



UNIVERSIDADE ESTADUAL DE CAMPINAS  
FACULDADE DE CIÊNCIAS MÉDICAS

RICARDO FRANCO DE LIMA

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA  
EM FUNÇÕES EXECUTIVAS PARA ESTUDANTES COM  
DISLEXIA DO DESENVOLVIMENTO: ELABORAÇÃO E  
EFICÁCIA

*NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION PROGRAM IN  
EXECUTIVE FUNCTIONS FOR STUDENTS WITH  
DEVELOPMENTAL DYSLEXIA: ELABORATION AND  
EFFICACY*

CAMPINAS

2015

RICARDO FRANCO DE LIMA

PROGRAMA DE REABILITAÇÃO NEUROPSICOLÓGICA EM  
FUNÇÕES EXECUTIVAS PARA ESTUDANTES COM DISLEXIA DO  
DESENVOLVIMENTO: ELABORAÇÃO E EFICÁCIA

*NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION PROGRAM IN  
EXECUTIVE FUNCTIONS FOR STUDENTS WITH  
DEVELOPMENTAL DYSLEXIA: ELABORATION AND EFFICACY*

Tese apresentada à Faculdade de Ciências Médicas da  
Universidade Estadual de Campinas como parte dos requisitos  
exigidos para a obtenção do título de Doutor em Ciências Médicas  
– área de concentração Ciências Biomédicas

*Thesis presented to the Faculty of Medical Sciences of State  
University of Campinas as part of the requirements to obtaining the  
title of Doctor in Medical Sciences - area of concentration in  
Biomedical Sciences*

ORIENTADOR: PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> SYLVIA MARIA CIASCA

ESTE EXEMPLAR CORRESPONDE À VERSÃO  
FINAL DA TESE DEFENDIDA PELO  
ALUNO RICARDO FRANCO DE LIMA, E ORIENTADO PELA  
PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> SYLVIA MARIA CIASCA.

CAMPINAS

2015

**Agência(s) de fomento e nº(s) de processo(s):** CAPES, 01P4353/2015

Ficha catalográfica  
Universidade Estadual de Campinas  
Biblioteca da Faculdade de Ciências Médicas  
Maristella Soares dos Santos - CRB 8/8402

L628p Lima, Ricardo Franco de, 1981-  
Programa de reabilitação neuropsicológica em funções executivas para  
estudantes com dislexia do desenvolvimento : elaboração e eficácia / Ricardo  
Franco de Lima. – Campinas, SP : [s.n.], 2015.

Orientador: Sylvia Maria Ciasca.  
Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Campinas, Faculdade de  
Ciências Médicas.

1. Neuropsicologia. 2. Dislexia. 3. Função executiva. 4. Reabilitação. I.  
Ciasca, Sylvia Maria, 1955-. II. Universidade Estadual de Campinas. Faculdade  
de Ciências Médicas. III. Título.

Informações para Biblioteca Digital

**Título em outro idioma:** Neuropsychological rehabilitation program in executive functions  
for students with developmental dyslexia : elaboration and efficacy

**Palavras-chave em inglês:**

Neuropsychology

Dyslexia

Executive function

Rehabilitation

**Área de concentração:** Ciências Biomédicas

**Titulação:** Doutor em Ciências Médicas

**Banca examinadora:**

Sylvia Maria Ciasca [Orientador]

Célia Maria Giacheti

Jonas Jardim de Paula

Benito Pereira Damasceno

Marcio Luiz Figueredo Balthazar

**Data de defesa:** 10-12-2015

**Programa de Pós-Graduação:** Ciências Médicas

---

**BANCA EXAMINADORA DA DEFESA DE DOUTORADO**  
**RICARDO FRANCO DE LIMA**

---

---

**ORIENTADOR: PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> SYLVIA MARIA CIASCA**

---

---

**MEMBROS:**

---

- 1. PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> SYLVIA MARIA CIASCA**
  - 2. PROF.<sup>a</sup> DR.<sup>a</sup> CÉLIA MARIA GIACHETI**
  - 3. PROF. DR. JONAS JARDIM DE PAULA**
  - 4. PROF. DR BENITO PEREIRA DAMASCENO**
  - 5. PROF. DR MARCIO LUIZ FIGUEREDO BALTHAZAR**
- 

Programa de Pós-Graduação em Ciências Médicas da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas.

A ata de defesa com as respectivas assinaturas dos membros da banca examinadora encontra-se no processo de vida acadêmica do aluno.

---

**Data: 10/12/2015**

---

Dedico este trabalho a minha mãe Lígia, fonte infinita de  
amor incondicional, força e compreensão.

Às minhas irmãs, Cristiane e Gisele. Aos meus sobrinhos,  
Bruno, Gabriel e Miguel.

Vocês são os motivos de todo o meu esforço.

## AGRADECIMENTOS

---

Sou grato a minha orientadora, Prof.<sup>a</sup> Dr.<sup>a</sup> Sylvia Maria Ciasca, por confiar em minha capacidade de realizar este trabalho, pelas oportunidades oferecidas e auxílio na construção da minha trajetória acadêmica e profissional.

À minha família, minha mãe Lígia, irmãs Cristiane e Gisele, e sobrinhos Gabriel, Bruno e Miguel, que sempre compreenderam a ausência, permitindo a manutenção firme em um propósito. Mais do que isso, me fizeram descobrir novos sentidos para a aceitação e o amor e também me proporcionaram o aconhego todas as vezes que eu necessitei. Ao Vitor Meneghel Andrioli que, nos últimos meses, me proporcionou o afeto tranquilo e necessário para a conclusão desta etapa.

Aos profissionais que fizeram parte da análise do trabalho como juízes, Dr.<sup>a</sup> Márcia Maria Toledo, Dr.<sup>a</sup> Patrícia Abreu Pinheiro Crenitte e Dr.<sup>a</sup> Betânia Alves Veiga Dell’Aglí. Todas as contribuições realizadas foram fundamentais para elaborar a versão final do programa de reabilitação.

À banca titular de qualificação, Dr. Benito Pereira Damasceno, Dr. Egberto Ribeiro Turato e Dr.<sup>a</sup> Maria Francisca Colella dos Santos, pelas sugestões realizadas durante o exame.

Aos membros da banca de defesa, Dr. Jonas Jardim de Paula, Dr.<sup>a</sup> Célia Maria Giacheti, Dr. Marcio Luiz Figueredo Balthazar e Dr. Benito Pereira Damasceno pela leitura cuidadosa da tese e experiência compartilhada.

Sou grato a toda equipe do Laboratório DISAPRE/ UNICAMP e do CIAPRE. A companhia de vocês me fez crescer e compreender o sentido do trabalho em grupo. A Taís de Lima Ferreira, minha companheira de pós graduação, com quem sempre compartilhei das mesmas dúvidas e angústias. A Carolina Camargo de Oliveira com quem dividi momentos de diálogo, conflitos, aprendizado, por ser um exemplo de ética para a profissão e para a vida. A Sônia

das Dores Rodrigues por todos os anos de parceira. A Márcia Maria Toledo pelo incentivo em todas etapas de desenvolvimento deste trabalho. A Fernanda Caroline Pinto da Silva, por todas as palavras valiosas e diárias de incentivo, afeto, parceria nos desafios profissionais e auxílio na coleta de dados. A Carolina Rabelo Araújo, pela descontração e risadas. A amiga Mariana Coelho Carvalho pela troca afetiva ocorrida nos momentos de conversa, sempre com muitas risadas e um gostoso café. Ao Rauni Jandé Roama Alves, pela amizade e auxílio na obtenção dos dados. A Talita Meneses de Almeida pela parceria.

