



UC/FPCE-2013

Universidade de Coimbra
Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

Défices Neurocognitivos na Dislexia: Uma Análise Comparativa

Elsa Marisa Vaz Baptista (e-mail: elsabaptista90@gmail.com)

Dissertação de Mestrado em Psicologia da Educação, do Desenvolvimento e do Aconselhamento sob a orientação do Professor Doutor Marcelino Arménio Martins Pereira

Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação

Universidade de Coimbra

**Défices Neurocognitivos na Dislexia:
Uma Análise Comparativa**

Elsa Marisa Vaz Baptista

Dissertação de Mestrado em Psicologia, área de especialização em Psicologia da Educação, do Desenvolvimento e do Aconselhamento, apresentada à Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra, realizada sob a orientação do Professor Doutor Marcelino Arménio Martins Pereira.

Coimbra – 2013

Défices Neurocognitivos na Dislexia: Uma Análise Comparativa

Existem poucos dados disponíveis relativamente ao perfil neurocognitivo das crianças com dislexia de desenvolvimento. Os estudos existentes neste campo focam-se muitas vezes num único domínio, como a linguagem, a memória ou as funções executivas, sendo poucos os que conjugam o estudo das diversas funções. O objetivo do presente estudo consiste na comparação do desempenho de um grupo de crianças disléxicas e um grupo de controlo em diversas funções neurocognitivas. Os participantes são 30 crianças diagnosticadas com dislexia de desenvolvimento e 30 crianças normoleitoras, sem sinalização ou diagnóstico de dificuldades de aprendizagem gerais ou específicas ou outros problemas do neurodesenvolvimento, com idades compreendidas entre os 7 e os 12 anos de idade. O protocolo de avaliação incluiu o *Teste de Avaliação da Fluência e Precisão da Leitura: O Rei*, a *Escala de Inteligência de Wechsler para crianças* e vários subtestes da *Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra* [BANC] com intuito de avaliar a consciência fonológica e aptidões de nomeação rápida de estímulos, a atenção seletiva, dividida e sustentada, a memória verbal e visual a curto prazo, a capacidade de organização visuo-espacial, a flexibilidade cognitiva, a capacidade de planificação e resolução de problemas e a memória de trabalho verbal e espacial. Na análise comparativa, os resultados revelam que as crianças com DD apresentam défices ao nível da consciência fonológica, nomeação rápida, manutenção e focalização da atenção, atenção dividida, flexibilidade cognitiva e memória de trabalho espacial. As crianças disléxicas apresentam ainda resultados inferiores às crianças do grupo de controlo em termos da memória verbal a curto prazo e da memória de trabalho verbal.

Palavras-chave: Dislexia de desenvolvimento, défices neurocognitivos, BANC

Neurocognitive Deficits in Dyslexia: A Comparative Analysis

There are few data available concerning the neurocognitive profile of children with developmental dyslexia. The focus of existing research in this field is often a single domain, such as language, memory or executive functions, with few studies that combine the revision of all functions. The aim of the present study is to compare the performance of a group of dyslexic children and a control group on several neurocognitive functions. Participants are 30 children diagnosed with developmental dyslexia and 30 normal readers, without signs or diagnosis of general or specific learning disabilities or other neurodevelopmental problems, aged between 7 and 12 years old. The evaluation protocol included the *Test for Assessment of Reading Fluency and Accuracy: The King*, the *Wechsler Intelligence Scale for Children* and several subtests of the *Neuropsychological Assessment Battery of Coimbra* [BANC] in order to evaluate the phonological awareness, rapid naming of stimuli, selective, divided and sustained attention, verbal and visual short term memory, visuospatial organization, cognitive flexibility, planning, problem solving and, verbal and spatial working memory. In the comparative analysis, the results reveal that children with DD show deficits in phonological awareness, rapid naming, maintenance and focusing of attention, divided attention, cognitive flexibility, and spatial working memory. Dyslexic children also demonstrate underperform in terms of short-term verbal memory and verbal working memory.

Key Words: Developmental dyslexia, neurocognitive deficits, BANC

Agradecimentos

Ao Professor Doutor Marcelino Pereira, orientador desta dissertação, por todas as sugestões e apreciações que permitiram aperfeiçoar este trabalho e pelos elogios que deram ânimo para continuar. Por toda a sua disponibilidade para esclarecer e ajudar. Muito Obrigada.

A todos os membros da equipa do projeto “*Uma perspetiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*”, por viabilizarem este trabalho, integrando-o no conjunto das suas actividades.

Aos órgãos de gestão dos Agrupamentos de Escolas da Pedrulha e de Trancoso, pela receptividade e colaboração na realização deste trabalho. A todos os professores dos alunos que participaram neste estudo, por toda a disponibilidade e todos os contributos. Às funcionárias destes agrupamentos, pela sua pronta cooperação e pela forma como nos acolheram. Em especial à psicóloga Joana Minderico e à professora Fátima, da Pedrulha, e à professora Francisca, de Trancoso, pela simpatia, pela inteira disponibilidade e por toda a colaboração. A todos, muito obrigada.

A todas as crianças que colaboraram nesta investigação, e aos seus pais, muito obrigada. Sem vocês este trabalho não seria possível. Às crianças, obrigada pelas receções e pela demonstração de vontade e entusiasmo para participar. Pelos sorrisos que proporcionaram, por todos os momentos que partilhámos.

Aos meus pais, por me permitiram concretizar um grande objetivo. Por todos os esforços que fizeram em prol do meu bem-estar e da minha formação. À minha mãe, pelo apoio e motivação, pelos exemplos de perseverança, pelo amparo nos momentos difíceis. Por ser “o” pilar. Ao meu pai, pela pessoa especial que é, que deixa em mim tantas marcas de sensibilidade. Aos dois, obrigada pelos valores que me transmitiram. Obrigada é pouco.

Aos meus irmãos. Daniel, pela tua boa disposição e tranquilidade e pelo exemplo de coragem e luta que tanto me inspira. Alexandre, pelo brilho no olhar que me proporcionas. Pelos sorrisos e pelas marotices. Pelos abraços e beijinhos nas pausas deste trabalho. Aos dois, por serem tanto na minha vida.

A todos os meus familiares que de alguma forma deram os seus contributos ao longo destes cinco anos. Obrigada por todas as ajudas, todos os gestos e palavras de ânimo. Um agradecimento especial às tias Cristina, Margarida, Paula e Cidália.

À Carolina, por todos os momentos partilhados e todas as conquistas conjuntas. Pela excelente colaboração na recolha da amostra que integra este trabalho e por todos os contributos ao longo destes cinco anos. Pela sua amizade.

À psicóloga Joana Moreno pela preciosa ajuda na constituição da amostra clínica e toda a sua disponibilidade e colaboração. Ao psicólogo Pedro Belo, pelos esclarecimentos relativos à análise estatística.

Aos amigos: Patrícia, Nadine, António, Nádia, Débora e Fernando. Pelos momentos partilhados ao longo de vários anos, em especial neste último ano. Pela vossa presença nos bons momentos, mas sobretudo nos mais difíceis. Pela vossa amizade.

Ao Pedro, pelo seu companheirismo e apoio em parte deste percurso. Ao que me ensinou. Às mudanças que desencadeou.

E, finalmente, a Coimbra. Cidade que encantou e foi lição. Cidade que ensina a dizer saudade.

Índice

Introdução.....	1
I. Enquadramento Conceptual.....	2
I.1. Dificuldades Específicas de Aprendizagem da Leitura.....	2
Introdução.....	2
Processo Normativo da Aprendizagem da Leitura.....	3
Dislexia de Desenvolvimento.....	4
Etiologias da Dislexia.....	6
I.2. Défices neurocognitivos subjacentes à dislexia.....	9
Introdução.....	9
Linguagem: Consciência Fonológica e Nomeação Rápida.....	9
Memória.....	11
Atenção e Funções Executivas.....	13
II. Estudo Empírico.....	19
II.1. Objetivos e Hipóteses.....	19
II.2. Metodologia.....	20
Participantes.....	20
Medidas e Procedimentos.....	21
II.3. Análise Estatística.....	25
II.4. Análise e Discussão dos Resultados.....	26
II.4.1. Análise dos níveis de leitura e capacidade intelectual nos dois grupos.....	26
II.4.2. Análise Comparativa: Perfil Neurocognitivo.....	26
Linguagem.....	26
Memória.....	30
Atenção e Funções Executivas.....	33
Organização Visuo-Espacial.....	37
II.4.3. Leitura e Funções Neurocognitivas.....	39
Processamento Fonológico.....	39
Memória de Trabalho.....	40
Atenção e Funções Executivas.....	40
Organização Visuo-Espacial.....	41
III – Conclusões.....	42
Bibliografia.....	46
Anexos.....	53

Lista de Siglas e Abreviaturas

APA – American Psychiatric Association
Amp. – Amplitude de resultados
BANC - Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra
CF – Consciência Fonológica
CPM – P – Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Forma Paralela
DA - Dificuldades de Aprendizagem
Df – degrees of freedom (graus de liberdade)
DP – Desvio padrão
FCR – Figura Complexa de Rey
IBILI - Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem
DSM-IV-TR - Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders
ICD-10 – International Classification of Diseases
LDAO - Learning Disabilities Association of Ontario
M - média
N – dimensão da amostra
OMS - Organização Mundial de Saúde
PP – Pontos Padronizados
 p – Nível de significância
QI – Quociente Intelectual
 r – Correlação r de Pearson
 ρ – Correlação ρ de Spearman
SPSS - Statistical Package for Social Sciences
 t – Teste t de Student
TMT A/B - Trail Making Test A/B
U – Teste U de Mann-Whitney
WISC-III - Wechsler Intelligence Scale for Children
WHO – World Health Organization
 χ^2 - Teste do Qui-Quadrado

Lista de Tabelas

Tabela 1. Caracterização dos grupos

Tabela 2. Instrumentos aplicados por área avaliada

Tabela 3. Resultados da avaliação preliminar do grupo de controlo

Tabela 4. Desempenho dos grupos no teste “O Rei” e na WISC-III

Tabela 5. Desempenho dos grupos ao nível da linguagem e processamento fonológico

Tabela 6. Progressão de resultados na CF e diferenças entre grupos por ano de escolaridade

Tabela 7. Correlações de Spearman: processamento fonológico

Tabela 8

. Desempenho dos grupos ao nível da memória

Tabela 9. Correlações de Spearman: memória de trabalho

Tabela 10. Desempenho dos grupos ao nível da atenção e funcionamento executivo

Tabela 11. Correlações de Pearson: atenção

Tabela 12. Correlações de Spearman: funcionamento executivo

Tabela 13. Desempenho dos grupos ao nível da organização visuo-espacial

Tabela 14. Progressão de resultados na FCR e diferenças entre grupos por ano de escolaridade

Tabela 15. Correlações de Spearman: processamento fonológico e leitura

Tabela 16. Correlações de Spearman: memória de trabalho e leitura

Tabela 17. Correlações de Spearman: atenção, funcionamento executivo e leitura

Tabela 18. Correlações de Spearman: organização visuo-espacial e leitura

Tabela 19. Síntese das diferenças significativas entre os grupos

Lista de Anexos

Anexo I. Protocolo de avaliação psicológica: dificuldades específicas de aprendizagem da leitura

Anexo II. Pedido de autorização aos agrupamentos de escolas

Anexo III. Consentimento informado para pais

Anexo IV. Protocolo de avaliação psicológica – grupo de controlo

Anexo V. Tabelas de frequência – resultados inferiores a 7 PP

Anexo VI. Correlações entre testes para dois grupos

Anexo VII. Correlações entre testes por ano de escolaridade

Anexo VIII. Leitura e funções neurocognitivas – correlações para cada grupo

Introdução

A presente dissertação é realizada no âmbito do Mestrado Integrado em Psicologia e insere-se num projeto mais abrangente intitulado “*Uma perspetiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*” levado a cabo pelo Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem (IBILI) da Faculdade de Medicina e pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

O trabalho a apresentar incide nas dificuldades específicas da aprendizagem da leitura, também designadas dislexia de desenvolvimento, uma perturbação caracterizada pelas dificuldades ao nível da precisão e/ou fluência do reconhecimento de palavras. O presente estudo visa comparar as funções neurocognitivas de um grupo de crianças diagnosticadas com dislexia de desenvolvimento, avaliado no âmbito do projeto anteriormente referido, com um grupo de controlo, constituído por crianças normoleitoras, avaliado em dois agrupamentos de escolas da região centro do país.

Este estudo pretende caracterizar os défices neurocognitivos apresentados pelas crianças com dislexia de desenvolvimento e explorar a eventual existência de um perfil neurocognitivo específico nestas crianças. Assim, na primeira parte desta dissertação serão brevemente analisados os pressupostos teóricos da aprendizagem da leitura e as dificuldades na sua aquisição. Serão explorados os aspetos etiológicos da dislexia de desenvolvimento e revistas as investigações que dão conta da presença diferentes défices neurocognitivos nestas crianças, nomeadamente ao nível da linguagem, da memória, da atenção e das funções executivas.

Na segunda parte deste trabalho apresentam-se os dados do estudo empírico realizado, com base na comparação dos desempenhos dos dois grupos de crianças nas diversas provas administradas. São expostos os objetivos e as hipóteses de estudo, fundamentadas nos dados encontrados na revisão da literatura, apresenta-se em seguida a caracterização dos participantes, a descrição das medidas utilizadas e dos procedimentos administrados, assim como a análise e discussão dos resultados obtidos. Por último, apresenta-se a síntese dos principais resultados observados e o elenco de potencialidades e limites deste estudo, assim como algumas sugestões para estudos futuros.

I – Enquadramento conceptual

I.1. Dificuldades Específicas de Aprendizagem da Leitura

Introdução

A aprendizagem e domínio da leitura e da escrita é, na sociedade atual, uma condição fundamental para obter sucesso escolar e profissional e para que se possa ter uma vida autónoma e integrada. Desta forma, é um dos passos essenciais a dar pela criança nos primeiros anos de escolaridade e um objetivo chave da educação (Hulme & Snowling, 2013).

No entanto, nem todas as crianças obtêm sucesso no seu processo de aprendizagem, enfrentando dificuldades na aquisição das competências académicas básicas, apesar de usufruírem de condições regulares de ensino. De acordo com a *Learning Disabilities Association of Ontario* [LDAO] (2001), o termo “Dificuldades de Aprendizagem” refere-se a uma variedade de distúrbios que afetam a aquisição, retenção, compreensão, organização e utilização da informação verbal e/ou não-verbal, distúrbios esses que resultam de défices num ou mais processos relacionados com a aprendizagem. Handler e Fierson (2011) referem que este grupo diversificado de perturbações pode afetar os processos neurocognitivos e as crianças que, apesar de possuírem um nível intelectual dentro dos parâmetros médios, apresentam problemas no processamento da informação.

As dificuldades de aprendizagem [DA] variam em termos de severidade e interferem, invariavelmente, com a aquisição e uso de uma ou mais competências, nomeadamente, a linguagem oral (audição, fala e compreensão), a leitura (descodificação e compreensão), a linguagem escrita (ortografia e expressão escrita) e a matemática (cálculo, resolução de problemas) (LDAO, 2001; Shaywitz, Morris, & Shaywitz, 2008). Estas dificuldades podem ocorrer concomitantemente com outras ou com influências extrínsecas, mas não resultam dessas condições ou influências (*National Joint Committee for Learning Disabilities*, 1991 citado por Handler & Fierson, 2011).

A referência ao termo dificuldades de aprendizagem no sentido amplo é considerada uma expressão com significado geral e meramente descritiva, enquanto a expressão de dificuldades de aprendizagem no sentido estrito - dificuldades de aprendizagem *específicas* - alude para um grupo heterogéneo de distúrbios da aprendizagem, isto é, para tipos específicos de perturbações que interferem na aprendizagem (Vidal & Manjón, 2001). As DA manifestam-se, ao nível académico, na aprendizagem de domínios concretos, fundamentando-se assim a delimitação de vários subtipos: dislexia, discalculia, disortografia, disgrafia, dificuldades de aprendizagem auditivo-linguística, visuo-espacial, motora, sócio-emocional e dificuldades aprendizagem não-verbal (e.g. Correia, 2003, citado por Pereira, 2013; Rourke, 1991).

De acordo com Cooper e Smiley (2009, citados por Mizen & Cooper, 2012), estas dificuldades persistem na idade adulta, considerando-se que o impacto por elas causado está geralmente presente ao longo da vida (LDAO, 2001). No estabelecimento do diagnóstico de dificuldades de aprendizagem, é importante considerar que estas crianças geralmente não respondem de forma favorável ao tratamento, ou seja, não realizam os progressos adequados, mesmo quando são fornecidas instruções suplementares intensivas e explícitas (Vaughn, Linan-Thompson & Hickman, 2003).

A breve revisão de literatura que em seguida apresentamos diz respeito às dificuldades específicas de aprendizagem da leitura, designadas também como *dislexia de desenvolvimento*.

Processo Normativo da Aprendizagem da Leitura

A leitura é uma tarefa cognitiva complexa que envolve a interação de vários processos, nomeadamente a análise visual das letras, a sua combinação em grupos e a sua associação em fonemas e unidades fonológicas maiores como sílabas e palavras (Heim, Grande, Pape-Neuman, Van Ermingen, Meffert, Grabowska *et al.*, 2010). A leitura implica ainda a integração coordenada dos sistemas visual, auditivo, motor e de linguagem, mediada, do ponto de vista neuroanatômico, por uma rede complexa que interliga diversas regiões cerebrais (Peterson & Pennington, 2012), e requer a extração de significado a partir de símbolos escritos abstratos (Handler & Fierston, 2011).

Neste contexto, várias teorias têm sugerido que a leitura se desenvolve numa sucessão de estádios ou fases qualitativamente distintas (por exemplo Ferreira & Teberosky, 1984; Frith, 1985; Chall, 1983, citado por Erhi, 2005; Erhi, 2005). Em linhas gerais, as crianças iniciam o processo de aprendizagem da leitura através de associações arbitrárias entre as palavras escritas e a sua pronúncia. Contudo, esta abordagem visual é limitada uma vez que as crianças cedo demonstram começar a compreender a relação sistemática entre a sequência de letras e os sons que elas representam. À medida que as suas aptidões de leitura se desenvolvem, a leitura torna-se mais rápida e parece depender de representações sofisticadas das relações entre a letra escrita, o som e o significado (Snowling, 2004).

Uta Frith (1985) foi uma das autoras a desenvolver uma teoria cognitiva acerca da aprendizagem da leitura. Segundo ela, na fase inicial (*logográfica*) deste processo a criança atribui um rótulo (nome da palavra) a uma sequência de letras, sem qualquer apreciação acerca da distribuição das letras na palavra ou da sua pronúncia. Assim, com base nas suas aptidões simbólicas e em recursos visuais ou contextuais distintivos, a criança reconhece visual e globalmente as palavras, tratando-as como desenhos. A partir dos 5 anos de idade, as crianças começam a conhecer a correspondência entre as letras e o seu nome e som, iniciando uma segunda etapa, denominada etapa *alfabética*. As crianças adquirem o princípio da decodificação da leitura através da capacidade de efetuar as correspondências grafema-fonema e, uma vez consolidada a fase alfabética, a aplicação do conhecimento grafema-fonema torna-se progressivamente mais automatizada e as representações ortográficas que sustentam o reconhecimento das palavras tornam-se mais específicas. No entanto, a presença de falhas na aquisição das aptidões que caracterizam a etapa alfabética poderá conduzir a problemas de aprendizagem na leitura. De acordo com Frith (*op. cit*), as estratégias alfabéticas são primeiramente adotadas para a escrita e generalizam-se posteriormente à leitura, enquanto as estratégias logográficas são continuamente usadas na leitura. Na última fase deste processo (*ortográfica*) as crianças conseguem ler as palavras cada vez com maior rapidez e fluência, estando aptas para analisar as palavras que lhe são familiares através das suas unidades ortográficas e sem conversão fonológica, reconhecendo-as de imediato. A estratégia que caracteriza esta última etapa exige o processamento de grafemas e o reconhecimento de palavras com base em diferentes combinações de letras, contudo, quando as crianças são confrontadas com novas palavras e pseudopalavras poderão ter que recorrer às estratégias da

etapa alfabética (Erhi, 2005; Frith, 1985; Goulandris, 2004; Hulme & Snowling, 2009; Moura, 2009).

Dislexia de Desenvolvimento

Ao longo de mais de cem anos a dislexia de desenvolvimento tem vindo a ser objeto de diversas investigações e muito se tem debatido para alcançar um melhor entendimento acerca desta perturbação e da sua definição.

A primeira descrição de um caso de dislexia de desenvolvimento foi realizada por Pringle Morgan (1896 citado por Snowling, 2004) que descreveu esta perturbação como “cegueira verbal congénita”. A ideia de que as dificuldades de leitura das crianças disléxicas se deviam a défices no processamento visual permaneceu durante vários anos e a importância dos fatores linguísticos na determinação deste distúrbio apenas foi reconhecida trinta anos mais tarde, por Orton (1937 citado por Snowling, 2004).

Em 1968 a *World Federation of Neurology* considerou que o termo dislexia deveria ser aplicado às crianças que não conseguissem ler apesar de possuírem níveis de inteligência e instrução adequados e oportunidades socioculturais. Contudo, esta definição caiu em desuso por se fundamentar unicamente em critérios de exclusão, não fornecendo *gold standards* capazes de inequivocamente operarem o diagnóstico (Snowling, 2001, 2004; Fletcher, 2009). Na prática clínica, para evitar as questões problemáticas relativas ao diagnóstico, a maioria dos profissionais começou a adotar o critério da discrepância¹ para a definição da dislexia (Snowling, 2001, 2004).

Lyon, Shaywitz e Shaywitz (2003) referem que a dislexia é uma dificuldade de aprendizagem específica, de origem neurobiológica e caracterizada por dificuldades na precisão e/ou fluência do reconhecimento de palavras e capacidades inferiores de ortografia e descodificação. Estas dificuldades resultam tipicamente de défices na componente fonológica da linguagem, e são muitas vezes inesperadas em relação a outras capacidades cognitivas e estratégias de ensino adequadas.

A Classificação Internacional de Perturbações Mentais (ICD-10), da OMS (1993), e o Manual de Diagnóstico e Estatística das Perturbações Mentais (DSM-IV-TR), da APA, definem os critérios de diagnóstico para a dislexia e, ambos os manuais integram o critério da discrepância (Poole, 2003). No caso do DSM-IV-TR, a *Perturbação da Leitura* [Dislexia] insere-se na secção das Perturbações de Aprendizagem, e o seu diagnóstico realiza-se quando o rendimento na leitura, medido através de provas normalizadas de exatidão ou compreensão da leitura - aplicadas individualmente -, se situa substancialmente abaixo para a idade cronológica do sujeito, quociente de inteligência [QI] e escolaridade própria para a sua idade. O baixo rendimento na leitura deverá exercer uma interferência significativa no rendimento escolar ou atividades da vida quotidiana que requerem aptidões de leitura e, se estiver presente um défice sensorial, as dificuldades na leitura serão excessivas em relação às que lhe estariam habitualmente associadas (American Psychiatric Association, 2002). Para efetuar o diagnóstico de

¹ Assumindo a correlação existente entre o QI e o desempenho académico, na população normal, é possível prever as aptidões de leitura esperadas se a idade e o QI da criança forem conhecidos. Assim, as crianças cujo desempenho na leitura seja significativamente inferior ao nível esperado têm dificuldades específicas na leitura [dislexia] (Snowling, 2001).

dificuldades de aprendizagem da leitura, no ICD-10² (WHO, 1993), para além do critério da discrepância entre o nível intelectual e o desempenho em provas de precisão e/ou compreensão da leitura, considera-se um outro critério, baseado na presença de história de dificuldades de leitura severas ou na presença de desempenhos inferiores (pelo menos dois desvio-padrão) ao esperado para a idade cronológica e o QI da criança, em testes de soletração e nos testes de precisão e/ou compreensão da leitura, numa idade precoce.

No que respeita aos subtipos de dislexia de desenvolvimento, a investigação foca-se nos mecanismos cognitivos envolvidos no reconhecimento da palavra escrita, que podem ser entendidos segundo o “*Modelo de Dupla Via*” da leitura. De acordo com este modelo, o leitor acede às palavras através de duas vias, a ortográfica e a fonológica: a primeira envolve uma ligação direta entre a palavra escrita, a sua localização e o léxico ortográfico e a segunda envolve o uso da correspondência fonema-grafema. De acordo com este modelo, o défice na via fonológica caracteriza a dislexia fonológica (disfonética, auditiva ou linguística) - assinalada por um défice na leitura de pseudopalavras -, por seu turno, o défice na via ortográfica é característico da dislexia de superfície (ortográfica, disidética, morfémica ou lexical) – distinguida por um défice na leitura de palavras irregulares (Sprenger-Charolles, Colé, Lacert & Serniclaes, 2000).

Esta perturbação neurodesenvolvimental é mais frequentemente referida em rapazes³ com *ratios* entre 1.4:1 e 1.5:1 (e.g. Jiménez, Cadena, Siegel, O’Shanahan, Garcia & Rodríguez, 2011; Pennington, 2009, Rutter *et al.*, 2004 citados por Fletcher, 2009). Saliente-se que a discrepância entre géneros é atualmente menos marcada do que nas estimativas anteriores que davam conta de um *ratio* de cerca de 3-4:1 (Pennington, 2009, Rutter *et al.*, 2004 citados por Fletcher, 2009).

A prevalência da dislexia é variável, sendo por isso difícil de estabelecer. Shaywitz (1998), citado por Shaywitz, Shaywitz, Pugh, Mencl, Fulbright, Skudlarski e colaboradores (2002), refere que a prevalência desta problemática varia entre 5% a 17.5%⁴, dependendo dos critérios de definição adotados e devido ao facto de, muitas vezes, os estudos não distinguirem as dificuldades específicas de aprendizagem das dificuldades de aprendizagem gerais.

