238	,394
Leitura	,035	,900
Contagem	,408	,131
Escolha	,362	,184
Alternância	,363	,183
tmtA	,612*	,015
tmtB	,850**	,000

*- A correlação é significativa para um nível de significância de 0,05.

** - A correlação é significativa para um nível de significância de 0,01.

Tabela 5: Correlação entre o teste de dislexia e os resultados obtidos nos diferentes testes neuropsicológicos, pelo grupo dislexia.

Através da análise da tabela 5, concluímos que o total de dislexia, ou seja, o desempenho global da criança disléxica no TEDE, e a subprova cubos (*Pearson Correlation*=0,565; $p=0,028$) apresentam uma correlação significativa positiva para $p=0,05$.

Do mesmo modo, verificamos a existência de uma correlação significativa, no entanto negativa, para $p=0,01$ referente às subprovas correctas 1 (*Pearson Correlation*=-0,683; $p=0,005$), correctas 2 (*Pearson Correlation*=-0,812; $p=0,000$) e correctas 3 (*Pearson Correlation*=-0,661; $p=0,007$) e o total dislexia. Para as subprovas correctas 4 (*Pearson Correlation*=-0,545; $p=0,036$) e correctas 5 (*Pearson Correlation*=-0,592; $p=0,020$) e o total de dislexia, apesar das correlações se manterem significativas negativas, são para um $p=0,05$.

Nos Símbolos (*Pearson Correlation*=-0,881; $p=0,000$) a correlação entre esta prova e o total dislexia é significativa negativa para $p=0,01$.

Por ultimo, no tmtA (*Pearson Correlation*=0,612; $p=0,015$) a correlação com o total dislexia é significativa positiva para $p=0,05$, enquanto que no tmtB (*Pearson Correlation*=0,850; $p=0,000$) a correlação mantém-se significativa positiva, mas para $p=0,01$.

Discussão dos resultados

Recorrendo aos resultados obtidos podemos inferir que existe uma estreita relação entre as capacidades cognitivas avaliadas e a dislexia, já que as diferenças obtidas entre os grupos estão presentes na maioria das provas e apresentam uma significância relevante. Uma leitura mais específica permite concluir que as implicações neurocognitivas verificam-se tanto em funções anteriores como em funções posteriores; que há afectação da qualidade e a velocidade perceptiva; que aparentemente a memória verbal imediata não está afectada, uma vez que não há diferenças a salientar nos dois primeiros ensaios na prova TAVECI (correctas 1 e correctas 2) no entanto, e devido à constatação de diferenças nos ensaios subsequentes verificamos uma aprendizagem (retenção) verbal alterada, sendo sugestiva de estagnação a meio do processo; que a atenção auditivo-verbal imediata e a memória de trabalho estão alteradas e, finalmente, que a atenção selectiva e dividida encontram-se igualmente afectadas.

Estes dados são corroborados pela análise da tabela 5, onde podemos verificar correlações significativas positivas e negativas entre as funções avaliadas e a dislexia. Neste sentido, verificamos a afectação da qualidade e velocidade de processamento através da prova cubos e da prova símbolos. A prova cubos apresenta uma correlação significativa positiva com o total de dislexia, o que significa que quanto maior é o número de erros do sujeito, maiores são as implicações que esta função exerce sobre a dislexia. A prova símbolos, ostenta uma correlação significativa negativa com o total de dislexia, o que implica que quanto maior é a pontuação do sujeito, menor é o envolvimento desta função na dislexia. Já na prova TAVECI, através dos seus diferentes ensaios, correctas 1, correctas 2, correctas 3, correctas 4 e correctas 5, observamos o comprometimento da memória verbal. Aqui, quanto maior é o número de erros, maior é também a implicação desta função da dislexia, já que a correlação que

esta prova apresenta com o total de dislexia é uma correlação significativa negativa. A prova *Trail Making Test*, tmtA e tmtB, que avalia sobretudo a atenção dividida exerce também implicações na dislexia, uma vez que quanto maior o tempo dispendido pelo sujeito na realização da prova, maior é a interferência desta prova na dislexia, isto porque se trata de uma correlação significativa positiva entre esta prova e o total de dislexia.

É relevante referir que as restantes provas, nomeadamente, formas, letras, localização de números, dígitos e leitura, contagem, escolha e alternância, não apresentam correlações com a dislexia, no entanto as funções básicas que elas avaliam estão já avaliadas de uma forma geral nas provas anteriormente referidas.