Aos meus amigos de perto e distantes, Carina Mancin, Tiago Mancin, Amanda Verdugo, William Castro, Juliana Gobbe, Mariana San Jorge e Rita Mello. A Cíntia Alves Salgado Azoni pela amizade, auxílio nas etapas iniciais deste trabalho e todos os anos de parceria que só nos fez crescer. Aos outros amigos que me acompanharam durante estes anos e compreenderam quando não pude estar próximo.

Às funcionárias do Ambulatório de Neuro-Dificuldades de Aprendizagem do Hospital de Clínicas pelo auxílio com todos os participantes. A Solange Bonin, secretária do Departamento de Neurologia, pelo apoio dedicado. A todos os professores dos departamentos de Neurologia e Psiquiatria com quem tive aulas, fiz estágio docente e contribuíram de maneira significativa para meu crescimento acadêmico. Ao Prof. Dr. Leandro F. Malloy-Diniz por ter gentilmente cedido instrumento que fez parte da coleta de dados.

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) por ter concedido a bolsa de doutorado.

Reservo agradecimento especial aos meus pacientes e suas famílias. Além das formalidades acadêmicas, este trabalho teve relevância pessoal, principalmente pela convivência com cada um de vocês. Ter a oportunidade de compartilhar este sonho e concretizar algo que fosse de benefício foi, sem dúvida, meu maior aprendizado. Minha eterna gratidão!

Primavera de 2015

*Tem vez que as coisas pesam mais  
Do que a gente acha que pode aguentar,  
Nessa hora fique firme pois tudo isso logo vai passar,  
Você vai rir... sem perceber...  
Felicidade é só questão de ser,  
Quando chover... deixar molhar...  
Pra receber o sol quando voltar.*

Música "Felicidade", Marcelo Jeneci



## RESUMO

---

Indivíduos com dislexia do desenvolvimento (DD) apresentam déficits em diferentes domínios cognitivos. Entre eles, se destacam as dificuldades nas funções executivas (FE) que prejudicam as competências de estudo e habilidades escolares. No entanto, não há programas de reabilitação neuropsicológica (RN) disponíveis no contexto nacional com ênfase nas FE. Portanto, o estudo objetivou elaborar um programa de reabilitação neuropsicológica em funções executivas para estudantes com dislexia e avaliar sua eficácia. A pesquisa foi composta por quatro estudos: revisão integrativa da literatura (Artigo 1), desenvolvimento do programa (Artigo 2), estudo quase-experimental e comparativo (Artigo 3), e estudo experimental de caso único (Artigo 4). No Artigo 1 foi realizada revisão da literatura para identificar os programas de RN mais utilizados para a DD. Foram selecionados doze estudos indexados em bases de dados internacionais e os programas mais frequentemente relatados se basearam na estimulação da atenção e processamento visual. O Artigo 2 descreveu o desenvolvimento do programa de RN e sua análise inicial por juízes especialistas. A elaboração consistiu das etapas: fundamentação teórica, estruturação das sessões e confecção dos materiais, análise de juízes, revisão, e versão final. O programa ficou constituído por trinta sessões divididas em quatro módulos: psicoeducação, orientação para pais e professores, FE aplicadas às competências de estudo, e FE aplicadas à compreensão leitora. Os resultados da análise de juízes mostraram que cinco itens obtiveram índice de concordância de 67% e os demais de 100%. Os coeficientes Kappa foram classificados como excelentes ou satisfatórios. Os Artigos 3 e 4 objetivaram avaliar a eficácia do programa de RN conduzido com estudantes com DD. Os estudantes foram avaliados antes e após a intervenção utilizando instrumentos neuropsicológicos de FE, escalas de estratégias de aprendizagem e de compreensão de leitura, entrevista de FE aplicadas ao contexto escolar, e parâmetros de leitura e compreensão. No Artigo 3, o desempenho de um grupo de seis estudantes com DD (grupo experimental – GE) foi comparado a uma amostra controle (AC) de sete estudantes sem dificuldades de aprendizagem. Foram conduzidas análises entre grupos e

intragrupo, antes e após a intervenção. Os resultados indicaram melhoras no desempenho do GE após a RN em memória, controle inibitório, flexibilidade mental, uso de estratégias de aprendizagem e de compreensão, e em compreensão de leitura. Também houve melhora no desempenho em atenção, velocidade de processamento e diminuíram as queixas dos professores sobre dificuldades em FE. O Artigo 4 apresentou a análise de um caso com DD (menino de 13 anos) submetido ao programa de RN, comparado à AC de seis estudantes sem dificuldades de aprendizagem. Após a intervenção, o estudante apresentou ganhos em controle inibitório, flexibilidade, memória operacional, repertório de estratégias de aprendizagem e de compreensão. Também houve melhoras na leitura e compreensão. A comparação dos Artigos 3 e 4 analisar a complementariedade dos métodos para estudo de eficácia em neuropsicologia. Os resultados dos estudos possuem relevância clínica pelo seu caráter inédito no contexto nacional e contribuem com a disponibilização de um programa de RN para estudantes com DD, podendo integrar o processo de intervenção interdisciplinar.

**Palavras-chave:** neuropsicologia, dislexia, função executiva, reabilitação.

## ABSTRACT

---

Individuals with developmental dyslexia (DD) have deficits in different cognitive domains. Among them, there can be highlighted the difficulties in executive functions (EF) that impair the study competences and academic skills. However, there is no national neuropsychological rehabilitation (NR) programs with emphasis on these skills. Therefore, the aim of this work was to develop neuropsychological rehabilitation program in executive functions for students with DD and evaluate its efficacy. The research consisted of four studies: integrative literature review (Article 1), program development (Article 2), quasi-experimental comparative study (Article 3), and single-case experimental study (Article 4). In the Article 1 was conducted integrative literature review aiming to identify neuropsychological rehabilitation programs most used for DD. We selected twelve studies indexed in international databases and the most frequently reported programs were based on the stimulation of attention and visual processing. Article 2 described the development process of neuropsychological rehabilitation program and its initial review by expert judges. The development consisted of the stages: theoretical foundation, definition of session structures, development of support materials, evaluation by three expert judges, revision, and elaboration of final version. The final program consists of thirty sessions divided into four modules: (i) psychoeducation; (ii) orientation for parents and teachers; (iii) executive functions applied to study competences; and (iv) executive functions applied to reading comprehension. Judges analysis results showed that five items had an agreement index of 67%, the rest had 100%. The Kappa coefficients were rated as excellent or satisfactory. The Articles 3 and 4 aimed to evaluate the efficacy of the RN program conducted with dyslexic students. The students were evaluated pre and post-intervention using neuropsychological instruments of executive functions, scales of learning strategies and reading comprehension, interview of the executive functions applied to the school context, reading and reading comprehension. In Article 3 a group of six students with dyslexia (experimental group - EG) was compared to a control sample (CS) composed for seven students without learning difficulties. Analyses were conducted between groups and intra-

group before and after the intervention. The results indicated improvements in GE's performance after the NR in memory, inhibitory control, mental flexibility, use of learning and comprehension strategies, and reading comprehension. There was also improved performance in attention, processing speed, and decreased complaints from teachers about difficulties in EF. The Article 4 presented the analysis of a single-case with DD (13-year-old boy) submitted to the NR program, compared to a control sample of six students without learning difficulties. Post-intervention, the student showed gains in inhibitory control, flexibility, working memory, repertoire of learning and comprehension strategies. Additionally, he had improvements in reading and comprehension. Comparison of Articles 3 and 4 allowed to analyze the complementarity of the methods for efficacy study in neuropsychology. Study results have clinical relevance for its unprecedented nature at the national level and contribute to the availability of an RN program for students with DD, and may be part of the interdisciplinary intervention.