Concomitantemente com a dislexia podem ocorrer outras perturbações, nomeadamente as perturbações do desenvolvimento da linguagem⁵ (Pennington & Bishop, 2009), a perturbação de hiperatividade e défice de atenção (Kibby & Cohen, 2008), perturbações motoras (Chaix, Alcaret, Bassard, Cheuret, Castelnaud, Benesteau *et al.*, 2007) e dificuldades na cognição matemática⁶ (Hulme & Snowling, 2009).

² A ICD-10 considera como critério de exclusão a presença de um quociente de inteligência inferior a 70 num teste estandardizado e administrado individualmente (WHO, 1993).

³ Poderá ocorrer uma identificação excessiva de sujeitos do sexo masculino pelo facto de estes apresentarem frequentemente comportamentos disruptivos associados a perturbações de aprendizagem (American Psychiatric Association, 2002; Shaywitz, Morris, & Shaywitz, 2008).

⁴ Segundo o DSM-IV-TR, nos EUA, a prevalência de dislexia nas crianças em idade escolar é de 4% (American Psychiatric Association, 2002).

⁵ As perturbações do desenvolvimento da linguagem podem traduzir-se em dificuldades no desenvolvimento da linguagem estrutural (sintaxe e semântica) e dificuldades na produção precisa e inteligível dos sons da língua materna (Pennington & Bishop, 2009).

⁶ Landerl & Moll (2010) citados por Peterson & Pennington (2012) revelam no seu estudo que as dificuldades na matemática ocorrem em aproximadamente 25% das crianças com dislexia, em idade escolar.

Etiologias da Dislexia

No que respeita às causas da dislexia, várias teorias têm sido propostas e, presentemente considera-se que a dislexia é um distúrbio multifatorial, de origem neurobiológica (alterações genéticas, das estruturas e do funcionamento cerebral) cognitiva e, como todos os problemas de neurodesenvolvimento, modelado por fatores comportamentais e ambientais (Fletcher, 2009; Frith, 1999).

Genética: Tendo em conta as diversas investigações realizadas no domínio da genética, a dislexia é considerada uma perturbação familiar de transmissão autossómica dominante (Démonet, Taylor & Chaix, 2004) e mais frequente entre os familiares biológicos de primeiro grau (American Psychiatric Association, 2002). De acordo com os geneticistas do comportamento, existe até 50% de probabilidade de um rapaz ser disléxico se o seu pai o for, e 40% nos casos em que a mãe é disléxica. Saliente-se que aquilo que é herdado não é a dificuldade de leitura *per se*, mas os aspetos do processamento da linguagem (Osion, 1989 citado por Snowling., 2004). Vários estudos referem que este distúrbio está associado a nove regiões cromossómicas (*loci*) de risco (DYX1-DYX9) (Fisher & DeFries, 2002 citado por Peterson & Pennington, 2012) e, na última década, foram identificados seis genes candidatos (DYX1C1, DCDC2, KIAA0319, C2Orf3, MRPL19, e ROBO1) para a dislexia (Kere, 2001 citado por Peterson & Pennington, 2012). No que respeita à interação com os fatores ambientais, muito ainda está por conhecer relativamente ao seu papel na causa da dislexia (Peterson & Pennington, 2012). Friend, DeFries e Osion, 2008, citados por Peterson e Pennington (*op.cit.*), referem que a herdabilidade da dislexia nas famílias declina linearmente com a diminuição do nível de educação parental, embora não se conheçam os fatores ambientais que medeiam esta interação.

Neuroanatômica: Os diversos estudos de neuroimagem realizados têm revelado diferenças nas estruturas cerebrais e no seu funcionamento entre os indivíduos com dislexia e os controlos saudáveis. A maioria das investigações acerca do funcionamento das estruturas cerebrais tem descrito anomalias nas regiões da linguagem posteriores e anteriores do hemisfério esquerdo (Démonet, Taylor & Chaix, 2004). Os indivíduos com dislexia apresentam uma ativação reduzida, comparativamente aos normoleitores da mesma idade cronológica, em várias regiões posteriores do hemisfério esquerdo (Peterson & Pennington, 2012; Shaywitz *et al.*, 2002) - a região *temporoparietal*, envolvida na associação visuo-auditiva, processamento fonológico e conversão grafema-fonema, e a região *ocipitotemporal*, incluindo a área da forma visual da palavra, que participa no processamento visual da forma da palavra e no reconhecimento da palavra como um todo - e no *giro frontal esquerdo* (Shaywitz, Morris & Shaywitz, 2008; Peterson & Pennington, 2012; Dehaene, 2009 citado por Stoodley & Stein, 2013). São ainda referidos na literatura diferentes níveis de ativação em relação aos sujeitos sem dislexia no *córtex frontal inferior*, direito e esquerdo, em tarefas de leitura (Heim *et al.*, 2010). Além das diferenças de funcionamento, os indivíduos com dislexia também apresentam alterações na citoarquitetura cerebral, nomeadamente a diminuição da substância branca em diversas regiões do hemisfério esquerdo - ocipitotemporal, temporoparietal e giro lingual (Paulesu, Démonet, Fazio, *et al.*, 2001 citados por Peterson & Pennington, 2012).

Neurocognitiva: Vários teóricos têm investigado e sugerido causas distintas para a dislexia de desenvolvimento e, a maioria deles, tenta encontrar um único défice responsável por esta perturbação (Ziegler, Castel, Pech-Georgel, George, Alario & Perry, 2007). As primeiras teorias acerca da dislexia postulavam

que esta tinha na sua base um défice no processamento visual (Orton, 1925 citado por Peterson & Pennington, 2012), porém, a vasta investigação realizada neste domínio tem vindo a esclarecer que o principal défice subjacente à dislexia envolve problemas no processamento fonológico (Snowling, 2004; Ziegler *et al.*, 2007; Peterson & Pennington, 2012).

De acordo com a teoria fonológica, as dificuldades específicas de aprendizagem da leitura são direta e exclusivamente causadas por um défice cognitivo específico, relacionado com a representação e o processamento dos sons da fala (Snowling, 2001), défice que compromete tanto a precisão como a velocidade do processamento da linguagem (Bowers & Swanson, 1991, Wolf, 1991 citado por Frith, 1999).

A teoria do défice fonológico foi a mais proeminente durante muitos anos, contudo vários investigadores têm vindo a demonstrar que, embora os défices fonológicos sejam um padrão regular nos indivíduos com dislexia, estes não deverão ser suficientes para causar a perturbação (Peterson & Pennington, 2012), pois não podem explicar os défices visuais, sensoriais ou de coordenação motora observados numa grande proporção de crianças disléxicas (Ramus, 2003; Démonet, Taylor & Chaix, 2004). Face a esta constatação, e embora reconhecendo que os défices sensoriais e/ou motores desempenhem um papel limitado na explicação causal da dislexia (Ramus, 2003), têm sido propostos modelos teóricos alternativos à hipótese do défice fonológico. É assim que, neste contexto, alguns autores consideram a presença do défice fonológico na dislexia como um efeito secundário de um défice auditivo e parte integrante de um défice sensoriomotor geral (Ramus, 2003). De acordo com vários estudos, as dificuldades na perceção e no processamento rápido de estímulos auditivos breves estão presentes na maioria das crianças e adultos com dislexia (Fostick, Bar-El, & Ram-Tsur, 2012; Murphy & Shochat, 2009; Quintas, Attoni, Keske-Soares & Mezzomo, 2010), considerando que estas dificuldades poderão ser responsáveis pelo pior desempenho das crianças disléxicas nas várias tarefas de processamento fonológico (Snowling, 2001, 2004). Alguns estudos de neuroimagem fornecem evidência para esta teoria ao demonstrarem diferenças significativas entre os disléxicos e os controlos na ativação da área peri-silviana esquerda, que está crucialmente envolvida na perceção auditiva das palavras (por exemplo, Paulesu, Frith, Snowling, Gallagher, Morton, Frackowiak & Frith, 1996). De entre as explicações alternativas para a etiologia da dislexia destacam-se os contributos de Tallal (1980 citado por Ramus, 2003) acerca do défice auditivo⁷ subjacente a esta perturbação, a proposta de uma disfunção magnocelular visual de Lovegrove e colaboradores (1980 citado por Ramus, 2003) e a sugestão de uma disfunção cerebelar/motora⁸ (Nicolson, Fawcett & Dean, 2001). Para Stein e Walsh (1997), os recursos necessários para o processamento temporal rápido estariam

⁷ A teoria do défice de processamento auditivo (Tallal, 1980 citado por Heim, Tschierse, Amunts, Wilms, Vossel, Willmes *et al.*, 2008) assume que os disléxicos têm défices no processamento auditivo rápido. Este défice impediria a construção de representações fonológicas mais básicas, resultando num défice fonológico. O processamento temporal rápido também é característico do sistema visual (Frith, 1999).

⁸ A teoria cerebelar (Nicolson, Fawcett & Dean, 2001) defende que as dificuldades de leitura são consequência de capacidades diminuídas na automatização dos processos. Esta teoria assume que o cerebelo suporta a automatização de capacidades articulatórias e auditivas que são relevantes para a correspondência grafema-fonema (Nicolson e Fawcett, 1990 citados por Frith, 1999). O cerebelo está envolvido em vários aspetos da leitura, incluindo os movimentos oculares, o processamento espacial e da linguagem, memória de trabalho e aquisição de competências e automaticidade. Embora o défice cerebelar não seja a principal causa da dislexia, o cerebelo está claramente envolvido nos processos de leitura (Stodley & Stein, 2013).

similarmente prejudicados tanto na modalidade visual como na auditiva, e por isso, as hipóteses magnocelular e cerebelar seriam potencialmente compatíveis uma vez que ambas as teorias implicam défices no processamento temporal (Frith, 1999). Estas e outras evidências levaram a que as propostas alternativas à teoria fonológica, referidas anteriormente, fossem unificadas numa teoria geral magnocelular da dislexia (Stein, 2001), que pressupõe que o sistema magnocelular dos disléxicos é anatomicamente e funcionalmente anómalo (Eden, VanMeter, Rumsey, Maisog, Woods & Zeffiro, 1996). Assim, de acordo com esta teoria, os défices no processamento visuo-atencional, na discriminação auditiva e os défices motores e de automatização podem ser explicados pelo mau funcionamento do sistema magnocelular cerebral (Stein, 2001). As crianças com défices magnocelulares poderão apresentar dificuldades no controlo de movimentos oculares (fixação binocular instável), dificuldades de atenção visuo-espacial, visão periférica comprometida (Stein & Walsh, 1997) e, reduzida sensibilidade ao movimento (Taroyan, Nicolson & Buckley, 2011) e ao contraste (Lovegrove *et al.*, 1982 citado por Reid, Szczebinski, Iskierka, Kaspeck & Hansen, 2007). Os défices magnocelulares⁹ - não têm apenas impacto na perceção visual *per se*, mas causam danos cognitivos que conduzem a uma “*leitura disléxica*” (Stein, 2001), originando representações visuais *turvas* das letras que, como consequência, são mais dificilmente distinguíveis (Heim *et al.*, 2010). Os investigadores que suportam a teoria magnocelular não contestam a hipótese do défice fonológico, argumentando que os problemas fonológicos são uma consequência de défices básicos na audição dos sons e que o défice visual pode contribuir, independentemente dos défices fonológicos, para os problemas de leitura (Ramus, 2001).

As alterações dos sistemas auditivo e visual e dos sistemas que processam a informação são evidentes e, segundo Galaburda (1999), é possível que os défices perceptivos descritos nos disléxicos, tanto na modalidade visual como auditiva, possam ser a consequência, em vez da causa, dos défices cognitivos, uma vez que estes últimos ocorrem em primeiro lugar.

No que respeita à relação entre os défices magnocelulares e os défices fonológicos, diversas investigações referem a possível coocorrência, no entanto isso não atesta a sua interdependência, pelo que devem ser encarados como fatores potencialmente independentes, não estando necessariamente associados entre eles (por exemplo, Facoetti, Lorusso, Paganoni, Cattaneo, Galli, Umiltà & Mascetti, 2003; Heim *et al.*, 2010), e sendo ambas as aptidões capazes de predizer de forma independente o desempenho na leitura (Bosse, Tainturier, & Valdois, 2007; Heim, Tschierse, Amunts, Wilms, Vossel, Willmes *et al.*, 2008). Neste contexto, podem mencionar-se as investigações realizadas por Heim e colaboradores (2008) e Bosse e colaboradores (2007). O estudo de Heim e colaboradores (*op. cit*) acerca dos subtipos cognitivos de dislexia deu conta da presença de uma diminuição das funções magnocelulares em 35.6% das crianças avaliadas, 35.6% das crianças revelavam um défice auditivo acompanhado de défice fonológico e 33.3% apresentavam um défice fonológico isolado. Bosse e colaboradores (2007) confirmam no seu estudo a possibilidade de coocorrência de ambos os défices e a sua ocorrência isolada. Neste estudo a maior parte das crianças com dislexia (44%) apresentam défices ao nível da atenção visual - *visual attention span* -, 15% exibem défices visuais e fonológicos, 19% revelam apenas défices fonológicos, e 22% das crianças não apresentam qualquer défice.

⁹ Garzia e Nicolson (1990 citados por Borsting *et al.*, 1996) referiram que aproximadamente 75% dos sujeitos com dificuldades de leitura apresenta défices na via magnocelular.

Por fim, importa salientar que não existe uma explicação unitária para as causas da dislexia, pois a presença de vários perfis poderá ter diferentes causas subjacentes a cada um deles (Zoccolotti & Friedman, 2010) e os défices cognitivos distintos podem estar relacionados com disfunções cerebrais também diferenciadas na dislexia de desenvolvimento (Peyrin, Lallier, Démont, Pernet, Baciú, Le Bas & Valdois, 2012).

I.2. Défices neurocognitivos subjacentes à dislexia

Introdução

A dislexia de desenvolvimento é um distúrbio complexo causado por défices heterogéneos no funcionamento neuropsicológico, facto que poderá conduzir a capacidades de leitura semelhantes em indivíduos que apresentam défices em funções neurocognitivas distintas (Pennington, 2006 citado por Menghini, Finzi, Benassi, Bolzani, Facoetti, Giovagnoli, Ruffino, & Vicari, 2010). Reforçando esta ideia, o mesmo autor (*op. cit.*, citado por Menghini *et al.*, *op. cit.*) considera que a dislexia de desenvolvimento é uma perturbação que envolve a interação de múltiplos fatores e, conseqüentemente, o modelo teórico com maior poder explicativo etiológico deverá integrar um conjunto amplo de funções neurocognitivas. O elenco de diversas funções neurocognitivas é apresentado seguidamente.

Linguagem: Consciência Fonológica e Nomeação Rápida

Existe na literatura um forte consenso de que a dificuldade central na dislexia de desenvolvimento reflete um défice no sistema de linguagem e, particularmente, de um componente de nível inferior, a fonologia (Snowling, 2001, 2004). Fawcett e Nicolson (1995) referem que as crianças e adolescentes com dislexia obtêm resultados significativamente inferiores aos resultados dos dois grupos de controlo (da mesma idade cronológica e da mesma idade de leitura) em todas as tarefas de consciência fonológica (tarefas de rima, de identificação de fonemas no meio e no início das palavras, de segmentação de palavras em sílabas e eliminação de fonemas), contudo, outros autores referem que os resultados nas tarefas silábicas e de rima são comparáveis aos das crianças normoleitoras com a mesma idade de leitura (Swan & Goswami, 1997). Nas tarefas fonémicas, como a identificação e eliminação de fonemas e a segmentação fonémica, o desempenho destas crianças é significativamente inferior ao dos grupos de controlo (Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Landerl, Fussenegger, Mool, & Willburger, 2009; Murphy & Schochat, 2009; Swan & Goswami, 1997) embora os resultados obtidos pelo grupo de crianças com dislexia fonológica nestas tarefas sejam inferiores aos das crianças com dislexia de superfície (Jiménez, Rodríguez e Ramírez, 2009). De acordo com Fawcett e Nicolson (1995) as perturbações na consciência fonológica persistem até ao final da adolescência.

A investigação realizada no domínio da linguagem tem vindo, gradualmente, a sugerir que o défice fonológico se manifesta em vários subdomínios relacionados, ou seja, na *consciência fonológica*¹⁰ - dificuldade na

¹⁰ A *consciência fonológica* refere-se à capacidade de reconhecer, identificar e manipular os sons da fala que formam a palavra (fonemas), prediz a aquisição da leitura e diferencia crianças sem dificuldade na leitura de crianças com dificuldades (Snow *et al.*, 1998 citados por Shaywitz, Morris & Shaywitz, 2008).

análise da estrutura do som das palavras -, na *memória verbal a curto prazo* - dificuldade na recordação de séries de números, palavras e estímulos visuais nomeáveis, e repetição de pseudopalavras e frases -, na *recuperação de palavras* - fluência verbal e velocidade de nomeação reduzida - e na *recodificação da leitura e da escrita* - especialmente evidente no processamento de palavras não familiares e pseudopalavras (Snowling, 2001; Ramus, 2003; Reid *et al.*, 2007). Segundo Reid e colaboradores (*op. cit.*), a consciência fonológica, a fluência fonológica e as tarefas de nomeação são considerados índices de processamento fonológico.

Os testes de memória a curto prazo, assim como os de consciência fonológica e nomeação verbal, são tarefas que requerem o acesso às representações fonológicas, e provavelmente é por essa razão que o desempenho nessas tarefas tende a ser extremamente relacionado com o desempenho na leitura (Snowling, 2004). Além destas dificuldades, também existem evidências de que as crianças com dislexia apresentam problemas com a aprendizagem verbal a longo prazo e que envolve a sequencialização, como por exemplo a memorização dos meses do ano ou da tabuada (Snowling, 2004).

Outros estudos referem a existência de um *duplo déficit*, ao demonstrarem que as crianças disléxicas frequentemente apresentam défices na consciência fonológica e na nomeação rápida (por exemplo, Perez, Majerus, Mahot & Poncelet, 2012), estando estes domínios correlacionados (Wolf & Bowers, 1999; Schatschneider, Carlson, Francis, Foorman & Fletcher 2002), e contribuindo de forma independente para o desempenho na leitura (Catts, Gillispie, Leonard, Kail, & Miller, 2002; Fritjers, Lovett, Steinbach, Wolf, Sevcik, & Morris, 2011; Wolf O'Rourke, Gidney, Lovett, Cirino, & Morris, 2002), nomeadamente para a dimensão precisão (Fritjers *et al.*, 2011) e para a fluência (Schatschneider *et al.*, 2002; Jones, Branigan & Kelly, 2009; Wolf *et al.*, 2002).

Os indivíduos com dislexia são significativamente mais lentos nas tarefas de nomeação rápida (Araújo, Inácio, Francisco, Faísca, Petersson & Reis, 2011; Catts *et al.*, 2002; Chaix *et al.*, 2007; Cho & Ji, 2011; Chung, Ho, Chan, Tsang & Lee, 2009; Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Jones, Branigan & Kelly, 2009; Winner, French, Seliger, Ross e Weber, 2001) e o seu desempenho é especialmente prejudicado quando os itens são apresentados simultaneamente, em comparação com a sua apresentação seriada (Jones, Branigan & Kelly, 2009), e na nomeação de figuras, particularmente nos itens longos e de baixa frequência (Swan & Goswami, 1997).

De acordo com a hipótese do duplo déficit, a maioria dos indivíduos disléxicos pode ser classificada num de dois subtipos de déficit único - déficit fonológico ou déficit de nomeação rápida - ou num subtipo combinado - duplo déficit (Wolf & Bowers, 1999), que é composto pelas crianças que obtêm resultados particularmente inferiores na leitura, estando mais severamente afetadas (Schatschneider *et al.*, 2002). No estudo realizado por Wolf e colaboradores (2002) a maior parte dos sujeitos com dislexia (60%) apresentava ambos os défices, enquanto 19% apenas tinha défices ao nível da fonologia, 15% ao nível da nomeação rápida e, 6% das crianças não puderam ser classificadas segundo este critério.

Araújo e colaboradores (2011) realizaram um estudo com crianças portuguesas com dislexia de desenvolvimento e demonstraram que estas obtêm desempenhos inferiores aos dois grupos de crianças normoleitoras (da mesma idade cronológica e mesma idade de leitura) nas tarefas de eliminação de fonemas e nomeação rápida de objetos e letras. Segundo estes autores, a lentidão na nomeação rápida não se deve à menor experiência de leitura ou ao conhecimento

limitado das letras mas a uma falha na automatização das aptidões necessárias à nomeação rápida.

Em Portugal, a *Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra* [BANC] (Simões, Albuquerque, Pinho, Pereira, Seabra-Santos, Alberto, Lopes, no prelo) integra três testes de consciência fonológica - um teste de eliminação de fonemas e dois testes de substituição de fonemas - e três testes de nomeação rápida - cores, números, formas e cores. Os testes de nomeação rápida que integram a BANC revelam ter capacidade para diferenciar crianças com e sem problemas de aprendizagem - o grupo com problemas de aprendizagem inclui crianças com dificuldades específicas de aprendizagem da leitura, dificuldades de aprendizagem da leitura associadas a perturbações na linguagem expressiva e/ou défices de atenção e dificuldades não específicas de aprendizagem (Albuquerque & Simões, 2009).

Albuquerque (2012) investigou a relação entre a consciência fonológica e a nomeação rápida, recorrendo aos testes da BANC, e revelou que, no português europeu, ambas as aptidões estão associadas a componentes distintas da leitura e da escrita. A consciência fonológica encontra-se mais relacionada com a precisão da descodificação e da ortografia, enquanto a nomeação rápida se relaciona mais fortemente com a fluência da leitura. Os dados referentes à nomeação rápida são convergentes com a maior parte da investigação realizada noutros países com sistemas de escrita distintos (Norton & Wolf, 2012).

Memória

O funcionamento da memória a curto prazo¹¹ tem sido um domínio muito investigado nas crianças com dislexia. A maioria dos estudos realizados é consistente ao fornecer dados que apontam para a existência de défices ao nível da memória verbal a curto prazo nas crianças disléxicas (Kibby, 2009; Kibby & Cohen, 2008; Kramer, Knee & Delis, 2000; Perez, Majerus, Mahot & Poncelet, 2012; Tafti, Hameedy & Baghal, 2009; Wang & Gathercole, 2013), contudo os resultados parecem ser condicionados pela natureza do material a memorizar.

As várias investigações realizadas no domínio da memória verbal a curto prazo recorrem, geralmente, a tarefas de memorização de listas de palavras e pseudopalavras ou tarefas de memória de dígitos. As tarefas de *memória de dígitos* solicitam que os indivíduos evoquem os dígitos apresentados em séries de comprimento crescente, no sentido direto (medida de memória verbal a curto prazo) ou inverso (medida de memória de trabalho verbal). Quando confrontadas com esta tarefa, as crianças com dislexia demonstram ter uma reduzida memória de dígitos (Cho & Ji, 2011; McLoughlin *et al.*, 1994 citados por Bacon, Parmentier & Barr, 2012; Paulesu *et al.*, 1996; Pinto & Peixoto, 2011). Segundo Snowling (2004), é o comprometimento na codificação fonológica que restringe o número de itens verbais que estas crianças conseguem reter na memória, causando impacto nestas tarefas. Contudo, no estudo efetuado por Reiter, Tucha e Lange (2005) não se verificaram diferenças significativas em relação às crianças normoleitoras na tarefa de memória de dígitos em sentido direto, resultado que não é muito compatível a explicação adiantada por Snowling (*op.cit*).

O funcionamento da memória verbal tem sido um domínio extensivamente estudado na dislexia, por seu turno o domínio visuo-espacial tem recebido

¹¹ A memória a curto prazo refere-se ao breve armazenamento e manipulação mental limitada da informação, tal como solicitado numa tarefa de memória de dígitos no sentido direto (Kibby & Cohen, 2008).

reduzida atenção e os resultados encontrados são algo divergentes. A maioria das investigações relativas às capacidades de memória visual e visuo-espacial a curto prazo sugerem que essas capacidades estariam preservadas nas crianças com dislexia (Bacon & Handley, 2010; Bacon *et al.*, 2012; Kibby, 2009; Kibby & Cohen, 2008; Tafti *et al.*, 2009), no entanto, existem evidências para a existência de resultados inferiores ao nível da memória visual nos sujeitos com dislexia, comparativamente a sujeitos normoleitores. Neste contexto, o estudo realizado por Winner e colaboradores (2001), demonstrou que os sujeitos com dislexia apresentam um desempenho inferior nos ensaios de evocação imediata e diferida da *Figura Complexa de Rey*¹², comparativamente aos sujeitos normoleitores, sugerindo dificuldades ao nível da memória visual a curto e a longo prazo.

Tafti e colaboradores (2009) realizaram um estudo com intuito de comparar a criatividade e as aptidões ao nível da memória entre crianças disléxicas e normoleitoras. Neste estudo foi avaliada a memória pictórica/visual e verbal com recurso a duas tarefas, uma espacial (as crianças deveriam reconhecer o lugar em que as imagens e as palavras estavam colocadas) e a outra verbal (as crianças deveriam recordar as palavras/imagens que eram apresentadas). De acordo com os autores as crianças com dislexia apresentam resultados superiores aos das crianças normoleitoras em termos da memória visuo-espacial, contudo, o seu desempenho é significativamente inferior ao das crianças não disléxicas ao nível da memória verbal-visual (tanto para palavras referentes a objetos concretos como a conceitos abstratos) e ao nível da memória verbal-auditiva (para palavras referentes a conceitos abstratos). De acordo com Tafti e colaboradores (*op. cit.*), as crianças disléxicas são caracterizadas por um processamento visual de estímulos verbais e não-verbais mais lento e uma maior lentidão nas tarefas verbais em relação às não-verbais, que poderá dever-se a problemas de armazenamento, défices no sistema de atenção e disfunções nas funções executivas.