Ao mesmo tempo, a implicação das funções avaliadas por estas mesmas provas na dislexia está subjacente quando analisamos a tabela 3. Em todas as provas perceptivas, nomeadamente formas, letras, loc. números, cubos e símbolos, observaram-se diferenças estatisticamente significativas entre ambos os grupos. O que se verifica é então uma acentuada diferença na habilidade de execução das diversas provas. Sendo assim, o resultado obtido pelo grupo dislexia poderá ser representativo da fraca capacidade perceptiva deste mesmo grupo.

Do mesmo modo, as capacidades mnésicas também apresentam influência na dislexia. Este facto observa-se através dos resultados obtidos pelo grupo dislexia, sobretudo nas provas dígitos e correctas 3, correctas 4 e correctas 5. Ou seja, as diferenças significativas obtidas por ambos os grupos na realização da prova dígitos comprovam, por si só, que o grupo controlo apresenta uma melhor capacidade de memorização comparativamente com o grupo dislexia. Os resultados obtidos nas restantes provas anteriormente mencionadas, vêm corroborar esta conclusão, isto porque se verifica que, com o factor repetição, o grupo controlo é capaz de apreender um maior número de palavras comparativamente com o grupo dislexia, mantendo-se estes últimos, num nível de funcionamento de processos mnésicos bastante inferior.

Relativamente à atenção, podemos comprovar que é outra das funções estudadas capaz de interferir com a dislexia. Para tal conclusão recorreremos aos resultados obtidos no teste escolha e tmtB. As diferenças estatisticamente significativas na subprova escolha demonstram que os processos atencionais dispendidos por ambos os grupos na realização da prova são diferentes quando existem dois estímulos, isto é, atendendo ao facto de na subprova escolha a criança ter de inibir o estímulo “identificação” e proceder à contagem do número de algarismos existentes em cada quadrado, podemos

inferir então que há uma nítida dificuldade nesta mesma inibição. O mesmo processo pode ser evidenciado no tmtB onde os números são alternados com letras. Assim sendo o grupo dislexia apresenta mais dificuldades em dividir a atenção pelos dois estímulos reflectindo-se esse factor numa diferença significativa dos resultados obtidos.

O que se verifica é então uma acentuada diferença na capacidade de concretização de ambos os grupos nas provas perceptivas, atencionais e de memória.

Os resultados obtidos após esta investigação vão de encontro à revisão da literatura previamente realizada; de certa forma confirmam as hipóteses previstas antes da realização do presente estudo.

Tal como anteriormente referido, a teoria magnocelular postula a dislexia como um défice específico na transferência da informação sensorial proveniente dos olhos para áreas primárias do córtex (Willows, Kruk & Corcos, cit in Teles, 2004). Este défice resulta de uma disfunção nas magnocélulas que formam a via do processamento visual que se propaga da retina até ao cérebro (Stein & Talcott, cit in Kajihara, 2008).

As magnocélulas localizam-se no corpo geniculado lateral do tálamo e, partindo deste princípio, é plausível considerar que a informação é correctamente transmitida da retina até ao corpo geniculado lateral e que é a partir de aqui que as alterações ocorrem.

Por outro lado, a projecção do sistema magnocelular para o colículo superior (tronco cerebral) é responsável pelos movimentos reflexos dos olhos, assim como a projecção para o córtex parietal posterior responde pelo controlo dos movimentos dos olhos (Kajihara, 2008).

Ora, assim sendo, verificamos que a leitura é prejudicada pelo comprometimento da via magnocelular dado que esta actividade requer um processamento rápido e preciso dos estímulos visuais (letras) e auditivos (fonemas) e, no âmbito do sistema nervoso central essa função é realizada pelas magnocélulas. Partindo desta perspectiva comprovamos a implicação do sistema de percepção na dislexia, já que este fenómeno implica alterações no reconhecimento visual da palavra.

Por conseguinte verificamos que a capacidade perceptiva diminui a competência do disléxico na realização, a quando da leitura, da devida análise ortográfica das palavras.

Constatamos ainda que as dificuldades em tarefas de memória a curto prazo existentes em crianças com dificuldades de leitura, comprovadas anteriormente em vários estudos (Brady & Torgeson cit in Macaruso et al, 1996) são corroboradas nesta investigação, justificando as correlações significativas obtidas entre o grupo dislexia e

controlo, sobretudo nas provas em que a memória e a atenção estão subjacentes, nomeadamente no TAVECI, Símbolos e *Trail Making Test A e B*.

CONCLUSÃO E CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo pretendemos sistematizar de forma integrada algumas conclusões referentes ao estudo realizado sobre o perfil neuropsicológico de crianças com Dislexia.

A dislexia é uma perturbação na aprendizagem da leitura cuja principal causa corresponde ao diferente funcionamento do cérebro dos disléxicos, uma vez que utilizam diferentes áreas do cérebro para processar a informação. Isto faz com que tenham dificuldades na descodificação de palavras e na fluência da leitura.