**Key words:** neuropsychology, dyslexia, executive function, rehabilitation.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

---

	<b>PÁG.</b>
<b>Figura 1 -</b> Modelo das funções executivas de Diamond.....	30
<b>Figura 2 -</b> Ciclo de aprendizagem autorregulada segundo Zimmerman.....	42
<b>Figura 3 -</b> Modelo da PLEA de Rosário.....	43
<b>Figura 4 -</b> Mapa conceitual dos processos de compreensão de leitura segundo Irwin.....	50
<b>Figura 5 -</b> Fluxograma das fases e etapas de desenvolvimento do programa de reabilitação neuropsicológica.....	80
<b>Figura 6 -</b> Etapas relacionadas à estrutura do programa de reabilitação neuropsicológica.....	84
<b>Artigo 1</b>	
<b>Figura 1 -</b> Fluxograma PRISMA.....	118
<b>Figura 2 -</b> Implicações para a reabilitação neuropsicológica na dislexia do desenvolvimento.....	123
<b>Artigo 2</b>	
<b>Figure 1 -</b> Flowchart describing the stages involved in the development of the NRP.....	146
<b>Appendix A</b> <i>Example of a strategy for reading comprehension (Story Map).....</i>	152
<b>Appendix B</b> <i>Example of a strategy for reading comprehension (TRAS Strategy).....</i>	153
<b>Appendix C</b> <i>Distribution of modules in neuropsychological rehabilitation program.....</i>	154

**Artigo 4**

**Figura 1 -** *Pre- and post-intervention case's scores for oral retelling, question answering, and Cloze test.....* 196

## LISTA DE QUADROS

---

	<b>PÁG.</b>
<b>Quadro 1 -</b> Diretrizes diagnósticas da dislexia do desenvolvimento.....	25
<b>Quadro 2 -</b> Síntese de trabalhos com evidências de déficits nas funções executivas na dislexia do desenvolvimento.....	33
<b>Quadro 3 -</b> Relação entre dificuldades nas funções executivas e as competências de estudo e habilidades e escolares.....	35
<b>Quadro 4 -</b> Fases e áreas da aprendizagem autorregulada segundo Pintrich.....	42
<b>Quadro 5 -</b> Síntese de estratégias de funções executivas segundo Meltzer.....	45
<b>Quadro 6 -</b> Estágios do <i>Self-Regulated Strategy Development</i> (SRSD).....	46
<b>Quadro 7 -</b> Relação entre funções executivas e as competências de estudo.....	49
<b>Quadro 8 -</b> Relação de instrumentos utilizados e funções/ habilidades avaliadas.....	69
<b>Artigo 1</b>	
<b>Quadro 1 -</b> Síntese dos estudos incluídos na revisão por ordem cronológica.....	119

## LISTA DE TABELAS

---

	<b>PÁG.</b>
<b>Tabela 1 -</b> Características sociodemográficas da amostra total dos estudos.....	68
<b>Artigo 2</b>	
<b>Table 1 -</b> <i>Evaluation parameters and number of items.....</i>	147
<b>Table 2 -</b> <i>Clinical principles of the neuropsychological rehabilitation program.....</i>	148
<b>Table 3 -</b> <i>Clinical model of session in neuropsychological rehabilitation program.....</i>	149
<b>Table 4 -</b> <i>Intra- and inter-judge agreement index (%) for the parameters: theoretical basis, clinical principles and materials.....</i>	150
<b>Table 5 -</b> <i>Intra- and inter-judge agreement index (%) for the modules of the neuropsychological rehabilitation program.....</i>	151
<b>Artigo 3</b>	
<b>Tabela 1 -</b> Estatística descritiva e inferencial para a comparação das variáveis numéricas entre e intra grupos no pré e pós-teste..	176
<b>Tabela 2 -</b> Estatística descritiva e inferencial para a comparação das variáveis categóricas entre e intra grupos no pré e pós-teste.....	179
<b>Artigo 4</b>	
<b>Table 1 -</b> <i>Pre-intervention comparison between the case (PHPD) and controls.....</i>	194
<b>Tabela 2 -</b> <i>Post-intervention comparison between the case (PHPD) and controls.....</i>	195



## LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

---

<b>AC</b>	Amostra Controle
<b>ADD</b>	Antes, durante, depois
<b>APA</b>	<i>American Psychological Association</i>
<b>CAS</b>	<i>Cognitive Assessment System</i>
<b>CBCL</b>	<i>Child Behavior Checklist</i>
<b>CD</b>	Código
<b>CIAPRE</b>	Centro de Investigação da Atenção e Aprendizagem
<b>CID-10</b>	Classificação Internacional das Doenças, 10ª edição
<b>CIF</b>	Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde
<b>CNS</b>	Conselho Nacional de Saúde
<b>DD</b>	Dislexia do Desenvolvimento
<b>DE</b>	Dificuldades Escolares
<b>DG</b>	Dígitos
<b>DG-OD</b>	Dígitos – Ordem Direta
<b>DG-OI</b>	Dígitos – Ordem Inversa
<b>DISAPRE</b>	Laboratório de Pesquisa em Distúrbios, Dificuldades de Aprendizagem e Transtorno de Atenção - UNICAMP
<b>DSM-5</b>	Manual Diagnóstico e Estatístico dos Transtornos Mentais, 5ª edição
<b>EAVAP-EF</b>	Escala de avaliação das estratégias de aprendizagem para o ensino fundamental
<b>EF</b>	<i>Executive Functions</i>
<b>EFCOM</b>	<i>Executive Functions applied to Study Competences</i>
<b>EFRE</b>	<i>Executive Functions applied to Reading Comprehension</i>
<b>ENE</b>	Exame Neurológico Evolutivo
<b>EPFSI</b>	Entrevista semiestruturada de funcionamento executivo
<b>FAS</b>	Teste de Fluência Verbal
<b>FE</b>	Funções Executivas

<b>FECOM</b>	Funções Executivas aplicadas às Competências de Estudo
<b>FELE</b>	Funções Executivas aplicadas à Leitura
<b>FVF</b>	Fluência Verbal Fonológica
<b>FVS</b>	Fluência Verbal Semântica
<b>GE</b>	Grupo Experimental
<b>H<sub>0</sub></b>	Hipótese nula
<b>H<sub>1</sub></b>	Hipótese alternativa
<b>HAS</b>	<i>Hemisphere Alluding Stimulation</i>
<b>HD</b>	Hemisfério Direito
<b>HE</b>	Hemisfério Esquerdo
<b>HSS</b>	<i>Hemisphere Specific Stimulation</i>
<b>IC</b>	Intervalo de Confiança
<b>IC</b>	Índice de Concordância
<b>IDA</b>	<i>International Dyslexia Association</i>
<b>IMO</b>	Índice de Memória Operacional
<b>IVP</b>	Índice de Velocidade de Processamento
<b>MARSI</b>	<i>Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory</i>
<b>NR</b>	<i>Neuropsychological Rehabilitation</i>
<b>NRP</b>	<i>Neuropsychological Rehabilitation Program</i>
<b>OG</b>	Organizadores gráficos
<b>OMS</b>	Organização Mundial da Saúde
<b>ORIENT</b>	Orientação
<b>PIAFEx</b>	Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas
<b>PLEA</b>	Planejamento, Execução e Avaliação
<b>PS</b>	Procurar Símbolos
<b>PSICOEDU</b>	Psicoeducação
<b>PSYCHOEDU</b>	<i>Psychoeducation</i>
<b>QI</b>	Quociente Intelectual
<b>QIT</b>	Quociente de Inteligência Total
<b>RAVLT</b>	Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey
<b>RC</b>	Reabilitação cognitiva