Em síntese, considera-se que o défice primário ao nível da memória nas crianças com dislexia se refere à memória fonológica a curto prazo (Kibby, 2009; Kibby & Cohen, 2008), estando preservado o funcionamento da memória verbal semântica a curto prazo (Kibby, 2009), da memória visual a curto prazo, e da memória a longo prazo¹³ - verbal e visual (Kibby, 2009; Kibby & Cohen, 2008). Aparentemente, o défice ao nível da memória a curto prazo é específico para as tarefas que requerem a codificação fonológica da informação (Kibby & Cohen, 2008), pois as crianças com dislexia têm capacidades inferiores de codificação de listas de palavras, aprendendo menos itens e mais lentamente, mas têm capacidades intactas ao nível da retenção e recuperação dessas palavras a longo prazo (Kibby, 2009; Kramer, Knee & Delis, 2000). Para além do défice na memória a curto prazo para a informação verbal, as crianças com dislexia também apresentam comprometimentos ao nível da memória para a ordem de apresentação da informação (Perez, Majerus, Mahot & Poncellet, 2012). De acordo com os autores (*op. cit.*), estes comprometimentos não resultam exclusivamente dos défices fonológicos, estando dependentes de défices ao nível da atenção e envolvidos na aprendizagem da leitura.

¹² Este teste cruza os domínios da atenção, funções executivas, funções visuo-perceptivas, visuomotoras e visuo-espaciais e, a aprendizagem e a memória - memória visual a curto e a longo prazo, avaliada nos ensaios de evocação imediata e diferida, respetivamente (Baron, 2004).

¹³ A memória a longo prazo refere-se ao armazenamento de informação ao longo do tempo. Por norma é avaliada em tarefas que requerem a recordação da informação apresentada depois de períodos de 20-30 minutos (Kibby & Cohen, 2009).

De acordo com Siegel e Ryan (1989) as crianças com dislexia apresentam consistentemente défices nas tarefas de memória de trabalho. A memória de trabalho contempla um sistema dedicado ao armazenamento da informação na memória a curto prazo e à sua manipulação (Baddeley, 2003) e refere-se à memória para (ou processamento de informação de) material ou eventos num espaço de trabalho mental temporário – com duração de 30 segundos, ou menos (Mesulam, 2000 citado por Baron, 2004). Considera-se que fazem parte da memória de trabalho o *executivo central* e dois sistemas de armazenamento. O executivo central é responsável pelo controlo e manipulação da informação armazenada nos dois sistemas de armazenamento¹⁴, que lidam com a informação verbal (*phonological loop*) e o material visuo-espacial (*visuospatial sketchpad*) (Baddeley, 2003).

Os défices ao nível da memória de trabalho verbal são referidos em várias investigações (Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Kibby & Cohen, 2008; Landerl, Fussenegger, Mool, & Willburger, 2009; Smith-Spark & Fisk, 2007; Wang & Gathercole, 2013) e, de acordo com Kibby e Cohen (2008) encontram-se associados à memória verbal a curto prazo, uma vez que as tarefas utilizadas (memória de dígitos, listas de palavras) enfatizam a codificação fonética. Assim, de acordo com o modelo de Baddeley (2003), o comprometimento da memória de trabalho nos sujeitos disléxicos circunscrever-se-ia à memória fonológica de curto prazo (*phonological loop*) (Kibby, 2009). No entanto, a presença de défices de funcionamento executivo é também referida ao nível do domínio visuo-espacial da memória de trabalho (Reiter, Tucha e Lange, 2005; Smith-Spark & Fisk, 2007; Wang & Gathercole, 2013).

Na investigação realizada por Reiter e colaboradores (2005) foram utilizadas duas tarefas distintas para avaliar a memória de trabalho verbal e visual (a primeira consistia numa tarefa de *memória de dígitos em sentido inverso* e a segunda requeria que as crianças nomeassem o número de cantos de diversas figuras imediatamente após a sua apresentação) e os resultados sugerem a presença de défices em ambos os domínios. Uma outra investigação (Bacon *et al.*, 2012) utilizou a tarefa dos *Blocos de Corsi* com o objetivo de avaliar a memória de trabalho visuo-espacial numa amostra de estudantes universitários com dislexia. Os resultados obtidos indicam que os indivíduos com dislexia obtêm um melhor desempenho na condição de recordação direta do que na condição de evocação inversa e, de acordo com os autores, estes resultados apontam para a inexistência de comprometimentos específicos ao nível das subcomponentes visual ou espacial da memória a curto prazo nos indivíduos com dislexia, fornecendo evidências para a existência de um défice executivo central que se manifesta como uma dificuldade em adotar a estratégia mais apropriada para executar a tarefa.

Segundo Swanson e Sáez (2003) existem vários estudos que sugerem que os défices na memória de trabalho nas crianças disléxicas podem, dependendo da tarefa e dos materiais, refletir problemas no sistema executivo (e.g. Bacon *et al.*, 2012; Smith-Spark & Fisk, 2007), que parecem estar relacionados com a fixação da atenção e a alternância e atualização da informação na memória de trabalho.

Atenção e Funções Executivas

De acordo com Baron (2004, p. 135) as funções executivas dizem respeito a “*metacognitive capacities that allow individual to perceive stimuli from his or*

¹⁴ Os sistemas de armazenamento são comumente designados “memória fonológica de curto prazo” e “memória visuo-espacial de curto prazo”.

her environment, respond adaptively, flexibly change direction, anticipate future goals, consider consequences, and respond in an integrated or common-sense way, utilizing all these capacities to serve a common purposive goal “.

Existe consenso na literatura quanto à existência de três funções executivas nucleares primárias (Lehto *et al.*, 2003, Miyake *et al.*, 2000 citados por Dimond, 2013): a *inibição* (o controlo inibitório inclui o autocontrolo - inibição comportamental -, e o controlo da interferência - atenção seletiva e inibição cognitiva); a *memória de trabalho* e a *flexibilidade cognitiva* (também denominada flexibilidade mental ou *mental set shifting*, intimamente relacionada com a criatividade). A partir destas funções executivas básicas são construídas funções executivas de ordem superior, como o *raciocínio*, a *resolução de problemas* e o *planeamento* (Collins & Koechlin, 2012, Lunt *et al.*, 2012 citados por Dimond, 2013). De acordo com Lezak (1995), citado por Reiter e colaboradores (2005), a capacidade de organização também constitui uma função executiva.

Alguns estudos têm sugerido que as crianças com dislexia de desenvolvimento revelam ter défices nas funções executivas, nomeadamente ao nível da flexibilidade, em tarefas de fluência verbal e figurativa (Cohen, Vaughn, Riccio & Hall, 1999; Reiter, Tucha e Lange, 2005), na capacidade de inibição de resposta (Reiter, Tucha e Lange, 2005; Wang, Tasi & Yang, 2012), na memória de trabalho (Beneventi, Tonnessen, Ersland, & Hugdal, 2010; Fostick, Bar-El & Ram-Tsur, 2012; Siegel, & Ryan, 1989; Smith-Spark & Fisk, 2007; Wang & Gathercole, 2013), nas capacidades de planeamento e organização (Chaix *et al.*, 2007; Levin, 1990; Reiter, Tucha e Lange, 2005) e mudança de foco atencional (Närhi, Räsänen, Metsäpelto & Ahonen, 1997; Pinto & Peixoto, 2011).

Em seguida apresentam-se os dados de algumas investigações relativas a cada uma das funções executivas acima mencionadas. Os dados referentes à memória de trabalho encontram-se na secção precedente (*Memória*).

Controlo Inibitório e Atenção: O controlo inibitório envolve a capacidade de controlar o comportamento, a atenção, os pensamentos e/ou as emoções para ultrapassar uma forte predisposição interna ou atração externa e fazer o que é mais apropriado ou necessário, inibindo o processamento automático. O controlo inibitório da atenção (controlo da interferência ao nível da percepção) permite atender seletivamente ao que escolhemos, suprimindo a atenção para outros estímulos (Dimond, 2013). Além disso, a capacidade de inibição medeia a seleção de respostas nas tarefas de planeamento e resolução de problemas (Leving, Song *et al.*, 2001 citados por Baron, 2004).

As crianças disléxicas apresentam resultados inferiores aos das crianças não disléxicas da mesma idade em tarefas de atenção visual¹⁵ e, independentemente da presença de défices fonológicos, a limitação na quantidade de elementos visuais distintos que podem ser processados de forma paralela (a partir de uma apresentação visual breve), contribui para as dificuldades de leitura das crianças disléxicas (Bosse, Tainturier & Valdois, 2007). De acordo com Lassus-Sangosse, N’guyen-Morel e Valdois (2008), embora as crianças disléxicas revelem aptidões de processamento serial preservadas, apresentam défices de processamento visual simultâneo independentemente da presença ou não de défices fonológicos. No entanto, quando estas crianças não apresentam défices

¹⁵ No estudo realizado por Bosse, Tainturier e Valdois (2007), era solicitado às crianças que referissem uma sequência de cinco letras brevemente apresentadas e, numa outra tarefa, que referissem uma de cinco letras apresentadas.

fonológicos o seu comprometimento no processamento simultâneo é maior. Embora o processamento serial/sucessivo e simultâneo sejam dimensões relacionadas com o desempenho na leitura, o processamento simultâneo apresenta um contributo mais significativo para explicar a variância dos resultados na precisão e fluência leitora (Lassus-Sangosse, N'guyen-Morel & Valdois, 2008). Chaix e colaboradores (2007) avaliaram a atenção de um grupo de crianças com dislexia, recorrendo a um teste de cancelamento (*Teste d2*) para avaliar a atenção sustentada e ao teste de *Stroop* para avaliar a atenção seletiva e a capacidade de inibição de resposta (controlo inibitório). De acordo com os autores, 41% das crianças avaliadas apresentavam défices de atenção e, ambos os tipos de atenção (seletiva e sustentada) estavam comprometidos em quase metade dos sujeitos (46%). Para além disso, o défice na atenção sustentada surgiu de forma isolada em 16% das crianças. No que respeita à capacidade de inibição de respostas, diversos estudos evidenciam que as crianças com dislexia apresentam capacidades inferiores a este nível quando comparadas com as crianças não disléxicas. (Pinto & Peixoto, 2011; Reiter, Tucha e Lange, 2005; Wang, Tasi & Yang, 2012).

Flexibilidade Cognitiva: A flexibilidade cognitiva refere-se à capacidade de identificar e implementar a estratégia que é mais favorável à resolução de uma determinada tarefa que prima pela novidade, o que exige, por um lado, o controlo inibitório dos processos automáticos e, por outro, uma memória de trabalho altamente funcional, que impeça os comportamentos de perseveração. Dito de outro modo, a flexibilidade cognitiva implica a capacidade de mudar (alternar) o curso das ações ou dos pensamentos de acordo com as exigências do ambiente (Malloy-Diniz, Paula, Loschiavo-Alvares, Fuentes & Leite, 2010). De entre as estratégias utilizadas para avaliar a flexibilidade cognitiva encontram-se as tarefas de fluência verbal e tarefas de alternância - por exemplo, *Trail Making Test B* (Dimond, 2013).

Fluência Verbal: Os testes utilizados na avaliação da fluência verbal envolvem a capacidade de produção lexical, promovem o acesso lexical automático e refletem uma organização lexical eficiente (Dunn, Gomes *et al.*, 1996, citados por Baron, 2004). No que respeita ao desempenho das crianças com dislexia, Reiter e colaboradores (2005) referem que estas geram significativamente menos palavras válidas, tanto na tarefa de fluência figurativa como nas tarefas de fluência verbal semântica (animais) e fonémica (letra S). Contudo, Cohen e colaboradores (1999) demonstraram no seu estudo que nem todas as crianças com dislexia exibem défices na *fluência verbal fonémica* (verbalizar o máximo de palavras possível, iniciadas com uma letra particular do alfabeto, em 30 segundos), pois as crianças com dislexia disléxica demonstram aptidões de fluência verbal normativas enquanto o subgrupo com dislexia disfonética apresenta um desempenho significativamente prejudicado, o que é esperado dada a natureza dos seus défices neuropsicológicos.

Mudança de Foco Atencional: Alternar a atenção refere-se à capacidade de manter a flexibilidade mental para mudar de uma exigência da tarefa para outra, quando as tarefas requerem diferentes exigências cognitivas (Baron, 2004). Neste contexto, o *Trail Making Test* constitui uma prova sensível aos subdomínios das funções executivas - alternância da atenção e controlo inibitório (Kelly, 2000, citada por Baron, 2004). Esta prova é constituída por duas partes (A e B) avaliando cada uma delas aptidões distintas. A parte A fornece dados acerca das capacidades visuo-espaciais e visuo-sequenciais e da velocidade de processamento (Crowe, 1998; Närhi, Räsänen, Metsäpelto & Ahonen, 1997; Reiter, Tucha e

Lange, 2005) enquanto a parte B constitui uma medida de raciocínio, capacidade de organização, flexibilidade, pesquisa visual organizada, manutenção e seguimento de um plano de ação, atenção dividida¹⁶ e capacidade inibitória – funções executivas (Crowe, 1998; Närhi *et al.*, 1997), e por isso é considerada uma tarefa mais complexa.

Os resultados de algumas investigações revelam que não se observam diferenças entre as crianças disléxicas e as crianças não disléxicas no TMT A, contudo o desempenho das crianças disléxicas mostra-se deficitário na parte B da prova (Närhi *et al.*, 1997; Pinto & Peixoto, 2011), sugerindo que estas crianças têm dificuldades na mudança do foco atencional e organização (Närhi *et al.*, 1997). Heiervang e Hugdahl (2003) referem que as crianças com dislexia têm défices ao nível da atenção dividida e um tempo de reação mais longo e, segundo os autores, estas dificuldades poderão ter subjacentes problemas na mobilização dos recursos cognitivos necessários para desempenhar as tarefas. Contudo, Reiter e colaboradores (2005) não verificaram a presença de diferenças estatisticamente significativas entre o desempenho das crianças disléxicas e o das crianças do grupo de controlo em ambas as partes da prova, apesar das crianças com dislexia necessitarem de mais tempo para terminar a parte B da prova. Stoet, Markey e López (2003) realizaram uma investigação acerca da capacidade de mudança de foco atencional com recurso a uma tarefa computadorizada¹⁷ e, segundo estes autores, os jovens adultos disléxicos não apresentam comprometimentos específicos ao nível da mudança do foco atencional, executando, no entanto, as tarefas mais lentamente. Assim, de acordo com Reiter e colaboradores (*op. cit.*) e Stoet e colaboradores (*op. cit.*), apesar das crianças e jovens adultos com dislexia realizarem as tarefas de mudança de foco atencional mais lentamente do que os normoleitores, não existem evidências que comprovem a existências de comprometimentos específicos a este nível.

Organização visuo-percetiva e visuo-espacial: As capacidades de organização incluem a organização e sequenciação da informação. No que diz respeito às capacidades visuo-percetivas e de organização os resultados das diferentes investigações são divergentes e, por vezes, conduzem a conclusões diametralmente opostas. É assim que alguns autores sugerem a superioridade dos adolescentes disléxicos no processamento visuo-espacial global (Von Károlyi, Winner, Gray & Sherman, 2003) e que os jovens adultos com dislexia utilizam mais estratégias visuo-espaciais no seu raciocínio, aludindo para o facto dos processos visuais desempenharem um papel compensatório dos défices fonológico e de memória verbal (Bacon & Handley, 2010). No entanto, esta ideia não reúne grande consenso nem tão pouco recebe fortes evidências empíricas, observando-se a presença de défices visuo-percetivos e visuo-espaciais nos indivíduos com dislexia nos estudos realizados por Cho e Ji (2011), Helland e Asbjørnsen (2003), Levin (1990), Pinto e Peixoto (2011) e por Winner e colaboradores (2001).

¹⁶ A atenção dividida refere-se à capacidade de focar em dois estímulos distintos simultaneamente (Baron, 2004; Coutinho, Mattos & Abreu, 2010). Esta capacidade é contestada por alguns autores que sugerem que esta seja apenas uma rápida modificação do foco atencional (atenção alternada), enquanto outros sugerem que de facto existe a possibilidade de que o foco atencional possa realmente ser dividido entre dois estímulos (Coutinho, Mattos & Abreu, 2010).

¹⁷ A tarefa computadorizada solicitava aos sujeitos a distinção da cor ou da forma de vários estímulos. Os estímulos-alvo são precedidos pela apresentação de duas figuras que indicam a tarefa a desempenhar (a apresentação de um triângulo indica que os sujeitos devem distinguir as formas dos estímulos exibidos e o arco-íris indica que devem distinguir as cores).

Os estudos realizados por Levin (1990), Winner e colaboradores (2001) e por Helland e Asbjørnsen (2003) incluíram nos seus procedimentos, entre outras tarefas, o teste da *Figura Complexa de Rey*, uma tarefa de cópia estrutural, que avalia a aptidão organizacional visual e a memória para a informação visual complexa quando são incluídos ensaios de evocação (Rey, 1941; Osterrieth, 1994, citados por Baron, 2004). Ao nível do desempenho geral nesta prova não se verificam diferenças estatisticamente significativas entre as crianças com dislexia e o grupo de controlo. Contudo, no que respeita às capacidades de organização, Levin (1990) sugere que as crianças com dislexia não são capazes de reproduzir e colocar corretamente os detalhes da figura original, aludindo para a presença de dificuldades em conceber e executar estratégias de forma metódica e interferindo negativamente nas tarefas que avaliam as aptidões visuo-espaciais (Levin, 1990). Por outro lado, Winner e colaboradores (*op. cit.*) apontam para um desempenho equivalente entre as crianças disléxicas e as crianças normoleitoras ao nível da medida de organização nos ensaios de cópia e de evocação imediata da figura complexa (embora num dos estudos efetuados o desempenho das crianças disléxicas seja inferior ao das crianças normoleitoras, a diferença não alcança significado estatístico). No seu conjunto, estes estudos sugerem que os indivíduos com dislexia não apresentam capacidades visuo-espaciais superiores, obtendo um desempenho comparável ou ligeiramente inferior aos indivíduos sem dislexia.

Planeamento e Resolução de Problemas: O planeamento refere-se à capacidade de, a partir de um objetivo definido, estabelecer a melhor maneira de alcançá-lo, identificando e organizando os passos e os elementos necessários para o atingir (Lezak *et al.*, 2004 citados por Jurado & Rosselli, 2007). Os estudos efetuados neste domínio revelam algumas inconsistências. Reiter e colaboradores (2005), tendo como instrumento de referência o Teste da Torre de Londres, referem que as crianças com dislexia revelam ter capacidades parcialmente alteradas em tarefas que solicitam planeamento e resolução ao observarem que estas demoram significativamente mais tempo a planear a resolução dos problemas, embora não verifiquem diferenças significativas relativamente ao número total de problemas resolvidos. Por outro lado, Chaix e colaboradores (2007) verificaram a presença de resultados inferiores na prova anteriormente referida em apenas 12% das crianças disléxicas avaliadas, enquanto Brosnan Demetre, Hamill, Robson, Shepherd e Cody (2002) não registam diferenças com significado estatístico em termos das capacidades de planeamento, utilizando a Torre de Hanói. A Torre de Londres e a Torre de Hanói são consideradas tarefas de avaliação da capacidade de planeamento e também de memória de trabalho, aplicação de regras e capacidade de inibição de respostas (Baron, 2004).

Várias investigações têm vindo a demonstrar a presença de diversos défices neurocognitivos na dislexia, nomeadamente ao nível da linguagem, da memória e das funções executivas. No entanto, apenas algumas investigações se dedicam ao estudo da presença de múltiplos défices em simultâneo (Chaix *et al.*, 2007; Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Landerl, Fussenegger, Mool, & Willburger, 2009; Menghini, Finzi, Benassi, Bolzani, Facoetti, Giovagnoli *et al.*, 2010).

Menghini e colaboradores (2010) realizaram uma investigação com o intuito de verificar a presença de múltiplos défices num grupo de crianças com dislexia, testando diferentes domínios neurocognitivos na mesma amostra de crianças (aptidões fonológicas, perceção espacial, rotação espacial, coerência do

movimento, atenção espacial e auditiva, capacidades de aprendizagem implícitas e funções executivas). Os resultados desta investigação dão conta da presença de um défice fonológico nas crianças com dislexia em todos os domínios testados - consciência fonológica, memória e fluência. Além disso, estão presentes nestas crianças défices ao nível da perceção visuo-espacial e da perceção de movimento, bem como ao nível da atenção e das funções executivas. Neste estudo verificou-se que o défice fonológico estava presente de forma isolada em apenas 18,3% das crianças, sendo que a maioria delas (76,6%) apresentavam outros défices associados¹⁸. Em resumo, os resultados deste estudo confirmaram a presença de défices na consciência fonológica e tarefas de processamento, bem como prejuízos cognitivos em tarefas que avaliam atenção auditiva sustentada, funcionamento executivo e fluência verbal, e aptidões visuo-espaciais nas crianças com dislexia.

Em conclusão, pode considerar-se que a dislexia de desenvolvimento é um distúrbio complexo, no qual estão comprometidas outras competências além das linguísticas. Assim, a identificação de todos os défices subjacentes a esta perturbação permitirá desenvolver uma intervenção mais adequada (Menghini *et al.*, 2010).

¹⁸ Para além do défice fonológico, 16,6% das crianças apresentaram défices executivos, 13,3% défices visuo-espaciais e de perceção, défices de atenção e executivos, 8,3% défices de atenção e défices de perceção e 8,3% défices de atenção e défices executivos.

II – Estudo Empírico

Ao longo da primeira parte deste trabalho foram analisados os dados de algumas investigações acerca da presença de défices neurocognitivos na dislexia de desenvolvimento. Da análise da literatura, ressalta a ideia de que o funcionamento neuropsicológico das crianças com dislexia é caracterizado pela presença de défices heterogéneos em funções neurocognitivas distintas. Contudo, esta questão continua ainda em debate e os diversos estudos apontam, por vezes, para conclusões diferenciadas.

Neste capítulo será descrita a metodologia da investigação, iniciando-se com a definição dos objetivos e a formulação das hipóteses. Em seguida, descrevemos os procedimentos metodológicos, apresentando a caracterização da amostra, das medidas e dos procedimentos utilizados. Por último, com recurso ao programa estatístico SPSS (*Statistical Package for Social Sciences* - versão 20.0) para o Windows, descrevemos a análise dos resultados e procedemos à sua interpretação e discussão. Na apresentação dos resultados, e atendendo ao carácter mais descritivo desta investigação, privilegiamos o uso de tabelas.

II.1. Objetivos e Hipóteses

Face ao estado da arte neste domínio, sucintamente descrito anteriormente, definimos um plano de investigação que nos permita reabrir o debate em torno dos défices neurocognitivos apresentados pelas crianças com dislexia de desenvolvimento, para o efeito foram estabelecidos os seguintes objetivos para a presente investigação: (i) comparar os resultados da avaliação neuropsicológica das crianças com dislexia de desenvolvimento com os resultados observados nas crianças normoleitoras, obtendo-se, adicionalmente, dados acerca da validade discriminante da Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra¹⁹ (BANC) para esta população clínica; (ii) analisar e caracterizar os principais défices neurocognitivos presentes nas crianças com dislexia, averiguando a eventual presença de um perfil neurocognitivo específico nesta população e, (iii) adicionalmente, pretendemos testar a existência de eventuais associações entre os resultados nas provas de avaliação neuropsicológica e o desempenho na leitura.

Em termos gerais, pretende-se estudar as funções neuropsicológicas dos sujeitos com dislexia (linguagem, memória, atenção e funções executivas), de modo a fornecer uma melhor compreensão do seu perfil neurocognitivo e prover dados que suportem o desenvolvimento posterior de programas de intervenção adequados.

Tendo em conta a revisão da literatura efetuada, colocamos as seguintes hipóteses para este estudo:

H1: Quando comparadas com o grupo de controlo, as crianças com dislexia obtêm resultados inferiores na consciência fonológica.

H2: Quando comparadas com o grupo de controlo, as crianças com dislexia obtêm resultados inferiores ao nível da nomeação rápida de estímulos.

H3: As crianças com dislexia apresentam resultados inferiores ao nível da memória verbal a curto prazo, quando comparadas com o grupo de controlo.

H4: Quando comparadas com o grupo de controlo, as crianças com dislexia revelam resultados inferiores em termos de memória de trabalho verbal.

¹⁹ A Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra não foi aplicada integralmente. Os subtestes aplicados encontram-se descritos na secção “Medidas e Procedimentos”.

H5: Não se verificam diferenças significativas no domínio da memória visual, entre as crianças com dislexia e as crianças do grupo de controlo.

H6: Quando comparadas com o grupo de controlo, as crianças com dislexia revelam resultados inferiores em termos de memória de trabalho espacial.

H7: Não se verificam diferenças significativas ao nível da atenção seletiva, entre as crianças com dislexia e as crianças do grupo de controlo.

H8: As crianças com dislexia apresentam resultados inferiores ao nível da atenção sustentada quando comparadas com as crianças do grupo de controlo.

H9: Quando comparadas com o grupo de controlo, as crianças com dislexia obtêm resultados inferiores ao nível da atenção dividida.

H10: As crianças com dislexia apresentam resultados inferiores ao nível da fluência verbal, relativamente às crianças do grupo de controlo.

H11: Não se verificam diferenças entre os grupos na capacidade de planeamento e resolução de problemas.

H12: As crianças com dislexia apresentam resultados inferiores ao nível da capacidade de organização visuo-espacial, comparativamente ao grupo de controlo.