Da avaliação dos vários sistemas cognitivos, ressalta a existência de correlações significativas entre os diferentes testes neuropsicológicos e o teste de exploração de dislexia específica.

Podemos então observar, a partir deste estudo, que as crianças com dislexia de desenvolvimento e as crianças sem dificuldade de aprendizagem apresentam um padrão de funcionamento cognitivo estruturalmente diferente no que concerne às habilidades de percepção, memória e atenção.

Salientamos a importância da continuidade de estudos relativos a esta área, dada a escassez de resultados conclusivos sobre esta temática. É fundamental a realização de uma intervenção preventiva e atempada no sentido de evitar e prevenir as consequências provenientes desta perturbação. Como tal, o papel dos profissionais de saúde e de ensino é crucial na sua detecção, uma vez que possuem um contacto próximo com os intervenientes, particularmente com as crianças. Mas para isso é necessário um conhecimento mais aprofundado do verdadeiro conceito de dislexia e estabelecer os seus limites com as dificuldades de aprendizagem propriamente ditas.

Posto isto, sugerimos a continuidade de um estudo em que se proponha um plano de intervenção tendo por base o funcionamento do sistema de memória, atenção e percepção e a eficácia do mesmo.

BIBLIOGRAFIA

- Alves, R., Castro, S. (2002). *O Choque Linguístico – A Dislexia nas Várias Culturas: Linguagem e Dislexia*. Bruxelas: Dyslexia International – Tools and Technologies (D·I·T·T).
- Artigas-Pallarés, J. (2009). Dislexia: enfermedad, trastorno o algo distinto. *Rev Neurol*; 48 (Supl 2): S63-S69.
- Bakker, D. (2002). *O Choque Linguístico – A Dislexia nas Várias Culturas – O Cérebro e a Dislexia*. Bruxelas: Dyslexia International – Tools and Technologies (D·I·T·T).
- Benedet, T. (2001). *Test de Aprendizaje Verbal España-Complutense Infantil (TAVECI)*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Berdicewski, O., Orellana, E., Milicic, N. (1983). *Prueba de Dislexia Específica de Condemarin – Blomquist (T.E.D.E)*. Estandarización del instrumento: Centro Psicopedagógico. Instituto Profesional Los Leones.
- Chasty, H. (2002). *O Choque Linguístico – A Dislexia nas Várias Culturas - O que é a Dislexia?*. Bruxelas: Dyslexia International – Tools and Technologies (D·I·T·T).
- Etchepareborda, M., Mulas, S., Gandía, R., Abad-Mas, L., Moreno, F., Díaz-Lucero, A. (2006), Técnicas de evaluación funcional de los trastornos del neurodesarrollo. *Rev Neurol*; 42 (Supl 2): S71-S81.
- Joseph, J., Noble, K., Eden, G. (2001). The Neurobiological Basis of Reading. *Journal of Learning Disabilities*; n. 6, v. 34, p. 56-579, nov – dec.
- Kajihara, O. (2008). Modelos teóricos atuais da dislexia do desenvolvimento. *Ponta Grossa*; 11(1): 153-168.

- Macaruso, P., Locke, L., Smith, S. & Powers, S. (1996). Short-term Memory and Phonological Coding in Developmental Dyslexia. *Neurolinguistics*. Vol. 9, No. 2, pp. 135-146, 199516.
- Reitan, R. (1971). Trail Making Test Results for Normal and Brain-Damaged Children. *Perceptual and Motor Skills*, 33, 575-581.
- Sedó, M. (2007). *Test de los Cinco Dígitos*. Madrid: TEA Ediciones, S.A.
- Shaywitz, S. (2008). *Entendendo a dislexia: um novo e completo programa para todos os níveis de problemas de leitura*. Porto Alegre: Artmed.
- Swanson, H., Howard, C., Saéz, L. (2006). Do different components of Working memory underlie different subgroups of reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*; v. 39, n. 3, p. 252-269, may-jun.
- Teles, P. (2004). Dislexia: Como identificar? Como intervir?. *Rev Port Clin Geral*; 20:713-30
- Temple, E., Deutsch, G., Poldrack, R., Miller, S., Tallal, P., Merzenich, M., Gabrieli, J. (2003). Neural deficits in children with dyslexia Ameliorated by behavioral remediation: evidence from functional *MRI*. *PNAS*; v. 100, n. 5, p. 2860-2865, mar.
- Warrington, E., James, M. (1991). *The Visual Object and Space Perception Battery (VOSP)*. Bury St. Edmunds, England: Thames Valley Test Co.
- Wechsler, D. (1992). *WISC-III, Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças III*. 2ª edição, Lisboa: CEGOC.