<b>RCT</b>	<i>Randomized control trials</i>
<b>RQ</b>	<i>Reciprocal questioning</i>
<b>RN</b>	Reabilitação Neuropsicológica
<b>SCED</b>	<i>Case experimental design studies</i>
<b>SCM</b>	Modelo sequencial de aquisição de habilidades
<b>SCWT</b>	Teste Cor-Palavra de Stroop, Stroop Color Word Test
<b>SNL</b>	Sequência de Números e Letras
<b>SRSD</b>	<i>Self-Regulated Strategy Development</i>
<b>TA</b>	Transtornos de Aprendizagem
<b>TC</b>	Testes de Cancelamento
<b>TCE</b>	Traumatismo Cranioencefálico
<b>TC-FG</b>	Testes de Cancelamento – Figuras Geométricas
<b>TCLE</b>	Termo de Consentimento Livre e Esclarecido
<b>TC-LF</b>	Testes de Cancelamento – Letras em Fileira
<b>TDAH</b>	Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade
<b>TMT</b>	<i>Trail Making Test</i>
<b>ToL</b>	<i>Tower of London</i>
<b>TRAS</b>	<i>Think, read, ask, summarize</i>
<b>TWA</b>	<i>Think before reading, think while reading, think after reading</i>
<b>UNICAMP</b>	Universidade Estadual de Campinas
<b>WCST</b>	<i>Wisconsin Card Sorting Test</i>
<b>WCST - NCC</b>	Teste Wisconsin, número de categorias completas
<b>WCST - NTC</b>	Teste Wisconsin, número total correto
<b>WCST - NTE</b>	Teste Wisconsin, número total de erros
<b>WCST - RP</b>	Teste Wisconsin, respostas perseverativas
<b>WHO</b>	<i>World Health Organization</i>

## LISTA DE SÍMBOLOS

---

$\alpha$	Coeficiente alfa de <i>Cronbach</i>
$\beta$	Beta
<b>d</b>	d de Cohen
<b>DP</b>	Desvio Padrão
<i>f</i>	Frequência
<b>g</b>	g de Hedges
<b>k</b>	Coeficiente de Kappa
<b>M</b>	Média
<b>p</b>	p-valor
<b><math>z_{cc}</math></b>	<i>Effect size (cc = case-control)</i>
%	Porcentagem
$\Sigma$	Soma

# SUMÁRIO

---

	<b>PÁG.</b>
<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	23
<b>2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA</b> .....	24
2.1 Dislexia do desenvolvimento e funções executivas.....	24
2.2 Reabilitação neuropsicológica.....	36
2.3 Modelos de aprendizagem autorregulada e intervenções para funções executivas.....	40
2.4 Intervenções para competências de estudo e compreensão leitora.....	49
2.5 Métodos de avaliação de eficácia em neuropsicologia.....	56
<b>3. OBJETIVOS</b> .....	61
3.1 Geral.....	61
3.2 Específicos.....	61
<b>4. MÉTODOS</b> .....	62
4.1 Desenho da pesquisa.....	62
4.2 Hipóteses.....	62
4.3 Aspectos éticos.....	63
4.4 Participantes.....	64
4.5 Instrumentos.....	68
4.6 Procedimentos.....	79
4.6 Análise estatística.....	85
<b>5. RESULTADOS</b> .....	88
5.1 Aspectos teóricos	
Artigo 1: Reabilitação neuropsicológica e dislexia do desenvolvimento: revisão integrativa da literatura.....	88
5.2 Elaboração do programa de reabilitação neuropsicológica	
Artigo 2: <i>Neuropsychological rehabilitation program for the executive functions of students with developmental dyslexia</i> .....	124
5.3 Eficácia	
Artigo 3: Efeitos de um programa de reabilitação neuropsicológica em	

funções executivas para estudantes com dislexia do desenvolvimento.....	124
Artigo 4: <i>Neuropsychological rehabilitation for executive functions in a patient with developmental dyslexia</i> .....	155
<b>6. DISCUSSÃO GERAL</b> .....	197
6.1 Discussão dos resultados dos artigos.....	197
6.2 Limitações e perspectivas futuras.....	217
<b>7. CONCLUSÕES</b> .....	219
<b>8. REFERÊNCIAS</b> .....	220
<b>APÊNDICES</b> .....	251
APÊNDICE A – Parecer final do comitê de ética em pesquisa.....	251
APÊNDICE B – Termo de consentimento livre e esclarecido.....	254
APÊNDICE C – Testes de Cancelamento.....	258
APÊNDICE D – Teste Cor-Palavra de Stroop.....	259
APÊNDICE E – Teste das Trilhas.....	260
APÊNDICE F – Torre de Londres.....	261
APÊNDICE G – Princípios clínicos do programa de reabilitação.....	262
APÊNDICE H – Materiais do programa de reabilitação.....	263
APÊNDICE I – Exemplos de sessões.....	264
APÊNDICE J – Protocolo de análise de juízes.....	275
APÊNDICE K – Módulos e sessões do programa de reabilitação.....	279
<b>ANEXOS</b> .....	280
ANEXO A – Questionário sócioeconômico.....	280
ANEXO B – Inventário de comportamentos da infância e adolescência.....	281
ANEXO B – Cubos de Corsi.....	282
ANEXO C – <i>Metacognitive awareness of reading strategies inventory</i> .....	283
ANEXO D – Entrevista semi-estruturada de funcionamento executivo.....	284

## 1. INTRODUÇÃO

A pesquisa que deu origem a esta tese foi motivada pelos resultados obtidos no mestrado, cujos resultados mostraram que estudantes com dislexia do desenvolvimento podem apresentar alterações nas funções executivas. Adicionalmente, a prática clínica com indivíduos com este transtorno também evidenciou a insuficiência de procedimentos de intervenção para a área da neuropsicologia. Por conseguinte, foi desenvolvido um programa de reabilitação neuropsicológica com ênfase para o funcionamento executivo e destinado a estudantes com dislexia.

A tese foi organizada conforme as normas para o formato alternativo, expressas nos pareceres PG nº1985/96 e CCPG/002/2011. Dessa forma, inicia com a fundamentação teórica e são apresentados os objetivos geral e específicos. Em seguida, é descrito o método geral da pesquisa. Os resultados são apresentados por meio dos artigos. O estudo produziu quatro artigos divididos em três perspectivas: (1) teórica - composta pelo Artigo 1 que revisou a literatura para identificar programas de reabilitação neuropsicológica para a dislexia do desenvolvimento; (2) elaboração do programa de reabilitação - composta pelo Artigo 2 que apresentou as etapas de desenvolvimento e análise de juízes; (3) eficácia - formada pelos Artigos 2 e 3 que investigam os efeitos da intervenção utilizando dois métodos neuropsicológicos (estudo quase-experimental e de caso-único). Posteriormente, é realizada a discussão geral da pesquisa, levando em consideração os artigos produzidos e são apresentadas as conclusões. Por fim, são apresentados os elementos pós textuais compostos pelos apêndices e anexos pertinentes ao texto desenvolvido na tese.