II.2. Metodologia

O presente trabalho é um estudo comparativo de natureza transversal que pretende caracterizar, do ponto de vista neuropsicológico, o perfil das crianças com dislexia de desenvolvimento. Esta investigação insere-se num projeto mais amplo denominado “*Uma perspetiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*”, levado a cabo pelo Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem (IBILI) da Faculdade de Medicina e pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra e, no âmbito do qual foi anteriormente recolhida a amostra clínica. Perante a suspeita de dificuldades específicas de aprendizagem da leitura, as crianças foram encaminhadas para a consulta de avaliação psicológica, aconselhamento e reabilitação do Centro de Prestação de Serviços à Comunidade, da Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. As crianças sinalizadas como tendo dificuldades específicas de aprendizagem da leitura deveriam ter idades cronológicas compreendidas entre os 7 e os 13 anos, ter como língua materna o português europeu e não possuir qualquer condição de comorbilidade associada. As crianças foram avaliadas individualmente com recurso a um extenso protocolo de avaliação, intelectual, neuropsicológica e linguística (*cf.* anexo I), e mediante os resultados obtidos nas diversas provas (nomeadamente, percentil igual ou inferior a 20 num ou em ambos os índices do teste “O Rei” (Carvalho, 2008) e quociente intelectual geral igual ou superior a 90), foi operado o diagnóstico de dislexia de desenvolvimento.

No nosso estudo limitamos a análise aos resultados nas diferentes provas de avaliação neuropsicológica, integradas na Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra (BANC).

Participantes

O presente estudo inclui 60 crianças com idades compreendidas entre os 7 e os 12 anos, com frequência escolar que varia entre o 2º e o 6º anos de escolaridade.

De acordo com o que é observado na tabela 1, no que respeita ao género, verifica-se que o grupo de crianças com dislexia de desenvolvimento é maioritariamente constituído por crianças de género masculino (1,7:1), dados que são convergentes com a literatura que dá conta da maior frequência desta perturbação em rapazes. No grupo de controlo verifica-se uma percentagem mais elevada de crianças de género feminino, no entanto, não se registam diferenças significativas na distribuição dos sujeitos no que respeita à variável género. No que respeita à idade cronológica, verificamos que os grupos não diferem significativamente entre si ($t_{(58)}=-1,040$; $p=0,1515$). Contudo, ao nível do ano de escolaridade verifica-se que o número de crianças por ano de escolaridade não ocorre com igual probabilidade ($\chi^2=10,333$; $p=0,035$), sendo possível observar uma maior percentagem de crianças do 4.º, 5.º e 6.º ano na amostra clínica e um maior número de crianças do 2.º e 3.º ano na amostra de controlo.

Tabela 1. Caracterização dos grupos

	Dislexia (N=30)	Controlo (N=30)	Total (N=60)	t / χ^2	df	p
Idade (em meses)^a						
M	114,13	109,97	112,05			
DP	16,691	14,243	15,526	-1,040	58	0,1515
Min-Máx	85 -140	88-142	85 - 142			
Género^b						
Masculino	19 (63,3%)	14 (46,7%)	33 (55%)	0,600	1	0,439
Feminino	11(36,7%)	16 (53,3%)	27 (45%)			
Ano de escolaridade^b						
2.º	6 (20%)	9 (30%)	15 (25%)			
3.º	5 (16,7%)	11 (36,7%)	16 (26,7%)			
4.º	11 (36,7%)	6 (20%)	17 (28,3%)	10,333	4	0,035
5.º	4 (13,3%)	1 (3,3%)	5 (8,3%)			
6.º	4 (13,3%)	3 (10%)	7 (11,7%)			

^a Análise efetuada com o *t de student*; ^b Análises efetuadas com o teste do *Qui-Quadrado*

Medidas e Procedimentos

No âmbito da seleção da amostra foram usados os seguintes instrumentos:

Matrizes Progressivas Coloridas de Raven – Forma Paralela (CPM-P; Raven, Raven & Court, 1998; adap. De Ferreira e Col., 2009): esta prova avalia o raciocínio visuo-espacial e não-verbal, é constituída por 36 itens, distribuídos em três séries de 12 itens, identificadas como A, A_B e B. Cada item é constituído por uma forma geométrica na qual falta um elemento, e por seis hipóteses de resposta, das quais a criança deverá selecionar uma para resolver o item. Esta prova requer por parte da criança a atenção a detalhes visuais (A), capacidade para fazer correspondências de acordo com um padrão (A_B) e aptidão para analisar e raciocinar acerca de estímulos não-verbais (B) (Baron, 2004). Neste estudo os estímulos foram expostos a partir de uma apresentação em PowerPoint, para estimular a participação das crianças²⁰.

Teste de Avaliação da Fluência e Precisão da Leitura: “O Rei” (Carvalho, 2008): é um teste de aplicação individual, constituído por duas formas (A e B) que reproduzem dois contos tradicionais portugueses (um em verso - A- e outro em

²⁰ No que respeita a este teste foi realizada uma alteração no modo de aplicação, que poderá ter implicações nos resultados.

prosa - B) e é administrado a crianças do 1º ao 6º ano escolaridade. Esta prova consiste na leitura de um texto em voz alta durante o tempo máximo de 180 segundos e fornece dados acerca de dois componentes essenciais da leitura: a fluência (número de palavras lidas corretamente por minuto) e a precisão (percentagem de palavras corretamente lidas). A sua aplicação inclui o registo do tempo de leitura do texto, o número de palavras lidas e o número de erros cometidos. Nesta investigação foi utilizada a forma B do teste.

No que respeita à avaliação cognitiva e neuropsicológica, apresentamos a descrição dos instrumentos utilizados:

Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças (3ª edição) – WISC-III (Wechsler, 1991; adapt. de Simões e Col., 2003): instrumento de administração individual que avalia o funcionamento intelectual de crianças e adolescentes com idades compreendidas entre os 6 e os 16 anos e 11 meses. Esta escala é constituída por 13 subtestes, três dos quais são de aplicação opcional. A escala fornece uma medida de inteligência geral (quociente de inteligência da escala completa - QIEC), dois quocientes parcelares (um quociente de inteligência de realização – QIR - e um quociente de inteligência verbal - QIV) e três índices fatoriais (compreensão verbal, organização perceptiva e velocidade de processamento). Nesta investigação não foi administrado o subteste Labirintos. A análise mais detalhada dos resultados obtidos na WISC-III será feita no âmbito de outra dissertação de mestrado. Nesta investigação apenas se analisarão os resultados obtidos no subteste memória de dígitos. Este subteste requer que a criança evoque várias sequências de dígitos apresentados em séries de comprimento crescente, no sentido direto (medida de memória verbal a curto prazo) ou inverso (medida de memória de trabalho verbal).

Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra – BANC (Simões, Albuquerque, Pinho, Pereira, Seabra-Santos, Alberto, Lopes, no prelo): a BANC é uma bateria de testes de aplicação individual destinada à avaliação neuropsicológica de crianças e adolescentes entre os 5 e os 15 anos. Esta bateria inclui testes para avaliar a memória, a atenção e as funções executivas, a linguagem, a orientação, a motricidade e a lateralidade. Descrevemos em seguida, muito sucintamente, os subtestes da *Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra* administrados neste estudo:

Linguagem

Consciência Fonológica: este teste avalia a consciência fonológica, ou seja, a capacidade para identificar e manipular os sons de diversas palavras. É constituído por uma tarefa de eliminação de fonemas (é pedido à criança que diga a palavra sem um determinado fonema) e uma tarefa de substituição de fonemas (solicita-se à criança que diga a palavra depois de realizar a substituição de fonemas requerida). O teste de substituição é constituído por duas formas – uma destinada às crianças dos 6 aos 9 anos de idade e outra para crianças e adolescentes dos 10 aos 15 anos.

Nomeação Rápida: esta prova é constituída por três tarefas, administradas de acordo com a idade das crianças (nomeação de cores – 5-6 anos; nomeação de números – 7-15 anos; e nomeação de formas e cores – 7-15 anos). Nesta investigação foram administradas as tarefas de nomeação de números e nomeação

de formas e cores, solicitando às crianças que nomeiem, o mais rápido possível, os estímulos visuais impressos num cartão, que lhe são familiares e que se repetem em sequências aleatórias. Este teste avalia a aptidão para aceder e produzir palavras familiares rapidamente, exigindo um acesso eficaz à informação fonológica e a velocidade de processamento.

Memória

Figura Complexa de Rey: é um teste visuo-percetivo que avalia a memória visual e a aptidão visuo-constructiva e de planificação. A criança é instruída a observar a figura complexa e a copiá-la para uma folha branca (cópia). Três minutos depois a criança deve reproduzir a figura de memória (evocação imediata), sendo este desempenho uma medida de memória imediata. Neste estudo não foi solicitado às crianças que reproduzissem novamente a figura depois de 20 a 30 minutos (evocação diferida).

Atenção e Funções Executivas

Trail Making Test: é composto por duas partes distintas: a Parte A (5-15 anos) e a Parte B (7-15 anos). Na Parte A, o sujeito deve traçar uma linha que una os 25 círculos numerados, distribuídos aleatoriamente numa folha, por ordem crescente. Na Parte B, o sujeito deve unir alternadamente os 25 círculos com números (1 a 13) ou com letras (A a M), distribuídos de forma aleatória numa folha, de forma a respeitar a ordem numérica e a ordem alfabética (1 - A - 2 - B - 3 - C - 4 - D, etc.). A parte A do teste destina-se à avaliação da atenção seletiva e da velocidade de processamento enquanto a parte B constitui uma medida de atenção dividida e flexibilidade cognitiva.

Teste da Barragem de Sinais: é um teste de papel e lápis que mede a atenção sustentada e seletiva. A prova tem a duração de 10 minutos e a criança é instruída a traçar um risco sobre cada um dos sinais iguais aos sinais modelo que se encontram no topo da folha de resposta. Em cada linha existem 10 ou 15 sinais iguais aos do modelo, consoante se trate da Barragem de 2 (5-9 anos) ou de 3 sinais (10-15 anos).

Torre de Londres: é considerado um teste de avaliação da capacidade de planeamento, da aplicação de regras e inibição de respostas, de memória de trabalho e resolução de problemas. Nesta tarefa as crianças são instruídas a reproduzir diferentes modelos (12 ou 14) deslocando três bolas de cores diferentes (verde, vermelho e azul) entre os três pinos de diferentes alturas que constituem a torre, da posição inicial para a posição indicada no modelo. Na execução da tarefa as crianças devem respeitar um conjunto de regras previamente definidas. No caso de qualquer uma das regras ser desrespeitada considera-se que a criança cometeu um erro.

Fluência Verbal Fonémica e Semântica: avalia a aptidão para gerar palavras de acordo com duas categorias: semântica (5-15 anos) e fonémica (7-15 anos). Na categoria semântica a criança deve evocar “nomes de animais”, “nomes de meninos e meninas” e “nomes de comida”, em ensaios de um minuto cada e, na categoria fonémica devem ser nomeadas o máximo de palavras começadas pelas letras “P”, “M” e “R”, em ensaios de um minuto cada. Nesta última tarefa, existem algumas regras que deverão ser respeitadas.

Tabela 2. Instrumentos aplicados por área avaliada

Domínio Avaliado		Instrumentos
Leitura		<i>Teste de Avaliação da Fluência e Precisão de Leitura: O Rei</i>
Inteligência Não-verbal		<i>Matrizes Progressivas Coloridas de Raven</i> (forma paralela)
Linguagem		<i>Nomeação Rápida</i> (números; formas e cores) <i>Consciência Fonológica</i>
Memória a Curto Prazo	Verbal	<i>Memória de dígitos - sentido direto</i> (WISC-III) <i>Figura Complexa de Rey</i> (evocação)
	Visual	
Memória de Trabalho	Verbal	<i>Memória de dígitos - sentido inverso</i> (WISC-III) <i>Torre de Londres</i> (acertos 1º ensaio)
	Espacial	
Atenção	Seletiva	<i>Tail Making Test A</i> <i>Barragem de Sinais</i> <i>Trail Making Test B</i>
	Sustentada e Seletiva	
	Dividida	
Funções Executivas		<i>Torre de Londres</i> <i>Trail Making Test B</i> <i>Fluência Verbal (Semântica e Fonémica)</i>
Organização Visuo-espacial		<i>Figura Complexa de Rey</i> (cópia)

No sentido de avaliar um grupo de crianças sem dificuldades de aprendizagem (grupo de controlo) foram contactados dois agrupamentos de escolas (dos distritos de Coimbra e Guarda – cf anexo II). Depois de obtida a autorização dos órgãos de gestão e de esclarecidos os professores acerca dos objetivos da investigação, procedimentos de avaliação e critérios de inclusão na amostra, solicitámos aos professores que operassem a sinalização das crianças normoleitoras e sem perturbações do neurodesenvolvimento.

Posteriormente foram enviados os pedidos de autorização e consentimento informado aos pais das crianças (cf anexo III). Para serem incluídas na amostra de controlo as crianças deveriam ter entre 7 e 12 anos de idade, ter como língua materna o português europeu, não possuírem diagnóstico ou sinalização prévia de dificuldades de aprendizagem gerais ou específicas ou outros problemas do neurodesenvolvimento (e.g. perturbação de hiperatividade e défice de atenção) e ter um quociente intelectual igual ou superior a 90 na Escala de Inteligência de Wechsler – 3ª edição.

Assim, o processo de avaliação (cf anexo IV) decorreu em dois momentos distintos. Primeiramente, entre Janeiro e Março do presente ano, foi realizada uma avaliação individual preliminar para garantir a presença dos critérios de inclusão das crianças na amostra de controlo, que previamente tinham sido sinalizadas pelos professores. Nesta avaliação foram administradas as *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* (CPM-P; Raven, Raven & Court, 1998; adap. De Ferreira e Col., 2009) e o *Teste de Avaliação da Fluência e Precisão da Leitura: “O Rei”* (Carvalho, 2008), em sessões com duração aproximada de 15 minutos.

Depois de realizada a avaliação preliminar constatámos que nem todas as crianças sinalizadas pelos professores cumpriam os critérios de inclusão na amostra de controlo: resultados iguais ou superiores ao percentil 25 no teste das *Matrizes Progressivas Coloridas de Raven* e nas duas dimensões (precisão e fluência) do *Teste de Avaliação da Fluência e Precisão da Leitura: “O Rei”*.

Assim, das 49 crianças sinalizadas, 19 foram excluídas (7 por não cumprirem os critérios de inclusão previamente definidos - 14,29% - e 12 não prosseguiram o estudo uma vez que efetuamos a seleção de um grupo de 30 crianças). Das 7 crianças excluídas que foram sinalizadas como sendo normoleitoras e não apresentando dificuldades ao nível da aprendizagem, uma das crianças não cumpria os requisitos mínimos ao nível das duas provas de avaliação preliminar, 3 delas não cumpriam os requisitos mínimos ao nível da prova de avaliação da inteligência não-verbal e as 3 restantes não cumpriam os critérios mínimos ao nível da prova de leitura - sendo a percentagem de falsos positivos na sinalização de crianças normoleitoras de 8,16%.

Tabela 3. Resultados da avaliação preliminar do grupo de controlo

	O Rei		Matrizes
	Precisão	Fluência	
Controlo			
M	74,27	77,20	68,20
DP	19,815	20,083	23,204
Amp.	25-95	36-99	25-99

Posteriormente, entre Abril e Maio, procedeu-se à avaliação individual, cognitiva e neuropsicológica, de todas as crianças. O protocolo de avaliação incluiu a *Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – WISC-III* (Wechsler, 1991; adapt. de Simões e Col., 2003) e alguns subtestes da *Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra* (BANC; Simões *et al.*, no prelo), acima descritos. O protocolo de avaliação foi administrado em 2 a 3 sessões de 60 a 90 minutos cada, sendo que a avaliação cognitiva se efetuou em períodos de 90 a 120 minutos e a avaliação neuropsicológica em períodos de 60 a 90 minutos. A avaliação decorreu em salas de aula das escolas que as crianças frequentavam.

II.3. Análise Estatística

Para realizar as análises estatísticas utilizou-se o programa *Statistical Package for Social Sciences* (SPSS – versão 20.0). Na caracterização do perfil da amostra recorremos à análise exploratória dos dados (medidas de tendência central e dispersão) e verificação da normalidade das distribuições e homogeneidade das variâncias através dos testes de Kolmogorov-Smirnov/Shapiro-Wilk e teste de Levene, respetivamente.

Para analisar as variáveis nominais foi utilizado o teste *Qui-Quadrado* e, para as variáveis que cumpriam os pressupostos de utilização de testes paramétricos (aderência à curva normal e homogeneidade da variância) foi utilizado o teste *t de student* para amostras independentes. No caso das variáveis que violavam os pressupostos anteriormente referidos foi utilizado o teste não paramétrico *U de Mann Whitney* (Laureano, 2011; Pereira, 2006).

Foram ainda calculadas associações entre diversas variáveis, através dos coeficientes de correlação Spearman e de Pearson no caso das variáveis que cumpriam o pressuposto da normalidade da distribuição (Pestana & Gageiro, 2008).

II.4. Análise e Discussão dos Resultados

Em primeiro lugar expõem-se os resultados obtidos na prova de leitura e na WISC-III, como intuito de caracterizar brevemente o grupo das crianças com dislexia, comparativamente ao grupo de controlo. Em seguida, e uma vez que o foco desta investigação é a avaliação neuropsicológica, serão apresentados com maior detalhe os resultados obtidos pelos dois grupos na avaliação realizada com a BANC (Simões *et al.*, no prelo), sendo que os dados respeitantes às diversas funções avaliadas são apresentados em tabelas separadas²¹.

II.4.1. Análise dos níveis de leitura e capacidade intelectual nos dois grupos

Na análise comparativa do desempenho dos dois grupos na tarefa de leitura através dos dados inscritos na tabela 4, verificam-se as diferenças estatisticamente significativas entre grupos na sua capacidade de leitura, quer no que concerne à precisão (U=42,500; p=0,000), quer à fluência (U=9,000; p=0,000).

No que respeita ao funcionamento intelectual, verificam-se diferenças estatisticamente significativas ao nível do QI da escala completa ($t_{(58)}=2,115$; p=0,0195), sendo o valor médio do quociente intelectual de nível médio superior no grupo de controlo e de nível médio no grupo de crianças com dislexia. Ainda relativamente ao QI da escala completa do grupo de crianças com dislexia, foram diagnosticados dois sujeitos com valores de QI de 88 e 89 respetivamente, tendo-se como critério de referência o intervalo definido pelo erro padrão de medida.

Assim, verificamos que os grupos em análises (controlo e clínico) se diferenciam nitidamente em relação à capacidade de leitura e capacidade intelectual geral, sendo que este último resultado poderá condicionar a leitura dos resultados referentes ao perfil neurocognitivo.

Tabela 4. Desempenho dos grupos no teste “O Rei” e na WISC-III

	Dislexia				Controlo				t / U	df	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
O Rei											
Fluência ^{ab}	30	12,23	12,719	1-69	30	77,20	20,083	36-99	9,000	58	0,000
Precisão ^{ab}	30	18,50	20,461	5-89	30	74,27	19,815	25-95	42,500	58	0,000
WISC-III											
QIEC ^c	30	105,30	11,241	88-144	30	111,03	9,704	90-135	2,115	58	0,0195

^a Percentis; ^b Análise com o U de Man Whitney; ^c Análise com o *t de student*

II.4.2. Análise Comparativa: Perfil Neurocognitivo

Linguagem

Observando a tabela 5, constatamos que resultados obtidos nos testes que avaliam o domínio linguístico diferenciam claramente os dois grupos, observando-

²¹ Importa salientar que, embora ambos os grupos sejam constituídos por 30 sujeitos, no grupo clínico alguns dos sujeitos não realizaram todas as provas constantes do protocolo de avaliação, pelo que, em algumas variáveis o N é inferior a 30.

se que no grupo de crianças com dislexia sobressaem os défices ao nível da consciência fonológica e ao nível da nomeação rápida de estímulos visuais

No domínio da consciência fonológica o grupo de crianças com dislexia apresenta dificuldades ao nível das tarefas de eliminação de fonemas ($M=6,57$; $DP=2,609$) e de substituição de fonemas ($M=5,79$; $DP=2,898$), diferenciando-se significativamente o seu desempenho do desempenho das crianças normoleitoras em ambas as tarefas ($U=47,500$; $p=0,000$; $U=45,500$; $p=0,000$, respetivamente). Estes resultados vão no sentido de um grande número de investigações internacionais e confirmam as nossas expectativas expressas na primeira hipótese deste estudo, segundo a qual as crianças disléxicas apresentariam um desempenho significativamente inferior ao nível da consciência fonológica (Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Lallier, Donnadieu & Valdois, 2012; Landerl, Fussenegger, Mool, & Willburger, 2009; Murphy & Schochat, 2009; Perez *et al.*, 2012; Swan & Goswami, 1997).

Tabela 5. Desempenho dos grupos ao nível da linguagem e processamento fonológico

	Dislexia				Controlo				t / U	df	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
Consciência Fonológica											
Eliminação ^a	30	6,57	2,609	2-12	30	12,17	1,931	7-15	47,500	58	0,000
Substituição ^a	28	5,79	2,898	1-11	30	11,50	2,488	6-17	45,500	56	0,000
Nomeação Rápida											
N ^{os} – Tempo	27	32,52	7,387	19-54	30	24,00	5,239	15-35	-5,060	55	0,000
N ^{os} – Erros ^a	27	0,26	0,526	0-2	30	0,10	0,305	0-1	354,000	55	<i>n.s.</i>
Números – PP	27	6,85	3,171	1-14	30	12,37	2,834	7-18	6,934	55	0,000
Formas & Cores – Tempo ^a	27	139,33	46,645	79-251	30	104,40	21,979	69-160	213,500	55	0,001
Formas & Cores – Erros ^a	27	3,67	4,123	0-15	30	0,73	1,112	0-5	204,000	55	0,001
Formas & Cores – PP _a	27	6,48	2,820	1-12	30	10,57	1,924	7-15	101,500	55	0,000

^a Análise com o *U de Mann Whitney*

No que respeita à nomeação rápida, o grupo de crianças disléxicas demora significativamente mais tempo a nomear os estímulos apresentados, quer os números ($t_{(55)}=-5,060$; $p=0,000$) quer as formas e cores ($U=213,500$; $p=0,002$), revelando resultados significativamente inferiores em ambas as tarefas de nomeação relativamente ao grupo de controlo (números: $t_{(55)}=6,934$ e $p=0,000$; formas e cores: $U=101,500$ e $p=0,000$). Estes dados convergem com as investigações realizadas neste domínio, segundo as quais as crianças disléxicas demoram significativamente mais tempo a nomear os estímulos apresentados (Araújo, Inácio, Francisco, Faísca, Petersson & Reis, 2011; Catts *et al.*, 2002; Chaix *et al.*, 2007; Cho & Ji, 2011; Chung, Ho, Chan, Tsang & Lee, 2009; Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Jones, Branigan & Kelly, 2009; Winner, French, Seliger, Ross e Weber, 2001), confirmando a segunda hipótese deste estudo.

As crianças com dislexia cometem significativamente mais erros de nomeação de formas e cores ($U=204,000$; $p=0,0001$), relativamente às crianças do grupo de controlo, no entanto, a diferença de erros cometidos na tarefa de

nomeação de números não alcança significância estatística, dados que vão de encontro aos obtidos por Albuquerque e Simões (2009), segundo os quais as crianças com problemas de aprendizagem (grupo constituído por 63,6% de crianças com dificuldades de aprendizagem da leitura) cometem significativamente mais erros na tarefa de nomeação de formas e cores.

Procedemos à análise da média de resultados ao nível da consciência fonológica por ano de escolaridade em cada um dos grupos e respetiva diferença entre eles, tendo em consideração a constituição diferenciada (N) dos grupos e possíveis implicações. Nesta análise não foram consideradas as crianças do 5º ano de escolaridade uma vez que apenas uma criança desse ano escolar integra o grupo de controlo. A observação da tabela 6 revela a presença de diferenças significativas entre os grupos ao nível do desempenho nas tarefas de consciência fonológica em todos os anos de escolaridade. Pela análise do desvio-padrão, verificamos ainda uma elevada dispersão dos resultados ao nível do 3º ano de escolaridade no grupo de crianças disléxicas.

Tabela 6. Progressão de resultados na CF e diferenças entre grupos por ano de escolaridade

	Dislexia				Controlo				df	U	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
Eliminação											
2º ano	6	6,50	1,517	5-9	9	12,67	2,550	8-15	13	1,500	0,001
3º ano	5	7,20	4,207	2-12	11	11,91	2,212	7-14	14	8,000	0,013
4º ano	10	6,55	2,697	3-12	6	11,83	0,753	11-13	14	3,500	0,0015
6º ano	4	7,75	1,500	6-9	3	12,00	0,00	-	5	0,000	0,013
Substituição											
2º ano	6	5,50	1,871	3-8	9	12,00	2,598	8-16	13	0,500	0,001
3º ano	5	6,25	4,573	1-11	11	11,00	2,449	6-16	14	7,000	0,0215
4º ano	10	5,50	2,677	1-9	6	10,33	1,366	9-13	14	0,500	0,0001
6º ano	4	8,25	2,062	6-10	3	13,00	3,464	11-17	5	0,000	0,0155

No sentido de averiguar a prevalência dos diversos défices neurocognitivos, com significado clínico, foram analisadas as frequências de resultados inferiores a 7 pontos padronizados em cada um dos grupos (*cf.* anexo V). A seleção deste ponto de corte tem como base o facto de considerarmos a presença de um défice quando o resultado numa determinada prova é inferior à média em mais de um desvio-padrão (o que corresponde aos desempenhos inferiores a 7 pontos padronizados). Analisando a frequência dos défices fonológicos e de nomeação presentes no grupo de crianças com dislexia verifica-se que 50% dos sujeitos disléxicos apresenta pontuações inferiores a 7 pontos padronizados na tarefa de eliminação de fonemas e 53,6% na tarefa de substituição de fonemas (63% das crianças com dislexia apresenta défices de consciência fonológica, numa ou em ambas as provas). No grupo de controlo, não se verificam pontuações inferiores a 7 na tarefa de eliminação e ocorrem somente em 3,3% das crianças na tarefa de substituição (*cf.* anexo V).