## 2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

### 2.1 Dislexia do desenvolvimento e funções executivas

De acordo com a classificação internacional de doenças, 10ª edição – CID-10 (Organização Mundial da Saúde - OMS, 2008) a dislexia do desenvolvimento (DD) é um transtorno específico de aprendizagem de origem neurobiológica que compromete significativamente o desenvolvimento da leitura, de maneira não justificada pelo desempenho intelectual, alterações sensoriais ou escolaridade inadequada. O manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais – DSM-5 (*American Psychiatric Association* - APA, 2014) refere que a DD é caracterizada por dificuldades no reconhecimento preciso ou fluente de palavras, problemas na decodificação e ortografia. Na definição da associação internacional de dislexia (*International Dyslexia Association* - IDA) (Lyon et al., 2003) são enfatizadas as alterações na decodificação e reconhecimento fluente de palavras e, conseqüentemente, na compreensão leitora. No quadro 1 podem ser visualizadas as diretrizes diagnósticas, conforme a CID-10 e o DSM-5 e seus respectivos códigos de classificação.

O diagnóstico da DD deve ser realizado mediante avaliação interdisciplinar, levando em consideração não somente as diretrizes diagnósticas, mas também o perfil clínico do indivíduo (Lima et al., 2008; Ciasca et al., 2015). A avaliação deve ser composta por profissionais das seguintes áreas: (a) psicologia/ neuropsicologia - para determinar nível intelectual, avaliar funções cognitivas, aspectos emocionais, familiares e psicossociais; (b) fonoaudiologia - para avaliar a linguagem oral e escrita, além de avaliação audiológica e processamento auditivo; (c) psicopedagogia - para avaliar habilidades cognitivas, aspectos escolares, analisar materiais escolares e método pedagógico; (d) neurologia infantil - para realizar exame neurológico evolutivo (ENE), identificar possíveis sinais menores (*soft signs*) e/ou diagnóstico diferencial; (e) psiquiatra da infância e adolescência - quando há suspeitas de comorbidades psiquiátricas ou diagnóstico diferencial. Além disso, é fundamental a observação clínica e que



a avaliação considere os dados quantitativos e qualitativos dos instrumentos utilizados (Ciasca et al., 2015).

Quadro 1. Diretrizes diagnósticas da dislexia do desenvolvimento.

<b>CID-10 (OMS, 2008)</b> <b>F81.0 - Transtorno específico de leitura</b>	<b>DSM-5 (APA, 2014)</b> <b>315.00 - Transtorno específico de aprendizagem com prejuízo na leitura</b>
<p>(A) Desempenho significativamente abaixo do esperado com base na idade, inteligência global e ano escolar. O desempenho deve ser avaliado por meio de teste padronizado de exatidão e compreensão de leitura e administrado individualmente;</p> <p>(B) Nos estágios iniciais de aprendizagem da escrita alfabética pode haver dificuldades em recitar o alfabeto, nomear letras, rimar, analisar e categorizar sons;</p> <p>(C) Dificuldades na leitura oral: omissões, substituições, adições, inversões de fonemas ou sílabas, baixa velocidade de leitura, leitura silabada e dificuldades evidentes na conversão de grafema-fonema;</p> <p>(D) Dificuldades na compreensão da leitura: incapacidade de lembrar textos lidos, fazer inferências baseadas no texto e usar conhecimento geral para elaborar respostas a respeito do texto lido.</p>	<p>(A) Dificuldades na aprendizagem e uso das habilidades acadêmicas, conforme indicado pela presença de ao menos um dos sintomas persistindo por pelo menos seis meses, apesar da provisão de intervenções (precisão na leitura de palavras, velocidade ou fluência da leitura, compreensão da leitura);</p> <p>(B) As habilidades afetadas estão substancial e qualitativamente abaixo do esperado para a idade cronológica, causando prejuízos no desempenho acadêmico ou profissional, confirmada por medidas de desempenho padronizadas, administradas individualmente e por avaliação abrangente.</p> <p>(C) As dificuldades iniciam-se durante os anos escolares, mas podem não se manifestar até que as exigências pelas habilidades acadêmicas afetadas excedam as capacidades limitadas do indivíduo.</p> <p>(D) As dificuldades não podem ser explicadas por deficiência intelectual, acuidade visual ou auditiva não corrigida, outros transtornos mentais ou neurológicos, adversidade psicossocial, falta de proficiência na língua de instrução ou instrução educacional inadequada.</p>

O diagnóstico diferencial deve ser realizado com: variações normais no desempenho acadêmico; baixo desempenho acadêmico devido a falta de oportunidade, ensino insatisfatório ou aprendizado de segunda língua; desempenho acadêmico insatisfatório decorrente de visão ou audição prejudicada ou outro déficit neurológico; deficiência intelectual, transtorno do espectro autista; transtornos da comunicação; transtorno neurocognitivo motor; transtorno de déficit de atenção e hiperatividade; esquizofrenia (First, 2015).

A etiologia da DD envolve alterações sequenciais nas dimensões biológica, cognitiva e comportamental (Frith, 1999). Do ponto de vista biológico são incluídos prejuízos genéticos, neuroanatômicos e neurofuncionais (Frith, 1999; Svidnicki et al., 2013). Estudos em genética molecular demonstram envolvimento de nove *loci* gênicos e quatros genes candidatos (DYX1C1, ROBO1, KIA00319, DCDC2) que se relacionam com habilidades que subsidiam a leitura (Shastry, 2007; Svidnicki et al., 2013). Algumas alterações neuroanatômicas têm sido descritas como, ectopias e microgirias em áreas perisilvianas, compostas pela região pré-frontal inferior (área de Broca), região subcentral, opérculo parietal, giro angular e supramarginal, giro temporal superior posterior e superior (área de Wernicke) e região occipito-temporal (Georgiewa et al., 2002). Também foi relatada assimetria do *planum temporale*, com área maior do hemisfério direito em comparação ao esquerdo, somente em meninos com DD (Altarelli et al., 2014). Pesquisas utilizando técnicas de neuroimagem funcional demonstram, principalmente, hipoativação no córtex temporo-parietal esquerdo (área de Wernicke) (Shaywitz et al., 1998; Pugh et al., 2001; Salgado-Azoni et al., 2014), o que pode explicar alterações nos processamentos fonológico e ortográfico (Temple et al., 2000). Em contrapartida, um padrão compensatório é observado pelo aumento na atividade no córtex frontal inferior (área de Broca) bilateralmente (Shaywitz et al., 1998; Shaywitz e Shaywitz, 2001). Há evidências de que a hipoatividade de áreas posteriores do hemisfério esquerdo está presente em idades precoces, mesmo antes do processo de alfabetização. O mesmo não ocorre com os mecanismos compensatórios, sugerindo que as experiências de insucesso com a linguagem escrita podem favorecer o desenvolvimento deste padrão (Raschle et al., 2011).

O fenótipo cognitivo é explicado por diferentes modelos teóricos. De forma geral, os modelos procuram definir qual é o déficit central e secundários da dislexia (Badian, 1997; Wolf e Bowers, 1999; Stein, 2001; Fawcett et al., 2001; Facchetti et al., 2003; Soriano-Ferrer, 2004; Heim et al., 2008; Menguini et al., 2010). A principal teoria é a hipótese do déficit fonológico que explica as dificuldades na conversão grafema-fonema, consciência fonológica, memória

verbal e rapidez de acesso ao léxico e, conseqüentemente na compreensão (Soriano-Ferrer, 2004).

Outra teoria enfatiza os déficits na automatização, manifestos pela diminuição na velocidade de nomeação e acesso ao léxico (Soriano-Ferrer, 2004). A teoria do duplo déficit associou as alterações no processamento fonológico e de velocidade de nomeação (Wolf e Bowers, 1999). Posteriormente, na teoria do déficit triplo foi acrescentado o déficit nas habilidades ortográficas (Badian, 1997). Outras teorias deram ênfase para as alterações sensoriais (Soriano-Ferrer, 2004). Entre elas, a teoria do déficit magnocelular é a mais investigada e explica como alterações nas células magnocelulares comprometem a decodificação (Stein, 2001; Heim et al., 2008) e a atenção visuoespacial (Facoetti et al., 2003; Menguini et al., 2010). A teoria do déficit cerebelar foi proposta a partir das evidências de dificuldades nas habilidades motoras e o papel do cerebelo na automatização e controle dos movimentos oculares durante a leitura (Fawcett et al., 2001).

Apesar da ausência de consenso entre os autores, os modelos teóricos permitiram investigar possíveis classificações para a DD. Em estudo clássico, Boder (1973) distinguiu a DD em três grupos: disfonéticos (maior prejuízo fonológico), diseidéticos (maior prejuízo visual) e mistos. Castles e Coltheart (1993) referiram dois subtipos: dislexia de superfície, com maior prejuízo na estratégia lexical de leitura e no conhecimento ortográfico, e a dislexia fonológica com prejuízos no processamento fonológico.

Estudos mais recentes têm buscado classificações conforme o endofenótipo cognitivo, isto é, o desempenho cognitivo relacionado às alterações no substrato biológico. Torppa et al. (2007) identificaram cinco perfis de crianças com risco familiar para a DD com base em seus desempenhos nas habilidades de reconhecimento de palavras e compreensão leitora: (i) *poor readers*; (ii) *slow decoders*; (iii) *poor comprehenders*; (iv) *average readers*; e *good readers*. Heim et al. (2008) identificaram três perfis: com alteração na consciência fonológica, discriminação de sons e função magnocelular, isto é, em habilidade fonológica, auditiva e magnocelular; com desempenho prejudicado somente em consciência

fonológica; e com pior desempenho em atenção visual. Lewandowska et al. (2015) investigaram especificamente os subtipos de disfunção atencional na DD organizada em três *clusters* que correspondem a disfunção executiva, velocidade de processamento mais lento ou déficit visuoespacial. O DSM-5 (APA, 2014) também possibilitou a classificação dos transtornos específicos de aprendizagem em níveis de gravidade leve, moderado e grave, conforme o número de domínios alterados e possíveis respostas às intervenções.

Além da linguagem, entre os domínios cognitivos alterados nos indivíduos com DD, as funções executivas (FE) têm recebido maior ênfase na literatura nacional (Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b) e internacional (Varvara et al., 2014; Moura et al., 2015), visto que possuem relações com processos superiores da leitura tais como, a compreensão (Sesma et al., 2009; Abreu et al., 2014). As FE representam um construto multifatorial composto por diferentes habilidades cognitivas que auxiliam o indivíduo no envolvimento autônomo nas atividades dirigidas à metas (Diamond, 2013).

Do ponto de vista operacional, as FE estão presentes em todas as etapas até a conclusão de uma meta: definição da meta; planejamento das etapas; priorização; organização; seleção das estratégias; automonitoramento e percepção de erros; flexibilidade cognitiva para mudar a estratégia e realizar ajustes; controle inibitório, atencional e de interferências; e autoavaliação (Sánchez-Carpintero e Narbona, 2004).

Diferentes modelos cognitivos foram propostos para diferenciar os componentes principais e secundários das FE (Tirapu-Ustárroz et al., 2008; Kluwe-Schiavon et al., 2012). Alguns autores somente descrevem processos das FE que se aproximam dos modelos clínicos, como Anderson (2002) que cita a antecipação, seleção de metas, planejamento, iniciação da atividade, autorregulação, flexibilidade mental, planejamento, desenvolvimento da atenção e uso do *feedback*. Meltzer e Krishnan (2007) também referem que as FE atuam como um “funil” para selecionar, organizar e processar informações e descrevem que seus componentes são: definição de metas, planejamento, organização, priorização, flexibilidade, memorização e automonitoramento.

Por outro lado, outros autores desenvolveram modelos teóricos e psicométricos definindo os componentes principais das FE. Zelazo e Müller (2002) dividiu as FE em componentes quentes e frios. Os primeiros envolvem aspectos mais afetivos como, motivação e tomada de decisão. Em contrapartida, os componentes frios são desenvolvidos mais precocemente e representam, sobretudo, os aspectos cognitivos como, planejamento, uso de estratégias, monitoramento e avaliação (Zelazo e Müller, 2002; Prencipe et al., 2011).

Miyake et al. (2000) descrevem modelo com base em procedimentos estatísticos utilizando análise fatorial confirmatória e modelagem de equações estruturais, a partir do desempenho de estudantes universitários em diversos instrumentos de FE. De acordo com este modelo os componentes principais das FE são: flexibilidade cognitiva (alternância do estado mental), memória operacional (atualização e monitoramento das informações) e controle inibitório (inibição de respostas prepotentes).

Recentemente, Diamond (2013) propôs modelo baseado na revisão de diferentes estudos. De acordo com a autora, as FE podem ser descritas a partir do controle inibitório, flexibilidade mental e memória operacional. Em seguida, processos mais complexos são derivados como, o planejamento, raciocínio e a resolução de problemas (Figura 1).