No que concerne às tarefas de nomeação, 48,1% das crianças disléxicas apresentam défices ao nível da nomeação de números e 55,6% ao nível da nomeação de formas e cores (aproximadamente 63% das crianças disléxicas

apresenta défices ao nível da nomeação rápida, numa ou em ambas as provas²²), enquanto no grupo de controlo não se verificam resultados inferiores a 7 em ambas as provas de nomeação (*cf.* anexo V). Com o intuito de analisar a frequência de um duplo défice (consciência fonológica e nomeação rápida) e de défices fonológicos e de nomeação isoladamente, consoante a classificação de Wolf e Bowers (1999), procedemos à análise mais pormenorizada da casuística da amostra clínica²³. Assim, considerando que uma criança apresenta um défice fonológico e/ou de nomeação quando o resultado em pelo menos uma das partes da prova (eliminação/substituição e/ou números/formas e cores) é inferior a 7 pontos padronizados, verificamos que 33,33% dos sujeitos disléxicos apresenta um duplo défice (fonológico e de nomeação), 29,63% revela défices de nomeação, 25,93% dos sujeitos apresenta um défice fonológico e 11,11% dos sujeitos não apresenta défices neste domínio. Estes dados não vão de encontro aos resultados divulgados noutras investigações (Katzir *et al.*, 2008; Waber *et al.*, 2004 citados por Norton & Wolf, 2012; Wolf *et al.*, 2002), segundo os quais a percentagem de crianças disléxicas que apresenta um duplo défice é substancialmente mais elevada (60 a 75%), embora a prevalência de duplo défice seja ligeiramente superior à prevalência de cada um dos défices isoladamente. No entanto, na interpretação destes resultados é importante considerar a reduzida dimensão da amostra do nosso estudo, nomeadamente por comparação ao estudo de Wolf e colaboradores (2002), que incluiu 144 crianças disléxicas.

Várias investigações têm demonstrado que os défices ao nível da consciência fonológica e da velocidade de nomeação são característicos dos indivíduos com dificuldades ao nível da leitura (Fritjers *et al.*, 2011), verificando-se um pior desempenho em tarefas de discriminação fonémica e nomeação rápida por parte das crianças disléxicas relativamente a crianças com a mesma idade cronológica (Perez *et al.*, 2012).

Apresentamos em seguida uma tabela referente às associações existentes entre as diversas tarefas que se destinam à avaliação do processamento fonológico.

Tabela 7. Correlações de Spearman: processamento fonológico (grupo controlo + grupo clínico)²⁴

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Eliminação	0,885**	0,000	0,547**	0,000	0,540**	0,000	0,244	0,082
Substituição			0,518**	0,000	0,447**	0,000	0,232	0,106
Nomeação Números					0,709**	0,000	0,327*	0,022
Nomeação Formas & Cores							0,299*	0,037

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Da análise da tabela 7 ressalta a existência de correlações positivas, de pequena a grande magnitude, entre as diversas variáveis, à exceção da variável

²² No cálculo desta percentagem foram excluídas as três crianças que não realizaram as provas de Nomeação Rápida.

²³ Foram excluídos da análise os três sujeitos da amostra clínica que não realizaram as provas de Nomeação Rápida.

²⁴ Para a interpretação dos coeficientes de correlação de Spearman utilizaram-se os seguintes valores: <0,2 – muito baixa; 0,2 a 0,39 – baixa; 0,4 a 0,69 – moderada; 0,7 a 0,89 – alta; e 0,9 a 1 – muito alta (Pestana & Gajreiro, 2008).

memória de dígitos em sentido direto, a qual não se correlaciona significativamente com os subtestes de consciência fonológica. Importa salientar que os resultados da tarefa de memória de dígitos se encontram em pontos brutos e não em pontos padronizados como as restantes tarefas e o menor número de sujeitos contemplados por essa medida. As associações de maior magnitude verificam-se entre os dois subtestes de consciência fonológica e entre os dois subtestes de nomeação. Verificam-se ainda associações moderadas entre os testes de consciência fonológica e nomeação rápida, associações também encontradas nos estudos de Shatscheider e colaboradores (2002) e de Wolf e colaboradores (2002). A tarefa de memória de dígitos em sentido direto associa-se positivamente, embora de forma fraca, com as tarefas de nomeação rápida.

Quando os grupos são considerados individualmente (*cf.* anexo VI), verificam-se associações entre as duas tarefas de avaliação da consciência fonológica e entre as duas provas de nomeação rápida de estímulos em ambos os grupos. As associações entre as tarefas de consciência fonológica alcançam uma elevada magnitude no grupo de crianças disléxicas e moderada magnitude no grupo de controlo e, a associação entre as tarefas de nomeação rápida é de moderada magnitude em ambos os grupos. No grupo de controlo é ainda possível verificar a presença de uma associação negativa moderada entre a tarefa de eliminação de fonemas e a tarefa de memória de dígitos. A correlação entre as duas provas de consciência fonológica alcança uma magnitude muito elevada entre as crianças do 2º (Rho=0,921, p=0,000) e do 6º ano (Rho=0,972; p=0,000). Ao nível do segundo ano de escolaridade também a associação entre as tarefas de nomeação rápida (números e formas e cores) e a tarefa de memória de dígitos em sentido direto alcançam uma maior magnitude (números: Rho=0,893 e p=0,000 e formas e cores: Rho=0,653 e p=0,015). A associação entre as duas provas de nomeação é superior ao nível do 4º ano (Rho=0,826; p=0,000).

Memória

Analisando a tabela 8, verificamos que o desempenho ao nível da memória verbal a curto prazo (memória de dígitos em sentido direto) e da memória de trabalho verbal (memória de dígitos em sentido inverso) e espacial (acertos no 1º ensaio na Torre de Londres) diferencia os grupos, não se verificando o mesmo ao nível da memória visual a curto prazo (ensaio de evocação imediata da Figura Complexa de Rey).

O grupo de crianças com dislexia apresenta resultados significativamente inferiores no subteste memória de dígitos, tendo como referência a medida compósita geral, ($t_{(56)}=5,201$; p=0,000), que inclui duas tarefas distintas, uma de memória de dígitos em sentido direto e outra de memória de dígitos em sentido inverso. No grupo clínico 17,9% das crianças obtém um resultado inferior a 7 na globalidade deste subteste, enquanto no grupo de controlo tal resultado não se observa (*cf.* anexo V). A diferença de desempenhos entre os grupos é significativa tanto na tarefa de evocação de dígitos no sentido direto (U=156,000; p=0,001), como no sentido inverso²⁵ (U=182,500; p=0,005), dando conta de um desempenho significativamente inferior ao das crianças do grupo de controlo por parte das crianças disléxicas ao nível da memória verbal a curto prazo e da memória de trabalho verbal, respetivamente.

²⁵ Importa salientar que não foi possível aceder aos protocolos da WISC-III de 6 sujeitos do grupo clínico de modo a obter informações acerca do seu desempenho em cada uma das tarefas da memória de dígitos, pelo que serão legítimas algumas reservas nas interpretações efetuadas.

Tabela 8. Desempenho dos grupos ao nível da memória

	Dislexia				Controlo				t / U	df	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
Memória de Dígitos^b	28	8,18	2,091	4-13	30	11,27	2,406	7-16	5,201	56	0,000
MD_Direto ^{ac}	22	6,45	1,438	4-9	30	8,17	1,704	6-13	156,000	50	0,001
MD_Inverso ^{ac}	22	3,27	1,120	1-5	30	4,43	1,478	2-9	182,500	50	0,0025
Figura C. de Rey											
FCRey (evocação) ^{ab}	29	7,52	3,860	1-15	30	8,33	2,454	3-13	375,500	57	n.s.
Tempo (seg.)	29	129,07	47,575	47-124	30	171,20	59,608	86-349	2,994	57	0,002
Erros ^a	29	1,59	1,268	0-5	30	1,50	1,383	0-4	408,000	57	n.s.
Torre de Londres											
Acertos no 1 ^o Ensaio_PP ^{ab}	30	9,27	3,216	1-16	30	11,03	2,846	7-18	311,000	58	0,0185

^a Análise com U de Mann Whitney; ^b Resultados em Pontos Padronizados; ^c Resultado em Pontos Brutos;

Os resultados obtidos neste estudo vão de encontro aos observados na literatura analisada, segundo a qual as crianças com dislexia apresentam resultados inferiores aos das crianças normoleitoras ao nível da memória verbal a curto prazo, medida por uma tarefa de memória de dígitos em sentido direto (Brosnan *et al.*, 2002; Cho & Ji, 2011; Kibby & Cohen, 2008; Landerl, Fussenegger, Mool, & Willburger, 2009; Paulesu *et al.*, 1996; Pinto & Peixoto, 2011; Wang & Gathercole, 2013), confirmando a terceira hipótese do nosso estudo. Neste domínio apenas não se verificam diferenças significativas entre os grupos no estudo realizado por Reiter e colaboradores (2005). Os dados da nossa investigação são também corroborados pelas diversas investigações que dão conta da existência de défices ao nível da memória de trabalho verbal (Jiménez, Rodríguez & Ramírez, 2009; Kibby & Cohen, 2008; Smith-Spark & Fisk, 2007), nomeadamente de uma menor capacidade de evocar uma sequência de dígitos em sentido inverso por parte das crianças disléxicas (Landerl, Fussenegger, Mool, & Willburger, 2009; Reiter, Tucha e Lange, 2005; Wang & Gathercole, 2013), confirmando a quarta hipótese deste estudo. Os défices fonológicos referidos nas crianças com dislexia têm sido sugeridos para explicar os défices ao nível da memória de trabalho fonológica (Gathercole, Willi, Baddeley, & Emslie, 1994 citados por Bosse, Tainturier, & Valdois, 2007) pois a dislexia de desenvolvimento tem sido associada à presença de défices em duas competências fonológicas principais relacionadas com a aprendizagem da leitura: consciência fonológica e a memória fonológica a curto-prazo (Sprenger-Charolles *et al.*, 2000).

Em conjunto, os dados relativos à diferença de desempenho entre as crianças disléxicas e as crianças normoleitoras ao nível da consciência fonológica, nomeação rápida e memória verbal a curto prazo são sugestivos das dificuldades das crianças disléxicas ao nível do processamento fonológico, tal como tem sido amplamente demonstrado por diversos autores (e.g. Ramus *et al.*, 2003).

No que respeita à memória visual, verifica-se que o grupo de crianças com dislexia obtém, em média, resultados inferiores aos do grupo de controlo, embora a diferença não alcance significância estatística (34,5% dos sujeitos com dislexia apresenta resultados inferiores a 7, no grupo de controlo essa percentagem é de

23,3% - cf. anexo V). Os sujeitos do grupo de controlo demoram significativamente mais tempo na realização desta tarefa ($t_{(57)} = 2,994$; $p = 0,002$), comparativamente aos sujeitos com dislexia, podendo este resultado sugerir um maior investimento na tarefa. No que respeita ao número de erros cometidos, estes não diferem significativamente entre os grupos. Estes dados são congruentes com a maioria da investigação realizada no domínio da memória visual que sugere que a memória visual e visuo-espacial a curto prazo se encontram preservadas nas crianças com dislexia (Bacon & Handley, 2010; Bacon *et al.*, 2012; Kibby, 2009; Kibby & Cohen, 2008; Tafti *et al.*, 2009), confirmando a quinta hipótese em estudo. Contudo, os resultados não coincidem com os do estudo realizado por Winner e colaboradores (2001), em que os resultados do grupo de adultos disléxicos na tarefa de evocação imediata da *Figura Complexa de Rey* eram significativamente inferiores aos do grupo de controlo, embora não se verificassem diferenças entre os grupos quando se consideravam apenas os sujeitos de género feminino. Relativamente à memória de trabalho espacial, medida através do número de acertos no primeiro ensaio da prova *Torre de Londres*, verificam-se diferenças significativas entre os grupos, apresentando as crianças disléxicas um desempenho inferior ($U = 311,000$; $p = 0,0185$). Estes resultados corroboram a sexta hipótese deste estudo e vão de encontro com os resultados de diversas investigações que dão conta da existência de diferenças entre a população disléxica e os grupos de normoleitores ao nível da memória de trabalho espacial e visuo-espacial (Smith-Spark & Fisk, 2007; Wang & Gathercole, 2013). No sentido de compreender a variabilidade dos resultados neste domínio, é importante salientar que os diferentes estudos realizados utilizam uma grande variedade de medidas, ainda que a mais frequente seja *os Blocos de Corsi*.

Apresentamos em seguida o quadro referente às correlações entre as diversas provas destinadas à avaliação da memória de trabalho, incluindo o ensaio de evocação imediata da *Figura Complexa de Rey*,

Tabela 9. Correlações de Spearman: memória de trabalho (grupo controlo + grupo clínico)

	Figura C. Rey (evocação)		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	p	Rho	p
Mem. Dígitos Inversa	0,041	0,772	0,007	0,959
Figura C. Rey (evocação)			0,323*	0,013

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Da análise das correlações verifica-se uma associação positiva de baixa magnitude entre a tarefa de evocação da figura complexa de Rey e o número de acertos no primeiro ensaio da Torre de Londres. A tarefa de memória de dígitos em sentido inverso não se associa significativamente com nenhuma outra prova. Como referido anteriormente, importa ter em consideração o menor número de sujeitos contemplados por esta prova e o facto de os resultados serem expressos em pontos brutos, ao contrário do que acontece com as restantes provas. Quando consideramos os grupos individualmente, apenas se verifica a existência de uma associação com magnitude próxima de um valor moderado ($Rho = 0,396$; $p = 0,033$) entre a tarefa de evocação da figura complexa de Rey e o número de acertos no primeiro ensaio da Torre de Londres no grupo de crianças disléxicas.

Atenção e Funções Executivas

Nesta secção apresentamos o desempenho de ambos os grupos no que respeita à capacidade de atenção (sustentada, seletiva e dividida) e funcionamento executivo. Confrontando a tabela 10, observamos que o grupo de crianças com dislexia apresenta um resultado significativamente inferior ao nível da atenção sustentada e seletiva na prova *Barragem de Sinais* ($t_{(57)}=3,030$; $p=0,002$). Neste domínio, as crianças disléxicas cometem significativamente mais erros do que as crianças do grupo de controlo ($U=273,500$; $p=0,002$), não se verificando diferenças significativas ao nível das lacunas. Estes dados são sugestivos de dificuldades ao nível da focalização e manutenção da atenção, parecendo o défice ser mais marcado pela impulsividade. Diversas investigações dão conta de capacidades inferiores ao nível do controlo inibitório por parte das crianças disléxicas, quando comparadas às crianças do grupo de controlo (Pinto & Peixoto, 2011; Reiter, Tucha e Lange 2005; Wang, Tasi & Yang, 2012), facto que poderá contribuir para o maior número de erros cometidos. Nesta prova, 31% das crianças disléxicas revela um desempenho inferior a 7 pontos padronizados, enquanto na amostra de controlo esse resultado é obtido por apenas 13,3% das crianças (cf. anexo V). Os resultados obtidos nesta prova confirmam a oitava hipótese deste estudo segundo a qual as crianças disléxicas apresentam resultados significativamente inferiores ao nível da atenção sustentada, no entanto, não corroboram a inexistência de diferenças significativas ao nível da atenção seletiva, postulada pela sétima hipótese.

No que respeita à atenção seletiva, avaliada através do *Trail Making Test A*, embora o grupo de controlo apresente uma média de resultados superior à do grupo de crianças com dislexia, a diferença observada não alcança significado estatístico ($t= 1,001$; $p> 0,05$), não se verificando também diferenças significativas relativamente ao número de erros cometidos. A inexistência de diferenças significativas nesta prova é corroborada pelas investigações de Närhi e colaboradores (1997), Pinto e Peixoto (2011) e Reiter e colaboradores (2005), fornecendo dados congruentes com a sétima hipótese deste estudo.

O *Trail Making Test A* é considerado por alguns autores como uma medida de velocidade motora (Crowe, 1998) e velocidade de processamento (Reiter, Tucha e Lange, 2005), e como verificámos anteriormente, não existem diferenças significativas entre os grupos no que respeita ao desempenho nesta prova, sugerindo a inexistência de diferenças ao nível da velocidade de processamento. No entanto, vários autores sugerem que as crianças disléxicas são mais lentas no processamento de informação (Callens, Tops, & Brysbaert, 2012; Catts *et al.*, 2002), podendo as diversas medidas utilizadas para avaliar a velocidade de processamento da informação estar na base destas divergências. No sentido de esclarecer a discordância acima referida tomemos em consideração o estudo realizado por Närhi e colaboradores (1997). Nesta investigação foi utilizada, para além da versão numérica do *Trail Making Test A*, uma versão alfabética experimental (incluía itens de treino de A a H e itens de prova de A a O) e, as crianças disléxicas apesar de obterem um desempenho similar ao das crianças do grupo de controlo na versão numérica deste teste revelaram um desempenho inferior na sua versão alfabética. De acordo com os autores, este facto poderá dever-se às dificuldades das crianças disléxicas em seguir séries alfabéticas. Se considerarmos as provas de nomeação rápida anteriormente analisadas neste trabalho, e as apreciações de alguns autores (e.g. Vaessen, Gerretsen & Blomert, 2009 citados por Araújo *et al.*, 2011) segundo os quais estas provas constituem

uma medida de velocidade de processamento, concluiríamos no sentido de uma maior lentidão do processamento de informação por parte das crianças disléxicas relativamente às crianças normoleitoras. No entanto, é importante considerar que as tarefas de nomeação rápida mobilizam processos cognitivos diferenciados, requerendo a recuperação de palavras e sendo consideradas maioritariamente como provas de avaliação do processamento fonológico, domínio em que as crianças disléxicas têm vindo a demonstrar um desempenho nitidamente inferior relativamente às crianças normoleitoras.

Tabela 10. Desempenho dos grupos ao nível da atenção e funcionamento executivo

	Dislexia				Controlo				t / U	df	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
Barragem de											
Sinais											
Acertos	29	110,03	31,259	55-167	30	120,03	35,970	80-219	1,138	57	n.s.
Lacunas	29	14,24	8,911	2-37	30	14,27	8,781	2-29	0,011	57	n.s.
Erros ^a	29	2,55	3,180	0-13	30	0,67	1,155	0-4	273,500	57	0,002
PPadronizados	29	7,86	2,560	1-13	30	9,90	2,604	5-15	3,030	57	0,002
Trail Making											
Test A											
Erros ^a	30	0,10	0,403	0-2	30	0,20	0,407	0-1	393,000	58	n.s.
PPadronizados	30	9,77	3,036	3-15	30	10,53	2,897	5-17	1,001	58	n.s.
Trail Making											
Test B											
Erros ^a	30	1,67	3,100	0-12	30	0,73	1,363	0-6	415,500	58	n.s.
PPadronizados	30	6,80	3,899	1-16	30	9,33	2,893	1-13	2,858	58	0,003
Fluência											
Verbal											
Semântica ^a	30	8,47	3,093	2-18	30	11,03	2,906	4-17	223,000	58	0,0005
Fonémica ^a	30	9,70	2,793	4-17	30	10,23	2,909	5-17	408,000	58	n.s.
Total	30	8,63	3,023	2-18	30	10,93	3,062	3-17	2,928	58	0,0025
Torre de											
Londres											
Total Ac_PP ^a	30	8,47	2,596	1-12	30	9,23	2,5145	2-11	361,500	58	n.s.
Total	30	10,13	3,298	3-17	30	10,33	2,857	5-18	0,251	58	n.s.
Ensaio_PP	30	10,13	3,298	3-17	30	10,33	2,857	5-18	0,251	58	n.s.
Erros	30	9,40	4,031	2-17	30	7,73	3,453	0-14	-1,720	58	0,046

^a Análise com o teste U de Mann-Whitney

Os dados obtidos no *Trail Making Test A* fornecem suporte à hipótese que postula a inexistência de diferenças ao nível da atenção seletiva contudo, apesar de não se verificarem diferenças significativas entre os grupos, verificamos que 16,7% das crianças com dislexia apresentam resultados inferiores a 7 pontos padronizados nesta tarefa (cf. anexo V).

Ainda que os resultados obtidos no *Trail Making Test A* não diferenciem os grupos, estudámos a presença de défices ao nível da atenção sustentada e seletiva através da análise dos resultados inferiores a 7 pontos padronizados nas provas da Barragem de Sinais e no *Trail Making Test A*²⁶. Através desta análise pudemos verificar que cerca de 38% das crianças disléxicas apresenta défices ao

²⁶ Nesta análise consideraram-se 29 crianças disléxicas, excluindo uma criança que não realizou a prova Barragem de Sinais.

nível de uma ou ambas as provas (do total de crianças disléxicas 10,3% delas revela défices ao nível das duas provas). A percentagem de crianças que apresenta défices ao nível da atenção sustentada e/ou seletiva aproxima-se do valor encontrado no estudo conduzido por Chaix e colaboradores (2007), de 41%.

No que respeita à atenção dividida, tal como é medida pela parte B do *Trail Making Test*, verificam-se diferenças significativas entre os grupos, tal como postulado na nona hipótese deste estudo, sendo o desempenho do grupo de crianças normoleitoras superior ao das crianças disléxicas ($t_{(58)}=2,858$; $p=0,003$) e não se verificando diferenças significativas em termos do número de erros cometidos. Os défices ao nível da alternância e atenção dividida verificam-se em 46,7% das crianças disléxicas e em apenas 13,3% das crianças do grupo de controlo (cf. anexo V). Importa salientar que os resultados obtidos nesta prova para além de revelarem défices ao nível da atenção dividida poderão também espelhar algumas dificuldades ao nível das funções executivas, nomeadamente no que respeita à mudança de foco atencional (flexibilidade mental).

Em resumo, estes resultados dão nos conta que, ao nível da atenção, as principais diferenças entre os grupos verificam-se em termos da prova *Barragem de Sinais* (atenção sustentada e seletiva) e do *Trail Making Test B* (atenção dividida), não se verificando diferenças significativas em termos do *Trail Making Test A*, prova destinada à avaliação da atenção seletiva.

As provas utilizadas para a avaliação da atenção apresentam associações positivas moderadas entre si (cf. Tabela 11), à exceção da relação entre a parte A do *Trail Making Test* e a *Barragem de Sinais*, cuja associação não alcança significância estatística. Este dado é surpreendente, pois ambas as provas pretendem medir a atenção seletiva. No grupo de crianças disléxicas não se verifica qualquer associação entre as diversas provas enquanto no grupo de controlo estão presentes associações moderadas entre as duas partes do *Trail Making Test* ($r=0,694$; $p=0,000$) e a prova da *Barragem de Sinais* e o *Trail Making Test B* ($r=0,481$; $p=0,007$) (cf. anexo VI). No que concerne à associação teoricamente esperada entre a *Barragem de Sinais* e o *Trail Making Test A*, esta verifica-se ao nível das crianças do 4º ano de escolaridade de forma moderada ($r=0,611$; $p=0,009$).

Tabela 11. Correlações de Pearson: atenção (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	r	p	r	p
Trail Making Test A	0,236	0,072	0,492**	0,000
Barragem Sinais			0,413**	0,001

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

O *Trail Making Test B* é também uma prova utilizada como medida de flexibilidade mental - como referido anteriormente - e, em conjunto com a análise dos resultados significativamente inferiores obtidos pelas crianças disléxicas nas prova de fluência verbal ($t_{(58)}=2,928$; $p=0,0025$), depreende-se que estas crianças apresentam dificuldades no que respeita a esta função executiva, por comparação às crianças normoleitoras. No que concerne ao *Trail Making Test B*, os dados da nossa investigação vão de encontro à maioria da investigação realizada com esta prova junto das crianças disléxicas (Heiervang & Hugdahl, 2003; Närhi *et al.*, 1997; Pinto & Peixoto, 2011). Contudo, os dados não coincidem com a

investigação realizada por Reiter e colaboradores (2005) e por Stoet, Markey e Lopéz (2003), segundo os quais os disléxicos não apresentam comprometimentos ao nível da mudança de foco atencional, embora necessitem de mais tempo para realizar as tarefas.

Como anteriormente referido, as crianças disléxicas evidenciam um desempenho significativamente inferior às crianças do grupo de controlo no resultado total da prova de fluência verbal, corroborando a décima hipótese em estudo. Os resultados das crianças disléxicas são inferiores em ambas as tarefas (semântica e fonémica), contudo, analisando as duas tarefas individualmente, apenas se verificam diferenças estatisticamente significativas na prova de fluência verbal semântica ($U=223,000$; $p=0,0005$). Nesta parte da prova, 23.3% das crianças disléxicas revelaram défices, enquanto na fluência verbal fonémica os resultados inferiores a 7 foram obtidos apenas por 6,7% das crianças (*cf.* anexo V). Estes resultados divergem dos dados obtidos por Reiter e colaboradores (2005) segundo os quais as crianças disléxicas geravam significativamente menos palavras em ambas as tarefas de fluência verbal. Os resultados da nossa investigação divergem ainda dos resultados obtidos por Brosnan e colaboradores (2002) e por Landerl e colaboradores (2009), que dão conta de uma produção significativamente inferior de itens na tarefa de fluência verbal fonémica. No entanto, e de acordo com Cohen e colaboradores (1999), nem todas as crianças disléxicas apresentam problemas ao nível da fluência verbal fonémica. Uma menor produção de palavras por parte das crianças disléxicas poderá sugerir a presença de dificuldades em aceder ao sistema mnésico e pesquisar ou produzir palavras de categorias específicas armazenadas na memória, ou estar relacionado com um ritmo mais lento da própria produção (Simões, Pinho, Lopes, Santos, Alfaiate, Fernandes, *et al.*, 2007).