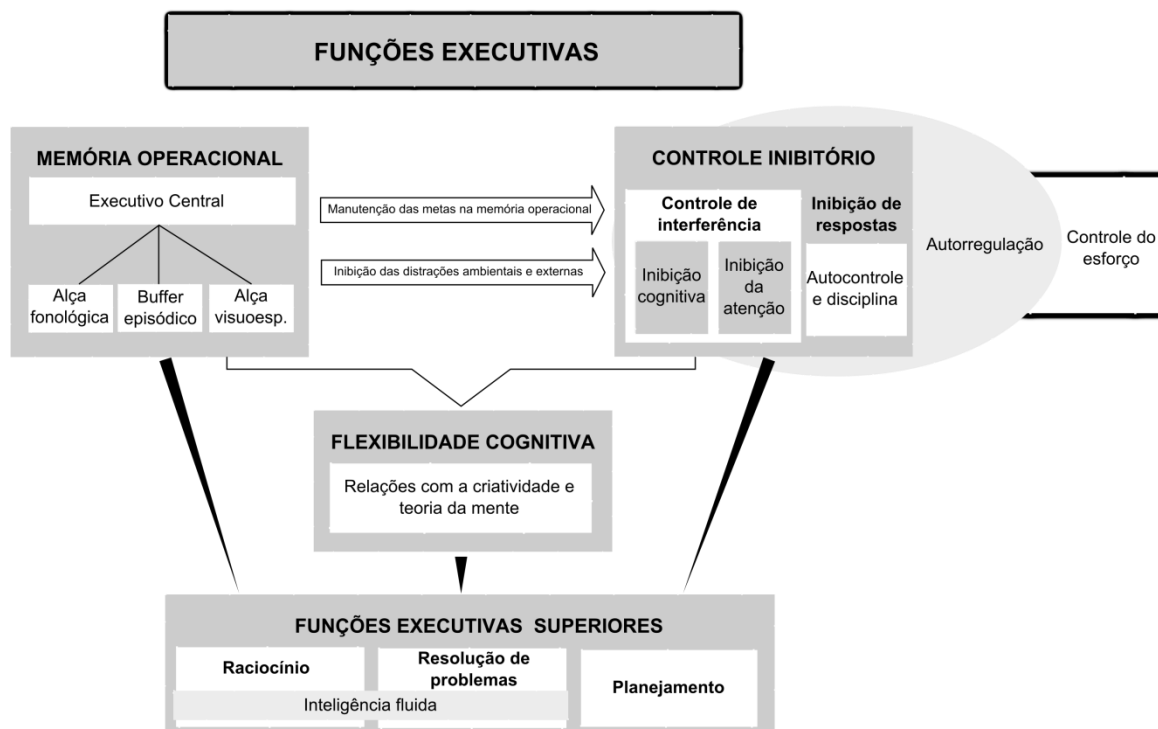


Figura 1. Modelo das funções executivas de Diamond (2013) (traduzido e reproduzido com a permissão da autora – correspondência pessoal).

A memória operacional se distingue da memória de curto prazo e permite a manutenção e manipulação das informações durante a execução de uma tarefa. As informações mantidas “*online*” podem variar em função do seu conteúdo, definindo os dois componentes da memória operacional (Diamond, 2013): componentes verbais mantidos pela alça fonológica, associada à linguagem, e componentes não verbais, mantidos pela alça visuoespacial. Um terceiro componente, nomeado como retentor (*buffer*) episódico, é responsável pela organização das informações relacionadas a episódios definidos temporalmente, isto é, possui relações com a memória de longo prazo declarativa episódica e semântica. Por fim, a memória operacional é controlada pelo componente chamado executivo central, responsável pelo controle e manipulação das informações armazenadas (Diamond, 2013).

O controle inibitório envolve pensamentos, emoções, atenção e comportamentos, permitindo a inibição de respostas automáticas e prepotentes

para emissão de comportamentos cada vez mais voluntários (Diamond, 2013). Ele é formado pelo controle de interferência e inibição de respostas. Por sua vez, o controle de interferência é dividido em: inibição cognitiva (inibição de pensamentos e memórias prepotentes) e atenção focada ou seletiva (inibição no nível da atenção, favorecendo atender seletivamente os estímulos e suprimir a atenção para os distratores). Em conjunto estes processos se relacionam à autorregulação que garantem o autocontrole, disciplina, controle dos mecanismos atencionais, além de manutenção de estado emocional e motivacional adequados para o desempenho de tarefas.

A flexibilidade cognitiva é o terceiro componente das FE e representa a capacidade de mudar nossos pensamentos e comportamentos em função das contingências ambientais. Essa mudança pode ocorrer do ponto de vista espacial (objetos, imagens em outras posições) e intersubjetivamente (se colocar no lugar do outro). Dessa maneira, esta capacidade oferece condições para a criatividade e desenvolvimento da teoria da mente, isto é, a capacidade de modificar o próprio comportamento a partir da percepção obtida com o ambiente, inferir estados mentais e prever reações ambientais (Diamond, 2013). De acordo com Diamond (2013) a flexibilidade se desenvolve mais tardiamente e depende dos outros dois componentes. Dessa forma, para o indivíduo mudar um comportamento ou perspectiva, necessita manter as informações “*online*” na memória operacional e inibir pensamentos, emoções e condutas automáticas, por meio do controle inibitório.

São considerados processos complexos derivados desses três primeiros, o planejamento, raciocínio e resolução de problemas, sendo que os dois últimos também são agrupados sob o termo inteligência fluida (Diamond, 2013). O planejamento é definido como conjunto de representações mentais e/ou uma sequência de comportamentos dirigidos para um objetivo, e que envolve a coordenação de diferentes e interdependentes processos cognitivos e motivacionais (Dehaene e Changeux, 1997). Esta capacidade necessita de processos cognitivos como: processamento e integração de informações percebidas ou memorizadas, aprendizagem associativa, controle do comportamento baseado em recompensas, seleção comportamental, tomada de

decisão e orientações comportamentais (Tanji e Hoshi, 2001). Dessa forma, para ter um desempenho efetivo em uma tarefa, o indivíduo precisa estimar onde está, qual o resultado pretendido e qual a melhor estratégia que deverá utilizar para atingir o seu objetivo.

O planejamento pode ser dividido em: (i) fase de pré-planejamento, que ocorre antes da ação, necessita de pensamento prospectivo e a construção de representações sobre os passos a serem seguidos; (ii) fase de construção dos planos e sua manutenção “*online*” por meio da memória operacional; (iii) fase de procedimentos com as sequências de ações e está relacionada com outras habilidades das FE, como uso de estratégias, tomada de decisão e automonitoramento para percepção de erros (Tunstall, 1999).

Por fim, a inteligência fluida representa a capacidade para o raciocínio (dedutivo e indutivo), resolução de problemas e estabelecimento de padrões ou relações entre itens (Diamond, 2013). As relações entre inteligência e FE são controversas na literatura. No geral, indivíduos com desempenho intelectual maior, expresso por quociente intelectual (QI), também apresentam melhor desempenho em tarefas de FE (Arffa, 2007; Godoy et al., 2014). Também são observadas correlações significativas entre diferentes medidas de inteligência e os componentes das FE (Ardilla et al., 2000; Arffa, 2007; Godoy et al., 2014), porém alguns estudos sugerem que tais relações ocorrem somente com alguns componentes como, a memória operacional (Friedman et al., 2006) ou controle inibitório (Duan e Shi, 2011).

Estudos comparativos nacionais e internacionais apontam que crianças e jovens com DD apresentam déficits nas FE, conforme sumariza o quadro 2 (Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b) (Helland e Asbjørnsen, 2000; Brosnan et al., 2002; Reiter et al., 2005; Varvara et al., 2014; Moura et al., 2015).



Quadro 2. Síntese de trabalhos com evidências de déficits nas funções executivas na dislexia do desenvolvimento.