No que respeita à prova Torre de Londres, pudémos comprovar através da análise do número de acertos no 1º ensaio (*cf.* tabela 7) que as crianças disléxicas apresentam resultados significativamente inferiores ao nível da memória de trabalho espacial ($U=311,000$; $p=0,0185$). Já no que respeita à capacidade de planeamento, não se verificam diferenças significativas entre os grupos, como se depende pela análise do número total de ensaios. Embora a pontuação relativa ao número total de acertos seja inferior no grupo de crianças disléxicas, a diferença entre os grupos não alcança significância estatística, não se diferenciando em termos do número de problemas resolvidos, assim como referem Reiter e colaboradores (2005) e Brosnan e colaboradores (2002). Contudo, verificam-se diferenças estatisticamente significativas, ao nível de significância 0.05, entre os grupos em termos do número de erros cometido ao longo da prova ($t=-1,720$; $p=0,046$), o que poderá ser sugestivo de dificuldades ao nível da capacidade de inibição de resposta. Estes resultados confirmam de forma parcial a décima primeira hipótese deste estudo, corroborando a inexistência de diferenças significativas ao nível da resolução de problemas (número de problemas resolvidos), mas deixando algumas reservas no que respeita à capacidade de planeamento, pois embora não se verifiquem diferenças significativas ao nível do número total de ensaios, as crianças disléxicas cometem significativamente mais erros, sugerindo a presença de dificuldades ao nível da capacidade de inibição de resposta e planeamento.

Ao nível das provas utilizadas para avaliar o funcionamento executivo (*cf.* tabela 12) verifica-se a existência de uma associação positiva elevada entre o número total de ensaios e o número de acertos no primeiro ensaio da Torre de

Londres, associando positivamente os resultados obtidos ao nível da capacidade de planeamento e da memória de trabalho espacial. Entre a parte B do *Trail Making Test* e a Fluência verbal semântica, provas que avaliam a flexibilidade cognitiva, verifica-se uma associação positiva moderada.

Tabela 12. Correlações de Spearman: funcionamento executivo (grupo controlo + grupo clínico)

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaios TL		Total Acertos TL		Acertos Ensaio TL 1º	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Trail Making A	0,498 **	0,000	0,486 **	0,000	0,327 *	0,011	0,073	0,581	0,246	0,059	-0,11	0,935
Trail Making B			0,607 **	0,000	0,136	0,301	0,077	0,561	0,186	0,155	0,220	0,090
FV Semântica					0,420 **	0,001	0,059	0,656	0,234	0,072	0,178	0,174
FV Fonémica							0,083	0,526	0,270 *	0,037	-	0,888
Total Ensaios TL									0,480 **	0,000	0,758 **	0,000
Total Acertos TL											0,240	0,065

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Estão ainda presentes associações positivas moderadas entre ambas as partes do *Trail Making Test*, entre ambas as provas da Fluência verbal, entre a parte A do *Trail Making Test* e a fluência verbal semântica e entre o número total de ensaios e número total de acertos da Torre de Londres. Verifica-se ainda a existência de uma associação de pequena magnitude entre a fluência verbal fonémica e o número total de ensaios da Torre de Londres e entre o *Trail Making Test A* e a fluência verbal fonémica. Quando analisadas as associações entre as diversas provas para os dois grupos individualmente, verifica-se a inexistência da associação entre as duas partes do *Trail Making Test* e entre o número total de acertos da Torre de Londres e a fluência verbal fonémica no grupo de crianças disléxicas, verificando-se as restantes associações referidas acima. No grupo de controlo não se verificam as associações entre as duas provas de Fluência verbal, entre a Fluência fonémica e o número total de acertos da Torre de Londres e entre o número total de ensaios e o número de acertos no primeiro ensaio dessa mesma prova. Neste grupo surge uma associação moderada entre o número total de ensaios da torre de Londres e o *Trail Making Test A* (cf. anexo VI)

Organização Visuo-Espacial

Observando a tabela 13, verificamos que a capacidade de organização visuo-espacial diferencia os grupos, uma vez que as crianças disléxicas obtêm resultados significativamente inferiores aos do grupo de controlo ($U=235,500$; $p=0,001$) e cometem mais erros ($U=298,000$; $p=0,012$) no decorrer da prova, evidenciando dificuldades ao nível da capacidade de organização visuo-espacial e sequenciação da informação. Os défices no ensaio de cópia da *Figura Complexa de Rey* verificam-se em 44,8% das crianças disléxicas, e em apenas 6,7% das crianças do grupo de controlo. Os resultados obtidos nesta tarefa corroboram a

hipótese em estudo, demonstrando que as crianças com DD apresentam défices ao nível da capacidade de organização visuo-percetiva e visuo-espacial, tal como demonstram alguns estudos neste domínio (Cho & Ji, 2011; Helland & Asbjørnsen, 2003; Levin, 1990; Pinto & Peixoto, 2011; Winner *et al.*, 2001). Importa referir que no estudo realizado por Winner e colaboradores (*op. cit.*) apesar do desempenho das crianças disléxicas ser inferior ao das crianças normoleitoras, a diferença não alcançou significado estatístico.

Estes dados revestem-se de particular importância podendo constituir um contributo, ainda que muito modesto, para os modelos teóricos explicativos da dislexia de desenvolvimento, cujo modelo de referência predominante tem sido o psicolinguístico. Os resultados aqui apresentados revelam a presença de défices ao nível da organização visuo-espacial em 44,8% das crianças disléxicas, que poderão ter um papel fundamental nas dificuldades de leitura apresentadas por estas crianças, nomeadamente ao nível da fase ortográfica e do reconhecimento automático da forma da palavra.

Tabela 13. Desempenho dos grupos ao nível da organização visuo-espacial

	Dislexia				Controlo				t / U	df	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
Figura Complexa de Rey - Cópia											
Tempo (seg.) ^a	29	250,31	116,951	111-748	30	230,97	59,687	104-349	425,500	57	<i>n.s.</i>
Erros ^a	29	1,24	1,455	0-6	30	0,50	0,777	0-3	298,000	57	0,012
PPadronizados ^a	29	7,34	3,538	1-13	30	10,27	2,586	4-15	235,500	57	0,001

^a Análise com o U de Mann-Whitney

Procedemos ao estudo da média de resultados ao nível organização visuo-espacial - por ano de escolaridade - em cada um dos grupos e respetiva diferença entre eles. Nesta análise não foram consideradas as crianças do 5º ano de escolaridade uma vez que apenas uma criança desse ano escolar integra o grupo de controlo.

Tabela 14. Progressão de resultados na FCR e diferenças entre grupos por ano de escolaridade

	Dislexia				Controlo				U	df	p
	N	M	DP	Amp.	N	M	DP	Amp.			
Figura Complexa de Rey - Cópia											
2º ano	6	5,67	3,830	2-13	9	11,56	3,245	4-14	8,500	13	0,013
3º ano	5	5,80	4,868	1-12	11	8,73	1,794	6-13	17,500	14	0,134
4º ano	10	8,50	2,068	6-11	6	10,33	1,633	8-12	15,000	14	0,06
6º ano	4	6,75	4,646	1-11	3	12	2,646	10-15	2,000	5	0,115

Observando a tabela 14, verificamos no grupo de crianças disléxicas uma progressão na média de resultados do 2º ao 4º ano de escolaridade, com uma ligeira diminuição da média de resultados no 6º ano. Importa salientar o elevado valor dos desvios-padrão no grupo de crianças disléxicas que dá conta da grande amplitude de resultados ao nível do 2º, 3º e 6º ano. No que respeita ao grupo de

controlo, verifica-se uma elevada amplitude dos resultados ao nível do 2º ano, e a média de resultados mais baixa (ligeiramente inferior à média) encontra-se ao nível do 3º ano de escolaridade. Através da análise das diferenças entre grupos verificamos uma diferença significativa de desempenhos apenas ao nível do 2º ano de escolaridade. Importa salientar a discrepância entre o número de sujeitos por ano de escolaridade em cada um dos grupos, que poderá limitar o poder das análises efetuadas.

II.4.3. Leitura e Funções Neurocognitivas

No sentido de apurar a existência de associações entre os resultados obtidos ao nível das provas neuropsicológicas e os resultados obtidos no Teste de Avaliação da Fluência e Precisão da Leitura “*O Rei*” (Carvalho, 2008), procedemos à análise das respetivas correlações²⁷.

Processamento Fonológico

Ao nível do processamento fonológico, averiguamos a presença de associações moderadas a elevadas entre as diversas tarefas e a fluência e precisão da leitura. Através da análise da tabela 15, verificamos que as tarefas de nomeação se correlacionam com maior magnitude com a fluência da leitura, por comparação com a sua precisão, dados convergentes com os do estudo realizado por Albuquerque (2012), segundo os quais estas tarefas se associam mais fortemente com a fluência da leitura do que com a sua precisão. No que respeita às tarefas de consciência fonológica, as associações estabelecidas com a precisão e fluência da leitura são próximas, ainda que a associação entre a tarefa de eliminação seja ligeiramente superior para a precisão da leitura, e a associação entre a tarefa de substituição ligeiramente superior para a fluência da leitura. Dados convergentes com os resultados do estudo de Wolf e colaboradores (2002), segundo os quais a consciência fonológica apresenta uma correlação significativa com a leitura. Assim, e de acordo com vários autores, os desempenhos ao nível das tarefas de consciência fonológica e nomeação rápida são considerados preditores das aptidões e dificuldades de leitura (Shatscheider *et al.*, 2002; Wolf & Bowers, 1999). Por último, verificamos a presença de associações positivas moderadas entre a tarefa da memória de dígitos em sentido direto e ambas as dimensões da leitura.

Tabela 15. Correlações de Spearman: processamento fonológico e leitura (grupo controlo + grupo clínico)

	Eliminação		Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas_Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Precisão	0,658 **	0,000	0,598 **	0,000	0,628 **	0,000	0,648 **	0,000	0,420 **	0,001
Fluência	0,615 **	0,000	0,627 **	0,000	0,777 **	0,000	0,716 **	0,000	0,464 **	0,000

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

²⁷ O cálculo das correlações para cada um dos grupos pode ser consultado em anexo (cf. anexo VII)

Memória de Trabalho

No domínio da memória de trabalho verificamos a presença de associações positivas de baixa magnitude. A tarefa de memória visual associa-se positivamente com a precisão da leitura e a tarefa de memória de dígitos em sentido inverso associa-se positivamente com ambas as dimensões da leitura, embora com maior magnitude no que respeita à precisão, o que, tal como refere Snowling (2004), pode ser justificado pela necessidade de aceder às representações fonológicas na realização desta tarefa. Os resultados referentes ao número de acertos no primeiro ensaio da prova Torre de Londres apresentam uma associação positiva baixa com a fluência da leitura.

Tabela 16. Correlações de Spearman: memória de trabalho e leitura (grupo controlo + grupo clínico)

	Fig. C. Rey (Evocação)		Acertos no 1º Ensaio (TL)		Mem. Dígitos OInversa	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Precisão	0,259 *	0,024	0,191	0,072	0,342 *	0,007
Fluência	0,027	0,420	0,225*	0,042	0,280 *	0,022

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Atenção e Funções Executivas

No que respeita às provas de avaliação da atenção e funcionamento executivo, constatamos a presença de associações de pequena a moderada magnitude com a precisão e fluência da leitura. Assim, a prova Barragem de Sinais associa-se positivamente com ambas as dimensões da leitura, embora com maior magnitude no que respeita à precisão. A associação entre esta prova e ambas as dimensões da leitura é congruente com os dados revelados no estudo de Bosse, Tainturier e Valdois (2007), segundo os quais um número substancial de crianças disléxicas exibe défices ao nível da atenção visual, entando este défice relacionado com o desempenho na leitura. A fluência verbal semântica associa-se também de forma moderada e positiva com a fluência da leitura, e à precisão da leitura, embora com menor magnitude. Por fim, o *Trail Making Test B* apresenta associações baixas com a precisão e a fluência da leitura.

Tabela 17. Correlações de Spearman: atenção, funcionamento executivo e leitura (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem		Trail A		Trail B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Acertos (TL)		Total Ensaio (TL)	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	P
Precisão	0,319 *	0,007	0,007	0,478	0,240 *	0,032	0,325 *	0,006	0,077	0,281	0,165	0,104	0,099	0,225
Fluência	0,281 *	0,016	0,140	0,142	0,333 **	0,005	0,467 **	0,000	0,201	0,062	0,060	0,325	0,024	0,429

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Organização Visuo-Espacial

No que respeita à capacidade de organização visuo-espacial e a sua associação com as dimensões da leitura, estas são de baixa magnitude, ainda que a associação seja superior ao nível da precisão da leitura.

Tabela 18. Correlações de Spearman: organização visuo-espacial e leitura (grupo controlo + grupo clínico)

	Fig. C. Rey (Cópia)	
	Rho	p
Precisão	0,375**	0,002
Fluência	0,285*	0,014

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Em síntese, constatamos que as maiores associações entre as dimensões da leitura e os desempenhos nas diversas provas se situam ao nível das provas de consciência fonológica, nomeação rápida e memória de dígitos em sentido direto, para a precisão e fluência da leitura, e ainda ao nível da fluência verbal semântica para a dimensão fluência da leitura.

IV - Conclusões

A análise dos resultados de investigações realizadas noutros países evidenciam a necessidade de aplicar protocolos de avaliação neuropsicológica mais abrangentes a crianças e adolescentes com dislexia de desenvolvimento, de forma a caracterizar os seus défices e permitir desenvolver, posteriormente, planos de acompanhamento e intervenção adequados às necessidades de cada criança ou adolescente, pois a avaliação não deverá descurar as preocupações relativas à intervenção educativa e psicológica.

A elaboração desta investigação, para além de possibilitar a prática da avaliação cognitiva e neuropsicológica, possibilitou ainda, através da análise bibliográfica e da análise de resultados, conhecer melhor a problemática das dificuldades de aprendizagem da leitura e as limitações neuropsicológicas que estas crianças apresentam. Este trabalho permitiu ainda refletir sobre as questões metodológicas subjacentes e possíveis alterações e aperfeiçoamentos em investigações futuras.

Neste estudo, a análise dos resultados permitiu confirmar na totalidade a maioria das hipóteses colocadas, no entanto pudemos verificar que duas das hipóteses colocadas foram confirmadas de forma parcial, nomeadamente a hipótese relativa à atenção seletiva e a hipótese referente à capacidade de planeamento.

As crianças com dislexia de desenvolvimento diferenciam-se das crianças normoleitoras, apresentando resultados significativamente inferiores em várias funções neurocognitivas. Através da análise da tabela 19, na qual se expõem os dados referentes às diferenças de desempenho significativas entre os grupos, são salientes os resultados inferiores das crianças disléxicas ao nível do processamento fonológico, da capacidade de focalização e manutenção da atenção, da atenção dividida, memória verbal a curto prazo, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho verbal e espacial e organização visuo-espacial.

O perfil neuropsicológico das crianças disléxicas é constituído por défices ao nível da atenção e do funcionamento linguístico, mnésico e executivo. No entanto, a análise dos perfis apresentados por cada uma das crianças não revela a existência de um perfil de défices único e invariável, mas de múltiplas combinações de défices que caracterizam as dificuldades específicas de aprendizagem da leitura, fornecendo dados que fundamentam a heterogeneidade desta perturbação neurodesenvolvimental. Num estudo que incluía um maior número de sujeitos, a exploração da presença e da prevalência de determinados perfis de défices poderá revelar-se mais profícua. Através da análise das frequências dos diversos défices (resultados inferiores a 7 pontos padronizados) concluímos no sentido da existência de um défice nuclear, ao nível do processamento fonológico, especialmente no que respeita à consciência fonológica e nomeação rápida, uma vez que os défices nestes domínios caracterizam a maioria das crianças disléxicas avaliadas, tal como referem diversos autores (Snowling, 2004; Ziegler *et al.*, 2007; Peterson & Pennington, 2012). A elevada prevalência dos défices ao nível da consciência fonológica e da nomeação rápida nesta população elevam a importância da inclusão destas provas nos protocolos de avaliação da dislexia de desenvolvimento, nomeadamente das provas constituintes da *Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra*, que confirmaram a sua validade discriminante para esta população clínica. Depois dos défices ao nível do processamento fonológico, as dificuldades ao nível da atenção dividida e flexibilidade cognitiva e da capacidade de organização visuo-espacial são as mais

prevalentes, afetando 46,7% e 44,8% das crianças, respetivamente. Apesar de a prova de evocação imediata da Figura Complexa de Rey não diferenciar os grupos, 34,5% das crianças disléxicas apresenta resultados inferiores a 7 pontos padronizados. Seguem-se os défices ao nível da focalização e manutenção da atenção (31%) e de fluência verbal (total: 20%). Com menor impacto e sem deferenciação entre os grupos, encontram-se os défices ao nível da capacidade de planeamento (16,7%), da atenção seletiva (16,7%) e da capacidade de resolução de problemas (10%). Por último, verificam-se os défices ao nível da memória de trabalho espacial em apenas 10% das crianças disléxicas, mas diferenciando o desempenho entre os dois grupos.

Tabela 19. Síntese das diferenças significativas entre os grupos

	Dislexia				Controlo				t / U	p
	N	M	DP	Amp	N	M	DP	Amp		
Consciência Fonológica										
Eliminação ^a	30	6,57	2,609	2-12	30	12,17	1,931	7-15	47,500	0,000
Substituição ^a	28	5,79	2,898	1-11	30	11,50	2,488	6-17	45,000	0,000
Nomeação Rápida										
N ^o – Tempo	27	32,52	7,387	19-54	30	24,00	5,239	15-35	-5,060	0,000
Números_PP	27	6,85	3,171	1-14	30	12,37	2,834	7-18	6,934	0,000
F&Cores_Tempo ^a	27	139,33	46,645	79-251	30	104,40	21,979	69-160	213,500	0,001
F&Cores_Erros ^a	27	3,67	4,123	0-15	30	0,73	1,112	0-5	204,000	0,001
F & Cores_PP ^a	27	6,48	2,820	1-12	30	10,57	1,924	7-15	101,500	0,000
Memória de Dígitos^b										
MD_Direto ^{ac}	22	6,45	1,438	4-9	30	8,17	1,704	6-13	156,000	0,001
MD_Inverso ^{ac}	22	3,27	1,120	1-5	30	4,43	1,478	2-9	182,500	0,0025
Barragem de Sinais										
Erros ^a	29	2,55	3,180	0-13	30	0,67	1,155	0-4	273,500	0,002
PPadronizados	29	7,86	2,560	1-13	30	9,90	2,604	5-15	3,030	0,002
Trail Making Test B										
PPadronizados	30	6,80	3,899	1-16	30	9,33	2,893	1-12	2,858	0,003
Fluência Verbal										
Semântica ^a	30	8,47	3,093	2-18	30	11,03	2,906	4-17	223,000	0,0005
Total	30	8,63	3,023	2-18	30	10,93	3,062	3-17	2,928	0,0025
Torre-Londres										
Acertos no 1 ^o	30	9,27	3,216	1-16	30	11,03	2,846	7-18	311,000	0,0185
Ensaio_PP ^{ab}	30	9,40	4,031	2-17	30	7,73	3,453	0-14	-1,720	0,046
Figura C. de Rey Cópia										
Erros ^a	29	1,24	1,455	0-6	30	0,50	0,777	0-3	298,000	0,012
PPadronizados	29	7,34	3,538	1-13	30	10,27	2,586	4-15	3,630	0,0005
Evocação										
Tempo (seg.)	29	129,07	47,575	47-124	30	171,20	56,608	86-349	2,994	0,002

^a Análise com o *U de Mann Whitney*, ^b Resultados em Pontos Padronizados; ^c Resultado em Pontos Brutos;

As diferenças encontradas entre os grupos vão no sentido esperado, confirmando a validade discriminante e a utilidade clínica de vários subtestes da Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra, para medir diversas funções e analisar os processos cognitivos no diagnóstico de dificuldades específicas de aprendizagem da leitura.

Através da exploração da existência de associações entre o desempenho nos diversos subtestes da BANC e nos subtestes de memória de dígitos administrados e a prova de leitura, constatámos que as provas de consciência fonológica e nomeação rápida são as que mais se associam com o desempenho na leitura, reforçando a ideia expressa anteriormente da necessidade de incluir estas provas nos protocolos de avaliação das dificuldades de aprendizagem da leitura. As provas de memória de dígitos e fluência verbal semântica apresentam também associações moderadas com o desempenho na leitura, devendo ser também consideradas no diagnóstico de dislexia de desenvolvimento. As restantes provas, ainda que apresentem associações reduzidas com o desempenho ao nível da leitura, contribuem para um melhor entendimento do perfil neuropsicológico individual de cada sujeito, sendo essenciais para um melhor entendimento das dificuldades inerentes a cada criança e fornecendo dados que permitam planear uma intervenção mais adequada.

Esta investigação apresenta algumas limitações, que deverão ter-se em consideração na elaboração de estudos futuros. Em primeiro lugar, o tamanho da amostra, embora superior ao encontrado em alguns estudos realizados acerca da dislexia de desenvolvimento, poderá limitar o poder de inferência estatística. Por outro lado, não foram controladas algumas variáveis que poderiam contribuir positivamente para uma melhor caracterização da amostra, nomeadamente o nível socioeconómico (escolaridade dos pais) e a área de residência (rural ou urbana). Além disso, a constituição de uma amostra de controlo emparelhada para estas variáveis, assim como para a idade e género, constituiria uma mais-valia metodológica.

A sinalização das crianças do grupo de controlo foi operada pelos professores, com base no conhecimento que possuem acerca das características individuais dos seus alunos e da presença ou ausência de dificuldades de aprendizagem, contudo, no sentido de rastrear a presença de outras dificuldades ou perturbações do neurodesenvolvimento nestas crianças, poder-se-ia incluir, em estudos futuros, uma entrevista com os pais das crianças e/ou outras medidas de avaliação, como por exemplo os questionários de comportamento para pais e professores e as escalas de *Conners* para pais e professores. Será também relevante, na avaliação de um grupo de controlo, ter em consideração que este não difira significativamente em termos do seu quociente intelectual geral (avaliado com a WISC-III), de modo a homogeneizar as características de ambos os grupos e evitar que as diferenças no funcionamento neuropsicológico sejam imputadas a diferenças relativas ao funcionamento intelectual geral.

O protocolo de avaliação utilizado poderá beneficiar da inclusão de outras medidas, como por exemplo a prova de *Lista de Aprendizagem de Palavras* da BANC, como medida da capacidade de aprendizagem e da memória verbal a curto e a longo prazo, um domínio importante e destacado em várias investigações internacionais. A única tarefa utilizada para avaliar a memória verbal a curto prazo consistiu na tarefa de memória de dígitos em sentido direto da WISC-III, o que nos permitiu comparar os desempenhos dos dois grupos mas impediu que apurássemos a presença efetiva de défices neste domínio, pois não dispomos das pontuações padronizadas para cada uma das tarefas de memória de dígitos separadamente (sentido direto e inverso). Como medida de memória visuo-espacial poder-se-ia incluir o *Tabuleiro de Corsi*, contemplado também na Bateria de Avaliação Neuropsicológica de Coimbra. Alguns dos resultados obtidos pelas crianças disléxicas foram sugestivos de dificuldades ao nível do controlo inibitório, pelo que, no sentido de auxiliar e fundamentar a interpretação desses

resultados poderia incluir-se no protocolo de avaliação uma prova destinada à avaliação da capacidade de controlo inibitório, como por exemplo uma tarefa *Go/NoGo* (cf. estudo de Reiter, Tucha & Lange, 2005).

Em investigações futuras poderá revestir-se de interesse a análise de diferenças ao nível dos indicadores temporais (tempo de planificação, tempo de execução e tempo total) da prova *Torre de Londres*, assim como o tipo de erros cometidos, pois poderão fornecer informações qualitativas relevantes na interpretação dos resultados. Um outro aspeto que poderá ser tido em consideração na elaboração de estudos futuros de maior dimensão é a análise e discussão de resultados mediante a distinção entre os subtipos de dislexia de desenvolvimento, nomeadamente a fonológica e de superfície, e perfis neurocognitivos prevalentes em cada um dos subtipos.

Uma outra limitação deste estudo reside no facto de nem todas as crianças do grupo clínico terem realizado todas as provas constantes do protocolo de avaliação e a impossibilidade de aceder aos protocolos a WISC-III de algumas delas para explorar os resultados das provas de memória de dígitos em sentido direto e inverso.

Acresce ainda que as provas que integram o protocolo de avaliação neuropsicológica não avaliam um único constructo ou função primária, avaliando também outras funções, pelo que a sua interpretação e as conclusões inferidas a partir dos seus resultados deverão ser realizadas com precaução. Por vezes a classificação dos diversos testes por área avaliada gera também algumas controvérsias, por exemplo, as tarefas de fluência verbal que, apesar da sua simplicidade, requerem variadas aptidões e funções cognitivas, sendo consideradas sobretudo como medidas de funções executivas, como acontece neste estudo, mas também como medidas de linguagem ou de memória (Simões, Pinho, Lopes, Santos, Alfaiate, Fernandes, *et al.*, 2007).

Por fim, pudemos verificar que os resultados da nossa investigação vão de encontro à proposta de Pennington (2006 citado por Menghini *et al.*, 2010) de um modelo de múltiplos défices e uma etiologia multifatorial para a dislexia de desenvolvimento. Apesar das conclusões obtidas neste estudo contribuir para uma melhor compreensão da problemática em questão, esta continuará a ser uma temática em debate no seio da comunidade científica.

Bibliografia

- Albuquerque, C. P. (2012). Rapid naming contributions to reading and writing acquisition of European Portuguese. *Reading and Writing, 25*, 775-797
- Albuquerque, C. P., & Simões, M. R. (2009). Testes de nomeação rápida: contributos para a avaliação da linguagem oral. *Análise Psicológica, 1* (27), 65-77
- American Psychiatric Association. (2002). *Manual de diagnóstico e estatística das perturbações mentais* (DSM-IV-TR, 4ª edição – Texto Revisto). Lisboa: Climepsi Editores, 51-53
- Araújo, S., Inácio, F., Francisco, A., Faísca, L., Petersson, K. M. & Reis, A. (2011). Component processes subserving rapid automatized naming in dyslexic and non-dyslexic readers. *Dyslexia, 17*, 242-255
- Bacon, A. M., & Handley, S. J. (2010). Dyslexia and reasoning: the importance of visual processes. *British Journal of Psychology, 101*, 433-452
- Bacon, A. M., Parmentier, F. B. R., & Barr, P. (2012). Visuospatial memory in dyslexia: Evidence for strategic deficits. *Memory, 1*, 1-21
- Baddeley, A. (2003). Working memory: looking back and looking forward. *Nature Reviews, 4*, 829-839
- Baron, I. S. (2004). *Neuropsychological evaluation of the child*. New York: Oxford University Press
- Beneventi, H, Tonnessen, F. E., Ersland, L., & Hugdal, K. (2010). Working memory deficit in dyslexia: behavioral and fMRI evidence. *International Journal of Neurosciences, 120*, 51-59
- Borsting, E., Ridder, W. H., Dudeck, K., Kelley, C., Matsul, L., & Motoyama, J. (1996). The presence of a magnocellular defect depends on the type of dyslexia. *Vision Research, 36*, (7), 1047-1053
- Bosse, M. L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: the visual attention span deficit hypothesis. *Cognition, 104*, 198-230
- Brosnan, M., Demetre, J., Hamill, S., Robson, K., Shepherd, H., & Cody, G. (2002). Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia, 40* (12), 2144-2155.
- Callens, M., Tops, W, & Brysbaert, M. (2012). Cognitive profile of students who enter higher education with an indication of dyslexia. *PLoS ONE, 7* (6), 1-14
- Carvalho, A. O. D. (2008). *Teste de Avaliação da Fluência e Precisão de Leitura - O Rei*. Dissertação de Mestrado em Psicologia, área de especialização em Avaliação Psicológica, apresentada à FPCE-UC: Coimbra.
- Catts, H. X., Gillispie, M., Leonard, L. B., Kail, R. V., & Miller, C. (2002). The role of speed of processing, rapid naming and phonological awareness in reading achievement. *Journal of Learning Disabilities, 35* (6), 509-524
- Chaix, Y., Albaret, J. M., Brassard, C., Cheuret, E., Castelnau, P., Benesteau, J., Karsenty, C., & Démonet, J. F. (2007). Motor impairment in dyslexia: the influence of attention disorders. *European Journal of Pediatric Neurology, 11*, 368-374
- Cho, J. R., & Ji, Y. K. (2011). Cognitive profiles of Korean poor readers. *Dyslexia, 17*, 312-326
- Chung, K. K. H., Ho, Chan, D. W., Tsang, S. K., & Lee, S. H. (2009). Cognitive profiles of Chinese adolescents with dyslexia. *Dyslexia, 16*, 2-23

- Cohen, M. J., Morgan, A. M., Vaughn, M., Riccio, C. A., & Hall, J. (1999). Verbal fluency in children: developmental issues and differential validity in distinguishing children with attention-deficit hyperactivity disorder and two subtypes of dyslexia. *Activities of Clinical Neuropsychology*, *14* (5), 433-443
- Coutinho, G., Mattos, P. & Abreu, N. (2010). Atenção. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, N. Abreu, & col. (Org.) *Avaliação Neuropsicológica* (pp. 86-93). Porto Alegre: Artmed
- Crowe, S. F. (1998). The differential contribution of mental tracking, cognitive flexibility, visual search, and motor speed to performance on parts A and B of the trail making test. *Journal of Clinical Psychology*, *54* (5), 585-591
- Démonet, J. F., Taylor, M., & Chaix, Y. (2004). Developmental Dyslexia. *Lancet*, *363*, 1451-1460
- Dimond, A. (2012). Executive functions. *Annual Review Psychology*, *64*, 135-168
- Eden, G. F., VanMeter, J. W., Rumsey, J. M., Maisog, J. M., Woods, R. P., & Zeffiro, T. A. (1996). Abnormal processing of visual motion on dyslexia revealed by functional brain imaging. *Nature*, *382*, 66-69
- Erhi, L. C. (2005). Development of sight word reading: phases and findings. In Snowling, M. J. & Hulme, C. (Eds). *The Science of Reading: A Handbook* (pp. 135-154). Oxford: Blackwell
- Facoetti, A., Lorusso, M. L., Paganoni, P., Cattaneo, C., Galli, R., Umiltà, C., & Mascetti, G. G. (2003). Auditory and visual automatic attention deficits in developmental dyslexia. *Cognitive Brain Research*, *16*, 185-191
- Fawcett, A. J., & Nicolson, R. I. (1995). Persistence of phonological awareness deficits in older children with dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, *7*, 361-376
- Ferreiro, E. & Teberosky, A. (1984). *Psicogênese da língua escrita*. Porto Alegre: Artes Médicas
- Fletcher, J. M. (2009). Dyslexia: The evolution of a scientific concept. *Journal of the International Neuropsychological Society*, *15*, 501-508
- Fostick, L., Bar-El, S., & Ram-Tsur, R. (2012). Auditory temporal processing and working memory: two independent deficits for dyslexia. *Psychology Research*, *2* (5), 308-318
- Frith, U. (1985). Beneath the surface of developmental dyslexia. In: Patterson, K. E., Marshal, J. C. & Coltheart, M. (Eds.). *Surface Dyslexia*. London: Routledge & Kegan Paul
- Frith, U. (1999). Paradoxes in the definition of dyslexia. *Dyslexia*, *5*, 192-214
- Fritjers, J.C., Lovett, M.W. Steinbach, K. A., Wolf, M., Sevcik, R. A., & Morris, R. D. (2011). Neurocognitive predictors of reading outcomes for children with reading disabilities. *Journal of Learning Disabilities*, *44* (2), 150-166.
- Galaburda, A. M. (1999). Developmental dyslexia: a multilevel syndrome. *Dyslexia*, *5*, 183-191
- Goulrandris, N. K. (2004). Avaliação das habilidades de leitura e ortografia. In M. J. Snowling, J. Stackhouse, et al. *Dislexia, Fala e Linguagem – um manual do profissional* (M. F. Lopes, Trad.). São Paulo: Artmed Editora, 91-97
- Handler, S. M., & Fierson, W. M. (2011). Learning disabilities, dyslexia, and vision. *Pediatrics*, *127* (3), 818-823

- Heiervang, E., & Hugdahl, K. (2003). Impaired visual attention in children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities, 36* (1), 68-73
- Heim, S., Grande, M., Pape-Neuman, J., van Ermingen, M., Meffert, E., Grabowska, A., Huber, W. & Amunts, K. (2010). Interaction of phonological awareness and “magnocellular” processing during normal and dyslexic reading: behavioural and fMRI investigations. *Dyslexia, 16*, 258-282
- Heim, S., Tschierse, J., Amunts, K., Wilms, M., Vossel, S., Willmes, K., Grabowska, A., & Huber, W. (2008). Cognitive subtypes of dyslexia. *Acta Neurobiologiae Experimentalis, 68*, 73–82
- Helland, T. & Asbjørnsen, A. (2003). Visual-sequential and visuo-spatial skills in dyslexia: variations according to language comprehension and mathematics skills. *Child Neuropsychology, 9* (3), 208–220
- Hulme, C., & Snowling, M. J. (2009). *Development disorders of language learning and cognition* (pp. 37-89). Oxford: Willey-Blackwell
- Hulme, C., & Snowling, M. J. (2013). Learning to read: what we know and what we need to understand better. *Child Development Perspectives, 7* (1), 1-5
- Jiménez, J.E., Cadena, C.G., Siegel, L. S., O’Shanahan, I., Garcia, E., & Rodríguez, C. (2011). Gender ratio and cognitive profiles in dyslexia. *Reading and Writing, 24*, 729-747
- Jiménez, J. E., Rodríguez, C., & Ramírez, G. (2009). Spanish developmental dyslexia: prevalence, cognitive profile, and home literacy experiences. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*, 167-185
- Jones, M. W., Branigan, H. P. & Kelly, M. L. (2009). Dyslexic and nondyslexic reading fluency: rapid automatized naming and importance of continuous lists. *Psychonomic Bulletin & Review, 16* (3), 567-572
- Jurado, M. B., & Rosselli, M. (2007). The elusive nature of executive functions: a review of our current understanding. *Neuropsychology Review, 17*, 213-233
- Kibby, M. Y. (2009). Memory functioning in developmental dyslexia: an analysis using two clinical memory measures. *Archives of Clinical Neuropsychology, 24*, 245-254
- Kibby, M., & Cohen, M. J. (2008). Memory functioning in children with reading disabilities and/or attention deficit/hyperactivity disorder: a clinical investigation of their working memory and long-term memory functioning. *Child Neuropsychology, 14*, 525-546
- Kramer, J. H., Knee, K., Delis, D. C. (2000). Verbal memory impairments in dyslexia. *Archives of Neuropsychology, 15* (1), 83-93
- Lallier, M., Donnadieu, S. & Valdois, S. (2012). Developmental dyslexia: exploring how much phonological and visual attention span disorders are linked to simultaneous auditory processing deficits. *Annals of Dyslexia, 63* (2), 97-116
- Landerl, K., Fussenegger, B., Mool, K., & Willburger, E. (2009). Dyslexia and dyscalculia: Two learning disorders with different cognitive profiles. *Journal of Experimental Child Psychology, 103*, 309-324
- Lassus-Sangosse, N’guyen-Morel, M. A., & Valdois, S. (2008). Sequential or simultaneous visual processing deficit in developmental dyslexia? *Vision Research, 48*, 979-988
- Laureano, R. M. S. (2011). *Testes de hipóteses com o SPSS: o meu manual de consulta rápida*. Lisboa: Edições Sílabo

- Learning Disabilities Association of Ontario. (2001). *Recommended practices for assessment, diagnosis and documentation of learning disabilities*. Retirado de: <http://www.uwindsor.ca/disability/sites/www.uwindsor.ca/disability/files/Recommended%20Practices%20accessible.pdf>
- Levin, B. E. (1990). Organizational deficits in dyslexia: possible frontal lobe dysfunction. *Developmental Neuropsychology*, 6 (2), 95-110
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 114
- Malloy-Diniz, L. F., Paula, J. J., Loschiavo-Alvares, F. Q., Fuentes, D. & Leite, W. B. (2010). Exame das funções executivas. In L. F. Malloy-Diniz, D. Fuentes, P. Mattos, N. Abreu, *et al. Avaliação Neuropsicológica* (pp. 94-113). Porto Alegre: Artmed
- Menghini, D., Finzi, A., Benassi, M., Bolzani, R., Facoetti, A., Giovagnoli, S., Ruffino, M. & Vicari, S. (2010). Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: a comparative study. *Neuropsychologia*, 48, 863-872.
- Mizen, L., & Cooper, S.A. (2012). Learning disabilities. *Psychiatric disorders*, 40 (11), 610-622
- Moura, O. (2009). A consciência fonológica e as dificuldades específicas de leitura. *Revista Formação ao Centro*, 16, 75-81
- Murphy, C. F. B., & Schochat, E. (2009). Correlações entre leitura, consciência fonológica e processamento temporal auditivo. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 21 (1), 13-18
- Närhi, V., Räsänen, P., Metsäpelto, R. L. & Ahonen, A. T. (1997). Trail Making Test in assessing children with reading disabilities: a test of executive functions or content information. *Perceptual and Motor Skills*, 84, 1355-1362
- Nicolson, R. I., Fawcett, A. J., & Dean, P. (2001). Developmental dyslexia: the cerebellar deficit hypothesis. *Trends in Neurosciences*, 24 (9), 508-511
- Norton, E. S., & Wolf, M. (2012). Rapid automatized naming (RAN) and reading fluency: Implications for understanding and treatment of reading disabilities. *Annual Review of Psychology*, 63 (1), 427-452.
- Paulesu, E., Frith, U., Snowling, M., Gallagher, A., Morton, J., Frackowiak, R. S. J., & Frith, C. D. (1996). Is developmental dyslexia a disconnection syndrome? Evidence from PET scanning. *Brain*, 119, 143-157
- Pennington, B.F., & Bishop, D. V. M. (2009). Relations among speech, language, and reading disorders. *Annual Review of Psychology*, 60, 283-306
- Pereira, A. (2006). *Guia prático de utilização do SPSS: Análise de dados para ciências sociais e psicologia*. Lisboa: Edições Sílabo
- Pereira, M. A. M. (2013). *Problemas em torno da definição de dificuldades de aprendizagem*. Manuscrito não publicado, Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação, Coimbra
- Perez, T. M., Majerus, S., Mahot, A., & Poncelet, M. (2012). Evidence for a specific impairment of serial order short-term memory in dyslexic children. *Dyslexia*, 94-109
- Pestana, M. J., & Gajreiro, J. N. (2008). *Análise de dados para Ciências Sociais – A complementaridade do SPSS* (5ª edição). Lisboa: Edições Sílabo
- Peterson, R. L., & Pennington, B. F. (2012). Developmental Dyslexia. *Lancet*, 379, 1997-2007

- Peyrin, C., Lallier, M., Démont, J. F., Pernet, C., Baciú, M., Le Bas, J. F. & Valdois, S. (2012). Neural dissociation of phonological and visual attention span disorders in developmental dyslexia: fMRI evidence from two case reports. *Brain & Language*, 120, 381-394
- Pinto, A. & Peixoto, B. (2011). Neurocognitive profile of children with developmental dyslexia. *Journal of Health Sciences*, 1 (3), 115-125
- Poole, J. (2003). Dyslexia: a wider view. The contribution of an ecological paradigm to current issues. *Education Research*, 45, 167-180
- Quintas, V. G., Attoni, T. M., Keske-Soares, M., & Mezzomo, C. L. (2010). Processamento auditivo e consciência fonológica em crianças com aquisição de fala normal e desviante. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 22 (4), 497-502
- Ramus, F. (2001). Talk of two theories. *Nature*, 412, 393-395
- Ramus, F. (2003). Developmental dyslexia: specific phonological deficit or general sensorimotor dysfunction? *Current Opinion in Neurobiology*, 13, 212-218
- Raven, J., Raven, J.C., & Court, J.H. (2009). *Matrizes Progressivas Coloridas Forma Paralela: CPM-P* (C., Ferreira Adapt.). Lisboa: CECOG-TEA.
- Reid, A. A., Szczebinski, M., Iskierka-Kaspeck, E & Hansen, P. (2007). Cognitive profiles of adult developmental dyslexics: theoretical implications. *Dyslexia*, 13, 1-24
- Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K. W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11, 116-131
- Rourke, B. (1991). *Neuropsychological validation of learning disability subtypes*. New York: Guilford Press
- Schatschneider, C., Carlson, C. D., Francis, D. J., Foorman, B. R., & Fletcher, J. M. (2002). Relationship of rapid automatized naming and phonological awareness in early reading development: implications for the double-deficit hypothesis. *Journal of Learning Disabilities*, 35 (3), 245-256
- Shaywitz, B. A., Shaywitz, S. E., Pugh, K. R., Mencl, W. E., Fulbright, R., Skudlarski, P., Constable, R. T., Marchione, K. E., Fletcher, J. M., Lyon, R., & Gore, J. C. (2002). Disruption of posterior brain systems for reading in children with developmental dyslexia. *Society of Biological Psychiatry*, 52, 101-110
- Shaywitz, S. E., Morris, R. & Shaywitz, B., A. (2008). The education of dyslexic children from childhood to young adulthood. *Education of Dyslexic Children*, 59, 451-475
- Siegel, L. S. & Ryan, E. B. (1989). Development of working memory in normally achievement and subtypes of learning disabled children. *Child Development*, 60, 973-980
- Simões, M. R., Albuquerque, C. P., Pinho, M. S., Pereira, M., Seabra-Santos, M. J., Alberto, I., Lopes, A. F. (in press). *Bateria de avaliação neuropsicológica de Coimbra* (BANC). Lisboa: Cegoc.
- Simões, M. R., Pinho, M. S., Lopes, A. F., Santos, L., Alfaiate, C., Fernandes, E., et al. (2007). Teste de fluência verbal semântica: bateria de avaliação neuropsicológica de Coimbra. In M. R. Simões, C. Machado, M. M. Gonçalves & L. S. Almeida (coord.). *Avaliação Psicológica. Instrumentos validados para a população portuguesa* (vol. 3) (pp. 281-303). Coimbra: Quarteto

- Smith-Spark, J. H. & Fisk, J. E. (2007). Working memory functioning in developmental dyslexia. *Memory, 15* (1), 34-56
- Snowling, M. J. (2001). Developmental dyslexia. *Current Pediatrics, 11*, 10-13
- Snowling, M. J. (2004). Dislexia desenvolvimental: Uma introdução e visão teórica geral. In M. J. Snowling, J. Stackhouse, *et al. Dislexia, Fala e Linguagem – um manual do profissional* (M. F. Lopes, Trad.). São Paulo: Artmed Editora, 11-21
- Sprenger-Charolles, L., Colé, P., Lacert, P., & Serniclaes, W. (2000). On Subtypes of Development Dyslexia: Evidence From Processing Time and Accuracy Scores. *Canadian Journal of Experimental Psychology, 54* (2), 87-103.
- Stein, J. (2001). The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia, 7*, 12-36
- Stein, J. & Walsh, V. (1997). To see but not to read: the magnocellular theory of dyslexia. *Trends in Neurosciences, 20* (4), 147-151
- Stoet, G., Markey, H., & López, B. (2003). Dyslexia and attentional shifting. *Neuroscience Letters, 427*, 61-65
- Stoodley, C. J., & Stein, J. F. (2013). Cerebellar function in developmental dyslexia. *Cerebellum, 12*, 267-276
- Swan, D., & Goswami, U. (1997). Phonological awareness deficits in developmental dyslexia and the phonological representations hypothesis. *Journal of Experimental Child Psychology, 66*, 18-41
- Swanson, H. L. & Sáez, L. (2003). Memory difficulties in children and adults with learning disabilities In H. L. Swanson, K. R. Harris, & S. Graham, (ed.). *Handbook of learning disabilities* (pp. 182-198). New York: The Guilford Press
- Taroyan, N. A., Nicolson, R. I., & Buckley, D. B. (2011). Neurophysiological and behavioral correlates of coherent motion perception in dyslexia. *Dyslexia, 17*, 282-289
- Tafti, M. A., Hameedy, M. A., & Baghal, N. M. (2009). Dyslexia, a deficit or a difference: comparing the creativity and memory skills of dyslexic and nondyslexic students in Iran. *Social Behavior and Personality, 37* (8), 1009-1016
- Vaughn, S., Linan-Thompson, S., & Hickman, P. (2003). Response to instruction as a means of identifying students with reading/learning disabilities. *Exceptional children, 69* (4), 391-409
- Vidal, J. G. & Manjón, D. G. (2001). *Dificultades de aprendizaje e intervención psicopedagógica: concepto, evaluación y tratamiento* (vol. I) (p. 73-99). Madrid: Editorial EOS
- Von Károlyi, C., Winner, E., Gray, W., & Sherman, G. F. (2003). Dyslexia linked to talent: global visual-spatial ability. *Brain and Language, 85* (4), 427-431
- Wang, S. & Gathercole, S. E. (2013). Working memory deficits in children with reading difficulties: memory span and dual task coordination. *Journal of Experimental Child Psychology, 115*, 188-197
- Wang, L. C., Tasi, H. J., & Yang, H. M. (2012). Cognitive inhibition in students with and without dyslexia and dyscalculia. *Research in Developmental Disabilities, 33*, 1453-1461
- Wechsler, D. (2003). *Escala de Inteligência de Wechsler para Crianças – Terceira Edição (WISC-III): Manual*. Lisboa: Cegoc.

- Winner, E., French, L., Ross, E., & Weber, C. (2001). Dyslexia and visuo-spatial talents: compensation vs deficit model. *Brain and Language*, 76, 81-110
- Wolf, M. & Bowers, P. G. (1999). The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology*, 91 (3), 415-438
- Wolf, M., O'Rourke, A. G., Gidney, C., Lovett, M., Cirino, P., & Morris, R. (2002). The second deficit: An investigation of the independence of phonological and naming-speed deficits in developmental dyslexia. *Reading and Writing: An Interdisciplinary Journal*, 15, 43-72
- World Health Organization [WHO]. (1993). The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders: Diagnostic criteria for research. Geneva, Retirado de <http://www.who.int/classifications/icd/en/GRNBOOK.pdf>
- Ziegler, J. C., Castel, C., Pech-Georgel, C., George, F., Alario, X., & Perry, C. (2008). Developmental dyslexia and the dual route model of reading: Simulating individual differences and subtypes. *Cognition*, 107 (1), 151-178
- Zoccolotti, P., & Friedman, N. (2010). From dyslexia to dyslexias, from dysgraphia to dysgraphias, from cause to causes: A look at current research on developmental dyslexia and dysgraphia. *Cortex*, 46, 1211-1215

ANEXOS

Anexo I

Protocolo de avaliação psicológica: dificuldades específicas de aprendizagem da leitura

- História de desenvolvimento e análise funcional do problema através de entrevista semiestruturada e preenchimento de um questionário de anamnese
- Questionário de História de Leitura (Alves & Castro, 2003) - adaptação portuguesa do *Adult Reading History Questionnaire* de Lefly e Pennington (2000)
- Declaração de Consentimento Informado
- *Wechsler Intelligence Scale for Children- 3th edition*, adaptação portuguesa de Simões e Col. (2003). Impõe-se como critério $QI \geq 90$
- Teste de avaliação da fluência e precisão da leitura: O Rei (Carvalho, 2008)
- Barragem de Sinais (2 ou 3)
- PAL-21: Prova de escrita por ditado
- *Trail Making Test* (A e B)
- Figura Complexa de Rey (cópia e evocação imediata)
- Fluência verbal semântica e fonémica
- Consciência fonológica: eliminação e substituição
- Nomeação rápida (números; formas e cores)
- Torre de Londres
- PAL-PORT 22: Leitura Oral de Palavras

Anexo II

Pedido de autorização aos agrupamentos de escolas

Exm.º. (ª) Senhor (a) Diretor (a) do Agrupamento de Escolas de _____

Assunto: Pedido de colaboração para realização de trabalho no âmbito de um projeto de investigação

Na qualidade de orientador da dissertação de mestrado das alunas **Carolina Filipa dos Santos Neves** e **Elsa Marisa Vaz Baptista**, solicito a V. Ex.^a autorização para que possamos proceder à aplicação de um protocolo de avaliação intelectual, psicolinguística e neuropsicológica a alunos voluntários que frequentam a instituição que superiormente dirige.

Este trabalho está integrado num projeto de investigação mais amplo, intitulado “*Uma perspectiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*”, levado a cabo pelo Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem (IBILI) da Faculdade de Medicina e pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

No âmbito destas dissertações de mestrado pretende-se comparar o perfil neurocognitivo de crianças com diagnóstico de dislexia (amostra clínica, já recolhida) e o perfil neurocognitivo de crianças normoleitoras (grupo de controlo).

Para concretizar os objetivos supramencionados, em termos metodológicos, ficou definido que: i) a amostra deverá ter um total de 30 alunos com idades compreendidas entre os 7 e os 12 anos; ii) a média de idades deverá rondar os 8 anos e 11 meses; iii) todas as crianças devem ter como língua materna o português; iv) excluem-se as crianças que tenham um diagnóstico ou sinalização prévia de dificuldades de aprendizagem gerais ou específicas ou outro problema neurodesenvolvimental (como, por exemplo, a Perturbação de Hiperatividade e Défice de Atenção).

O protocolo de avaliação é de cariz individual e requer, em média, 3 a 4 horas, que serão repartidas consoante a disponibilidade da criança, da escola e dos pais ou encarregados de educação.

Toda a informação recolhida será confidencial, far-se-á de acordo com a disponibilidade e consentimento informado dos participantes, assegurando-se o seu anonimato. Assegura-se também a possibilidade de devolução de informação aos pais ou encarregados de educação que estejam interessados.

Prevê-se o início dos trabalhos para os meses de Fevereiro e Março, depois de apuradas as disponibilidades. Lembra-se que as alunas se deslocarão à escola antes do início da recolha de dados, sempre que necessário.

Para qualquer informação adicional, pedimos o favor de contactarem:

- 1) Carolina Neves, carolinafs_neves@hotmail.com
- 2) Elsa Baptista, elsa.marisa@hotmail.com
- 3) Marcelino Pereira, marc.pereira@fpce.uc.pt

Na expectativa de que este assunto merecerá a melhor atenção de V.^a Ex.^a, apresento os meus melhores cumprimentos.

Coimbra, Outubro de 2012

Marcelino Arménio Martins Pereira
(Professor Associado da FPCE-UC)

Anexo III

Consentimento informado para pais

Consentimento Informado para Participação num Projeto de Investigação

Exmo(a) Sr(a),

Somos alunas do 5º ano de Mestrado Integrado em Psicologia, orientadas pelo Professor Doutor Marcelino Pereira e vimos por este meio solicitar autorização para que o vosso educando participe numa investigação sobre a dislexia de desenvolvimento (dificuldade específica na aprendizagem da leitura), no âmbito das nossas dissertações de mestrado da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Estas dissertações estão integradas num projeto de investigação mais amplo, intitulado “*Uma perspectiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*”, levado a cabo pelo Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem (IBILI) da Faculdade de Medicina e pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Para a concretização destes projetos necessitamos recolher dados respeitantes a crianças sem dificuldades específicas de aprendizagem, no sentido de procedermos à comparação entre estes e os dados de crianças disléxicas (dados já recolhidos no âmbito de outra investigação). Assim, é pedido que o vosso educando responda a um conjunto de provas de avaliação psicológica, que incidem no tema em análise.

Prevê-se o início dos trabalhos para os meses de Fevereiro e Março, depois de apuradas as disponibilidades.

Salientamos que este é um estudo que poderá implicar mais do que um momento de avaliação prevendo-se um total de 4 a 5 Sessões e 45 minutos, pelo que solicitamos a sua autorização para que o seu educando possa ausentar-se do *Apoio ao Estudo* para que possamos proceder à aplicação do protocolo de avaliação no espaço escolar. Responsabilizando-nos ainda pela retoma da criança às atividades extracurriculares previstas. A escolha deste horário tem subjacente a importância de não retirar os alunos das atividades letivas. A divisão da avaliação em várias sessões tem em vista a colaboração livre de fadiga e bem-sucedida do vosso educando.

Assim os alunos poderão beneficiar de uma avaliação psicológica completamente gratuita e após a administração das provas e posterior análise, devolveremos a informação respeitante ao vosso educando, nomeadamente no que diz respeito às suas áreas fortes e de maiores dificuldades, bem como algumas estratégias para colmatar as áreas de maior dificuldade.

Toda a informação recolhida será confidencial e a realização do trabalho terá em conta a disponibilidade dos professores, encarregados de educação e dos participantes. A cada criança será atribuído um código e na elaboração do documento final não serão indicados nomes de crianças nem outros dados que as permitam identificar ou às suas famílias.

Deverão ter em atenção que a participação neste estudo é totalmente voluntária, e pedimos que a folha de autorização assinada seja entregue ao respetivo Diretor de Turma.

Seguem-se os nossos contactos para melhor esclarecimento, caso seja necessário:
Carolina Neves e Elsa Baptista
Emails - carolinafs_neves@hotmail.com e elsa.marisa@hotmail.com

Com os melhores cumprimentos,

✂ -----
Assinale, conforme a sua vontade, no quadrado.

Nome da criança/ Idade/ Ano de escolaridade:

Nome da Escola:

Autorizo a participação do meu educando

Não autorizo a participação do meu educando

(Assinatura do encarregado de educação)

Consentimento Informado para Participação num Projeto de Investigação

Exmo(a) Sr(a),

Somos alunas do 5º ano de Mestrado Integrado em Psicologia, orientadas pelo Professor Doutor Marcelino Pereira e vimos por este meio solicitar autorização para que o vosso educando participe numa investigação sobre a dislexia de desenvolvimento (dificuldade específica na aprendizagem da leitura), no âmbito das nossas dissertações de mestrado da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Estas dissertações estão integradas num projeto de investigação mais amplo, intitulado “*Uma perspectiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*”, levado a cabo pelo Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem (IBILI) da Faculdade de Medicina e pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Para a concretização destes projetos necessitamos recolher dados respeitantes a crianças sem dificuldades específicas de aprendizagem, no sentido de procedermos à comparação entre estes e os dados de crianças disléxicas (dados já recolhidos no âmbito de outra investigação). Assim, é pedido que o vosso educando responda a um conjunto de provas de avaliação psicológica, que incidem no tema em análise.

Prevê-se o início dos trabalhos para os meses de Fevereiro e Março, depois de apuradas as disponibilidades.

Salientamos que este é um estudo que poderá implicar mais do que um momento de avaliação prevendo-se um total de 4 a 5 Sessões de 45 minutos depois de almoço (14h15 – 15h00). Assim, solicitamos a sua autorização para que o seu educando possa participar nesta investigação no horário referido acima, no espaço escolar, responsabilizando-nos por levá-los novamente à sala de aula. A escolha deste horário tem subjacente a importância de não retirar os alunos das atividades letivas. A divisão da avaliação em várias sessões tem em vista a colaboração livre de fadiga e bem-sucedida do vosso educando.

Assim os alunos poderão beneficiar de uma avaliação psicológica completamente gratuita e após a administração das provas e posterior análise, se o desejarem, devolveremos a informação respeitante ao vosso educando de acordo com um modelo síntese de relatório.

Toda a informação recolhida será confidencial e a realização do trabalho terá em conta a disponibilidade dos professores, encarregados de educação e dos participantes. A cada criança será atribuído um código e na elaboração do documento final não serão indicados nomes de crianças nem outros dados que as permitam identificar ou às suas famílias.

Deverão ter em atenção que a participação neste estudo é totalmente voluntária, e pedimos que a folha de autorização assinada seja entregue ao respetivo Diretor de Turma.

Seguem-se os nossos contactos para melhor esclarecimento, caso seja necessário:

Carolina Neves e Elsa Baptista
Números de telemóvel: 919101999 e 965616927
Emails - carolinafs_neves@hotmail.com e elsa.marisa@hotmail.com

Com os melhores cumprimentos,

✂ -----

Assinale, conforme a sua vontade, no quadrado.

Nome da criança/ Idade/ Ano de escolaridade:

Nome da Escola:

Autorizo a participação do meu educando

Não autorizo a participação do meu educando

(Assinatura do encarregado de educação)

Consentimento Informado para Participação num Projeto de Investigação

Exmo(a) Sr(a),

Somos alunas do 5º ano de Mestrado Integrado em Psicologia, orientadas pelo Professor Doutor Marcelino Pereira e vimos por este meio solicitar autorização para que o vosso educando participe numa investigação sobre a dislexia de desenvolvimento (dificuldade específica na aprendizagem da leitura), no âmbito das nossas dissertações de mestrado da Faculdade de Psicologia e de Ciências da Educação da Universidade de Coimbra. Estas dissertações estão integradas num projeto de investigação mais amplo, intitulado “*Uma perspetiva visual sobre os défices de leitura na dislexia*”, levado a cabo pelo Instituto Biomédico de Investigação de Luz e Imagem (IBILI) da Faculdade de Medicina e pela Faculdade de Psicologia e Ciências da Educação da Universidade de Coimbra.

Para a concretização destes projetos necessitamos recolher dados respeitantes a crianças sem dificuldades específicas de aprendizagem, no sentido de procedermos à comparação entre estes e os dados de crianças disléxicas (dados já recolhidos no âmbito de outra investigação). Assim, é pedido que o vosso educando responda a um conjunto de provas de avaliação psicológica, que incidem no tema em análise.

Prevê-se o início dos trabalhos para o mês de Abril, depois de apuradas as disponibilidades.

Salientamos que este é um estudo que poderá implicar mais do que um momento de avaliação prevendo-se um total de 2 a 3 Sessões de 90 minutos, pelo que solicitamos a sua autorização para que o seu educando possa ausentar-se da sala de aula para que possamos proceder à aplicação do protocolo de avaliação no espaço escolar. Responsabilizando-nos ainda pela retoma da criança às atividades curriculares previstas. A divisão da avaliação em várias sessões tem em vista a colaboração livre de fadiga e bem-sucedida do vosso educando.

Salientamos que, desta forma, os alunos poderão beneficiar de uma avaliação psicológica completamente gratuita e após a administração das provas e posterior análise, devolveremos a informação respeitante ao vosso educando, nomeadamente no que diz respeito às suas áreas fortes e de maiores dificuldades, bem como algumas estratégias para colmatar as áreas de maior dificuldade.

Toda a informação recolhida será confidencial e a realização do trabalho terá em conta a disponibilidade dos professores, encarregados de educação e dos participantes.

A cada criança será atribuído um código e na elaboração do documento final não serão indicados nomes de crianças nem outros dados que as permitam identificar ou às suas famílias.

Deverão ter em atenção que a participação neste estudo é totalmente voluntária, e pedimos que a folha de autorização assinada seja entregue ao respetivo Diretor de Turma.

Seguem-se os nossos contactos para melhor esclarecimento, caso seja necessário:

Carolina Neves e Elsa Baptista
Números de telemóvel: 919101999 e 965616927
Emails - carolinafs_neves@hotmail.com e elsa.marisa@hotmail.com

Com os melhores cumprimentos,

✂ -----

Assinale, conforme a sua vontade, no quadrado.

Nome da criança/ Idade/ Ano de escolaridade:

Nome da Escola:

- Autorizo** a participação do meu educando
- Não autorizo** a participação do meu educando

(Assinatura do encarregado de educação)

Anexo IV

Protocolo de avaliação psicológica – grupo de controlo

- Consentimento Informado
- *Wechsler Intelligence Scale for Children- 3th edition*, adaptação portuguesa de Simões e Col. (2003). Impõe-se como critério $QI \geq 90$
- Matrizes Progressivas de Raven – Forma Paralela (CPM-P; Raven, Raven & Court, 1998; adap. De Ferreira e Col., 2009). Impõe-se percentil ≥ 25 .
- Teste de avaliação da fluência e precisão da leitura: O Rei (Carvalho, 2008). Impõe-se percentis de fluência e precisão da leitura ≥ 25 .
- Barragem de Sinais (2 ou 3)
- Trail Making Test (A e B)
- Figura Complexa de Rey (cópia e evocação imediata)
- Fluência verbal semântica e fonémica
- Consciência fonológica: eliminação e substituição
- Nomeação rápida (números; formas e cores)
- Torre de Londres

Anexo V

Tabelas de frequência – resultados inferiores a 7 PP

Tabela 1. Consciência Fonológica

Dislexia				Controlo			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
Elininação				N=30			
2	1	3,3	3,3				
3	3	10,0	13,3				
4	2	6,7	20,0				
5	6	20,0	40,0				
6	3	10,0	50,0				
Substituição				N=30			
1	3	10,7	10,7				
2	2	7,1	17,9				
3	2	7,1	25,0				
4	2	7,1	32,1				
5	3	10,7	42,9				
6	3	10,7	53,6	6	1	3,3	3,3

Tabela 2. Nomeação Rápida

Dislexia				Controlo			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
Números				N=30			
1	2	7,4	7,4				
2	1	3,7	11,1				
4	2	7,4	18,5				
5	4	14,8	33,3				
6	4	14,8	48,1				
Formas e Cores				N=30			
1	1	3,7	3,7				
2	1	3,7	7,4				
3	1	3,7	11,1				
4	4	14,8	25,9				
5	3	11,1	37,0				
6	5	18,5	55,6				

Tabela 3. Memória de Dígitos

Dislexia (N=28)				Controlo (N=30)			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
4	1	3,6	3,6				
5	1	3,6	7,1				
6	3	10,7	17,9				

Tabela 4. Figura Complexa de Rey

Dislexia				Controlo			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
Cópia				N=29			
1	3	10,3	10,3				
2	1	3,4	13,8				
4	2	6,9	20,7				
5	2	6,9	27,6	4	1	3,3	3,3
6	5	17,2	44,8	6	1	3,3	6,7
Evocação				N=30			
1	1	3,4	3,4				
2	2	6,9	10,3				
3	3	10,3	20,7				
4	2	6,9	27,6	3	1	3,3	3,3
5	1	3,4	31,0	5	2	6,7	10,0
6	1	3,4	34,5	6	4	13,3	23,3

Tabela 5. Atenção

Dislexia				Controlo			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
Barragem				N=29			
1	1	3,4	3,4				
3	1	3,4	6,9				
5	2	6,9	13,8	5	1	3,3	3,3
6	5	17,2	31,0	6	3	10,0	13,3
Trail Making Test A				N=30			
3	1	3,3	3,3				
4	1	3,3	6,7				
5	1	3,3	10,0	5	2	6,7	6,7
6	2	6,7	16,7	6	1	3,3	10,0
Trail Making Test B				N=30			
1	1	3,3	3,3				
2	4	13,3	16,7				
3	3	10,0	26,7				
4	1	3,3	30,0	1	1	3,3	3,3
5	3	10,0	40,0	5	2	6,7	10,0
6	2	6,7	46,7	6	1	3,3	13,3

Tabela 6. Fluência Verbal

Dislexia				Controlo			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	P.P.	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
Fonémica				N=30			
4	1	3,3	3,3	5	1	3,3	3,3
6	1	3,3	6,7	6	1	3,3	6,7
Semântica				N=30			
2	1	3,3	3,3	4	1	3,3	3,3
3	1	3,3	6,7	6	1	3,3	6,7
5	2	6,7	13,3				
6	3	10,0	23,3				
Total				N=30			
2	1	3,3	3,3	3	1	3,3	3,3
4	1	3,3	6,7	5	1	3,3	6,7
5	2	6,7	13,3	6	1	3,3	10,0
6	2	6,7	20,0				

Tabela 7. Torre de Londres

Dislexia				Controlo			
PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)	PP	Freq.	Percent. (%)	Percent. Acumulada (%)
Acertos no 1º Ensaio				N=30			
1	1	3,3	3,3				
4	1	3,3	6,7				
6	1	3,3	10,0				
Número Total de Acertos				N=30			
1	1	3,3	3,3	2	1	3,3	3,3
3	1	3,3	6,7	3	1	3,3	6,7
6	1	3,3	10,0	5	1	3,3	10,0
Número Total de Ensaios				N=30			
3	1	3,3	3,3	5	1	3,3	3,3
5	2	6,7	10,0	6	1	3,3	6,7
6	2	6,7	16,7				

Anexo VI

Correlações entre testes para os dois grupos

Tabela 1. Correlações de Spearman: processamento fonológico – grupo de dislexia

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Eliminação	0,734**	0,000	-0,2297	0,250	-0,087	0,667	0,146	0,518
Substituição			-0,228	0,263	-0,180	0,378	0,016	0,946
Nomeação Números					0,451*	0,018	0,128	0,601
Nomeação Formas & Cores							0,153	0,532

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 2. Correlações de Spearman: processamento fonológico – grupo de controlo

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Eliminação	0,605**	0,000	0,232	0,218	0,353	0,055	-0,463*	0,010
Substituição			-0,010	0,960	0,061	0,749	0,016	0,946
Nomeação Números					0,465**	0,010	-0,074	0,697
Nomeação Formas & Cores							-0,060	0,752

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 3. Correlações de Spearman: memória de trabalho – grupo de dislexia

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos OInversa	0,101	0,655	-0,081	0,719
Figura C. Rey			0,396*	0,033

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 4. Correlações de Spearman: memória de trabalho – grupo de controlo

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos Olversa	-0,092	0,629	-0,100	0,600
Figura C. Rey			0,226	0,229

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 5. Correlações de Spearman: funcionamento executivo – grupo de dislexia

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaios TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL		
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	
Trail Making A	0,261	0,163	0,471	0,009	0,394	*	0,031	-	0,218	0,283	0,129	-	0,065
							0,232					0,341	
Trail Making B			0,540	0,002	0,151	0,425	0,005	0,977	0,218	0,247	0,127	0,503	
			**										
FV Semântica					0,500	**	0,005	-	0,925	0,296	0,112	-	0,698
							0,018				0,074		
FV Fonémica							0,010	0,957	0,257	0,170	-	0,109	0,565
Total Ensaios TL									0,477	0,008	0,799	0,000	
									**		**		
Total Acertos TL											0,223	0,236	

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 6. Correlações de Spearman: funcionamento executivo – grupo de controlo

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaios TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making A	0,690	0,000	0,402	0,028	0,246	0,191	0,400	0,208	0,160	0,397	0,275	0,141
	**						*					
Trail Making B			0,385	0,036	0,103	0,587	0,185	0,327	0,081	0,672	0,193	0,306
			*									
FV Semântica					0,327	0,077	0,182	0,335	0,051	0,791	0,270	0,150
FV Fonémica							0,151	0,425	0,321	0,084	0,004	0,985
Total Ensaios TL									0,451	0,012	0,775	0,000
									*		**	
Total Acertos TL											0,142	0,455

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 7. Correlações de Pearson: atenção – grupo de dislexia

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making Test A	0,117	0,545	0,337	0,069
Barragem Sinais			0,211	0,271

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 8. Correlações de Pearson: atenção – grupo de controlo

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making Test A	0,286	0,125	0,694**	0,000
Barragem Sinais			0,481*	0,007

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Anexo VII

Correlações entre testes por ano de escolaridade

2º Ano de Escolaridade

Tabela 1. Correlações de Spearman: processamento fonológico (grupo controlo + grupo clínico)

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. ODireta	Dígitos
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Eliminação	0,921**	0,000	0,489	0,076	0,788**	0,001	0,470	0,090
Substituição			0,400	0,080	0,625*	0,017	0,483	0,080
Nomeação Números					0,695**	0,006	0,893**	0,000
Nomeação Formas & Cores							0,653**	0,015

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 2. Correlações de Spearman: memória de trabalho (grupo controlo + grupo clínico)

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos OInversa	0,121	0,681	0,043	0,885
Figura C. Rey			0,151	0,591

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 3. Correlações de Pearson: atenção (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making Test A	-0,271	0,329	0,473	0,075
Barragem Sinais			0,370	0,175

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 4. Correlações de Spearman: funcionamento executivo (grupo controlo + grupo clínico)

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaio TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making A	0,473	0,075	0,510	0,052	0,676 **	0,006	0,169	0,547	0,303	0,272	-0,004	0,989
Trail Making B			0,553 *	0,032	0,529 *	0,038	-0,022	0,939	0,239	0,392	-0,259	0,351
FV Semântica					0,595 *	0,019	-0,028	0,921	-0,005	0,987	-0,131	0,642
FV Fonémica							0,061	0,829	0,056	0,844	-0,256	0,356
Total Ensaio TL									0,551 *	0,033	0,777 **	0,001
Total Acertos TL											0,329	0,231

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

3º Ano de Escolaridade

Tabela 5. Correlações de Spearman: processamento fonológico (grupo controlo + grupo clínico)

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Eliminação	0,862 **	0,000	0,737 **	0,001	0,547 *	0,028	0,112	0,690
Substituição			0,750 **	0,001	0,536 *	0,039	-0,172	0,557
Nomeação Números					0,756 **	0,001	-0,160	0,529
Nomeação Formas & Cores							-0,160	0,570

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 6. Correlações de Spearman: memória de trabalho (grupo controlo + grupo clínico)

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos OInversa	0,058	0,836	0,157	0,576
Figura C. Rey			0,469	0,067

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 7. Correlações de Pearson: atenção (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making Test A	0,347	0,188	0,686**	0,003
Barragem Sinais			0,213	0,428

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 8. Correlações de Spearman: funcionamento executivo (grupo controlo + grupo clínico)

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaio TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making A	0,686**	0,003	0,417	0,108	-0,111	0,682	0,443	0,085	0,304	0,253	0,283	0,287
Trail Making B			0,752**	0,001	-	0,170	0,269	0,315	0,134	0,620	0,368	0,161
FV Semântica					0,105	0,698	0,264	0,324	0,375	0,152	0,330	0,213
FV Fonémica							0,106	,697	0,270	0,037	-0,019	0,888
Total Ensaio TL									0,634**	0,008	0,885**	0,000
Total Acertos TL											0,467	0,068

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

4º Ano de Escolaridade

Tabela 9. Correlações de Spearman: processamento fonológico (grupo controlo + grupo clínico)

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Eliminação	0,846**	0,000	0,575**	0,020	0,446	0,083	0,370	0,193
Substituição			0,568**	0,022	0,420	0,105	0,370	0,213
Nomeação Números					0,826**	0,000	0,442	0,131
Nomeação Formas & Cores							0,277	0,360

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 10. Correlações de Spearman: memória de trabalho (grupo controlo + grupo clínico)

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos Olversa	0,159	0,588	-0,012	0,968
Figura C. Rey			0,275	0,303

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 11. Correlações de Pearson: atenção (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making Test A	0,611**	0,009	0,485*	0,048
Barragem Sinais			0,410	0,102

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 12. Correlações de Spearman: funcionamento executivo (grupo controlo + grupo clínico)

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaio TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making A	0,485**	0,048	0,601*	0,011	0,531	0,682	0,022	0,932	0,412	0,100	-0,065	0,805
Trail Making B			0,517*	0,034	0,017	0,949	0,273	0,289	0,250	0,333	0,402	0,109
FV Semântica					0,654**	0,004	0,102	0,697	0,264	0,307	0,201	0,439
FV Fonémica							0,072	0,783	0,454	0,067	0,279	0,295
Total Ensaio TL									0,525*	0,030	0,573*	0,016
Total Acertos TL											-	0,741
											0,087	

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

5º Ano de Escolaridade

Tabela 13. Correlações de Spearman: processamento fonológico (grupo controlo + grupo clínico)

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>P</i>
Eliminação	0,359	0,553	0,200	0,800	-0,316	0,684	0,344	0,571
Substituição			0,800	0,200	-0,316	0,684	-0,671	0,215
Nomeação Números					0,316	0,684	-0,258	0,742
Nomeação Formas & Cores							0,000	1,000

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 14. Correlações de Spearman: memória de trabalho (grupo controlo + grupo clínico)

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos OInversa	-0,738	0,155	-0,806	0,100
Figura C. Rey			0,527	0,361

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 15. Correlações de Pearson: atenção (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making Test A	0,100	0,873	0,700	0,188
Barragem Sinais			0,600	0,285

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 16. Correlações de Spearman: funcionamento executivo (grupo controlo + grupo clínico)

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaio TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Trail Making A	0,700	0,188	0,359	0,553	-	0,935	-	0,188	0,000	1,000	-	0,155
Trail Making B			0,821	0,089	-	0,741	-	0,624	0,158	0,800	-	0,361
FV Semântica					0,205	0,300	0,300	0,624	0,649	0,236	0,527	0,361
FV Fonémica					0,158	0,800	0,205	0,741	0,649	0,236	0,676	0,210
Total Ensaio TL							0,616	0,269	0,649	0,236	0,949*	0,014
Total Acertos TL									0,527	0,361	0,316	0,550

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

6º Ano de Escolaridade

Tabela 17. Correlações de Spearman: processamento fonológico (grupo controlo + grupo clínico)

	Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas & Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Eliminação	0,972**	0,000	0,676	0,095	0,715	0,071	0,775	0,225
Substituição			0,619	0,138	0,722	0,067	0,949	0,051
Nomeação Números					0,791**	0,034	0,632	0,368
Nomeação Formas & Cores							0,632	0,368

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 18. Correlações de Spearman: memória de trabalho (grupo controlo + grupo clínico)

	Figura C. Rey		Acertos no 1º Ensaio (TL)	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Mem. Dígitos OInversa	-0,949	0,051	-0,258	0,742
Figura C. Rey			0,333	0,465

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 19. Correlações de Pearson: atenção (grupo controlo + grupo clínico)

	Barragem de Sinais		Trail Making Test B	
	Rho	p	Rho	p
Trail Making Test A	0,174	0,742	0,118	0,801
Barragem Sinais			0,899*	0,015

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Tabela 20. Correlações de Spearman: funcionamento executivo (grupo controlo + grupo clínico)

	Trail Making Test B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Ensaios TL		Total Acertos TL		Acertos 1º Ensaio TL	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Trail Making A	0,118	0,801	-	0,816	0,227	0,625	-	0,379	-0,618	0,139	-	0,404
			0,109				0,397				0,378	
Trail Making B			0,782	0,038	0,208	0,655	-	0,366	0,206	0,658	0,415	0,354
			**				0,406					
FV Semântica					0,425	0,342	-	0,483	0,206	0,658	0,236	0,610
FV Fonémica							0,321	0,384	-0,642	0,120	-0,029	0,950
Total Ensaio TL									-0,428	0,338	0,294	0,522
Total Acertos TL											0,107	0,8199

**Correlação significativa ao nível 0,01 (2-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (2-tailed)

Anexo VIII

Leitura e funções neurocognitivas – correlações para cada grupo

Tabela 1. Correlações de Spearman: processamento fonológico e leitura – grupo de dislexia

	Eliminação		Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas_Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho		Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Precisão	0,139	0,231	0,146	0,229	-0,047	0,408	0,122	0,273	0,643 **	0,001
Fluência	-0,132	0,244	-0,010	0,481	0,521 **	0,003	0,344 *	0,040	0,223	0,159

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Tabela 2. Correlações de Spearman: processamento fonológico e leitura – grupo de controlo

	Eliminação		Substituição		Nomeação Números		Nomeação Formas_Cores		Mem. Dígitos ODireta	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Precisão	0,135	0,238	-0,146	0,221	0,455 **	0,006	0,491 **	0,003	-0,182	0,168
Fluência	-0,177	0,175	-0,208	0,135	0,407*	0,013	0,410 *	0,012	0,083	0,332

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Tabela 3. Correlações de Spearman: memória de trabalho e leitura – grupo de dislexia

	Fig. C. Rey (Evocação)		Acertos no 1º Ensaio (TL)		Mem. Dígitos OInversa	
	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Precisão	0,366*	0,026	-0,245	0,096	0,239	0,142
Fluência	0,004	0,491	-0,144	0,224	-0,172	0,222

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Tabela 4. Correlações de Spearman: memória de trabalho e leitura – grupo de controlo

	Fig. C. Rey (Evocação)		Acertos no 1º Ensaio (TL)		Mem. Dígitos OInversa	
	Rho	<i>P</i>	Rho	<i>p</i>	Rho	<i>p</i>
Precisão	0,087	0,324	0,179	0,172	-0,145	0,223
Fluência	-0,353	0,028	0,128	0,250	-0,029	0,440

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Tabela 5. Correlações de Spearman: atenção, funções executivas e leitura – grupo de dislexia

	Barragem		Trail A		Trail B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Acertos (TL)		Total Ensaios (TL)	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Precisão	0,127	0,256	-0,405*	0,013	-0,205	0,138	-0,113	0,276	-0,203	0,141	-0,144	0,224	0,001	0,498
Fluência	-0,106	0,382	-0,057	0,382	-0,019	0,459	-0,026	0,447	0,136	0,237	-0,399*	0,014	-0,167	0,189

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

Tabela 6. Correlações de Spearman: atenção, funções executivas e leitura – grupo de controlo

	Barragem		Trail A		Trail B		FV Semântica		FV Fonémica		Total Acertos (TL)		Total Ensaios (TL)	
	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p	Rho	p
Precisão	-0,070	0,357	0,120	0,264	0,055	0,386	0,064	0,368	0,237	0,104	0,171	0,184	0,226	0,115
Fluência	-0,027	0,444	0,276	0,070	0,056	0,384	0,429**	0,009	0,362*	0,025	0,099	0,302	0,181	0,169

**Correlação significativa ao nível 0,01 (1-tailed)

*Correlação significativa ao nível 0,05 (1-tailed)

ERRATA

Devem ser ignoradas as correlações calculadas para o *Trail Making Test A* que se encontram nas tabelas 10, 14 e 18 do anexo VII (páginas 72, 73 e 74), e nas tabelas 3 e 4 do anexo VIII (página 76), uma vez que estes dados deverão ser lidos nas tabelas referentes ao cálculo de correlações para os domínios da atenção/atenção e funcionamento executivo.