Estudos	Participantes	Testes	Resultados
Helland e Asbjørnsen (2000)	Grupo com dislexia (GD)=43 Grupo controle (GC)=20	Teste de Escuta Dicótica; SCWT; <i>Wisconsin Card Sorting Test (WCST)</i>	Prejuízo em todos os testes.
Brosnan et al. (2002)	<i>Estudo 1.</i> GD=9 (idade média – IM=34 anos) GC=9 (IM=30 anos)  <i>Estudo 2.</i> GD=30 (IM=14 anos); GC=30 (IM=13,8)  <i>Estudo 3.</i> GD=15 (idade 23 anos); GC=15 (IM=24 anos)  <i>Estudo 4.</i> GD=16 (IM=9,9); GC=16 (IM=9,9)	<i>Digit Span (WAIS-R); Group-embedded figures test (GEFT); Verbal fluency test (FAS); Tower of Hanói; Arranjo de Figuras (WAIS-R); To-be-recalled (TBR) list</i>  GEFT  <i>Digit Span (WAIS-R); Subtestes da bateria CANTAB</i>  <i>FAS; Dígitos (WISC-III); Avaliação da memória de longo prazo</i>	Déficits na memória operacional verbal; controle inibitório, fluência verbal.  Resultados semelhantes ao estudo 1.  Déficits na memória operacional verbal.  Déficits na fluência verbal, memória operacional verbal e recuperação das informações organizadas temporalmente.
Reiter et al. (2005)	GD=42 GC=42 (IM=10,8)	<i>Visual working memory task; Digit span (ordem inversa); Digit span (ordem direta); Flexibility task; Go/No Go test; Stroop Color Word Test (SCWT); Tower of London (ToL); Modified card sorting test (MCST); Trail Making Test (TMT); S-word test; Animal test; Five-point test</i>	Déficits na memória operacional verbal e para figuras, inibição de reações inapropriadas, fluência verbal e de figuras, flexibilidade.
Lima et al. (2013a)	GD=20 (IM=9,70) GC=20 (IM=9,05)	Subtestes códigos, procurar símbolos, aritmética, dígitos (WISC-III); Índices de resistência à distração e velocidade de processamento (WISC-III); Testes de Cancelamento (TC); TMT A/B; SCWT; ToL, WCST; FAS	Prejuízos nos instrumentos de atenção visuoespacial e componentes das FE: flexibilidade, controle inibitório, uso de estratégias, memória operacional verbal e fluência verbal.

Lima et al. (2013b)	GD=31 (IM=9,70) GC=30 (IM=9,05)	Subtestes códigos, procurar símbolos, aritmética, dígitos – ordem indireta (WISC-III); Índices de velocidade de processamento (WISC-III); TC; TMT-A/B; SCWT; ToL, WCST; FAS	Prejuízos nos instrumentos de atenção e flexibilidade, controle inibitório, uso de estratégias, memória operacional verbal, fluência verbal fonológica e planejamento.
Varvara et al. (2014)	GD=65 (IM=11,4) GC=65 (IM=11,9)	<i>Coloured Progressive Matrices</i> ; subtestes de leitura de bateria para diagnóstico da dislexia; <i>Category fluency test</i> ; <i>Phonological fluency test</i> ; <i>Spoonerism task</i> ; subtestes “map mission” e “code transmission task” do “ <i>Test of everyday attention for children</i> ”; subtestes do PROMEA ( <i>Prove di Memoria e Apprendimento per l’Eta Evolutiva</i> ); WCST	Déficit em diferentes domínios das FE: fluência verbal categórica e fonológica, atenção visuoespacial e auditiva, consciência fonológica, memória de curto prazo verbal e visual, e memória operacional verbal.
Moura et al. (2015)	GD=50 (IM=9,80) GC=50 (IM=9,82)	WISC-III, subtestes Código e Procurar símbolos (WISC-III), subtestes TMT-A e B, <i>Tower test</i> , <i>semantic e phonemic verbal fluency</i> da <i>Coimbra Neuropsychological Assessment Battery (BANC)</i>	Déficits em velocidade de processamento, flexibilidade e fluência verbal, mesmo quando controlado efeito da inteligência.

De forma geral, ao comparar indivíduos com DD a grupos controles, pareados por idade ou nível de leitura, os estudos evidenciam alterações em diferentes componentes do funcionamento executivo. Tais achados podem fundamentar a hipótese de que a DD se refere a um transtorno com déficits neurocognitivos múltiplos não circunscritos à disfunção no processamento fonológico (Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b; Varvara et al., 2014; Lewandowska et al., 2015). Os déficits no funcionamento executivo podem aumentar os prejuízos estes indivíduos demonstram no contexto escolar, principalmente em situações nas quais precisam ler, compreender e escrever. Meltzer e Krishnan (2007) apresentaram alguns exemplos das influências das dificuldades nas FE sobre competências de estudo e habilidades escolares nos indivíduos com transtornos de aprendizagem (TA) (Quadro 3).

Quadro 3. Relação entre dificuldades nas funções executivas e as competências de estudo e habilidades escolares.

Competências de estudo/ Habilidades escolares	Dificuldades nas funções executivas
Estudo para provas, lição de casa e trabalhos	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de tempo;</li> <li>▪ Planejar, prever consequências, definir metas a longo prazo;</li> <li>▪ Organização;</li> <li>▪ Adquirir materiais necessários para o desempenho da atividade;</li> <li>▪ Sequenciamento das informações;</li> <li>▪ Autorregulação e monitoramento;</li> <li>▪ Flexibilidade para mudança de estratégias;</li> <li>▪ Lembrar de entregar no tempo correto.</li> </ul>
Realizar provas	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejo de tempo;</li> <li>▪ Priorizar o que precisa ser estudado;</li> <li>▪ Pode não ter escutado corretamente o que o professor indicou como mais importante, ou o que chamou atenção;</li> <li>▪ Reconhecer estrutura dos livros texto, diagramas, gráficos, quadros de conteúdos;</li> <li>▪ Fazer relação entre conteúdos da sala ou de livros com possíveis questões dos testes;</li> <li>▪ Demonstrar o que sabe;</li> <li>▪ Durante o teste: monitorar tempo e desempenho, completar o teste eficientemente.</li> </ul>
Compreensão de leitura	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fluência na decodificação;</li> <li>▪ Priorizar informações mais importantes considerando os seus objetivos para aquela leitura;</li> <li>▪ Monitoramento do desempenho para confirmar se decodificação está correta;</li> <li>▪ Síntese do conteúdo para a construção do significado. Esta construção requer acesso ao conhecimento adquirido e flexibilidade para organizar e coordenar o conteúdo novo com o já adquirido;</li> <li>▪ Flexibilidade para interpretar conteúdos ambíguos, fazer inferências e conclusões, processar conteúdo redundante.</li> <li>▪ No caso de uma história, organização de fatos e informações em sequência cronológica</li> <li>▪ Compreender informações de causa e efeito;</li> <li>▪ Monitorar o seu desempenho e realizar auto questionamentos: O que eu estou entendendo? Qual é a parte mais importante?</li> <li>▪ Sintetizar informações.</li> </ul>
Produção escrita	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Planejar e definir o primeiro passo;</li> <li>▪ Organizar seus pensamentos na preparação da escrita ou quando precisam reescrever um tópico ou frase, que pressupõe percepção de erros e flexibilidade;</li> <li>▪ Organização de argumentos e adequação do texto a uma determinada estrutura;</li> <li>▪ Adequação de sua linguagem aos objetivos do texto;</li> <li>▪ Organização espacial, uso de regras sintáticas, vocabulário, ortografia;</li> <li>▪ Correção e edição.</li> </ul>

Com base nas evidências descritas seria plausível considerar procedimentos de intervenção para a DD que considerassem as dificuldades nas FE. Sobretudo, os programas interventivos disponíveis costumam enfatizar a linguagem utilizando a remediação fonológica (Salgado e Capellini, 2008; Salgado, 2010; Galuschka et al., 2014). Nesse sentido, intervenções em outras áreas, como a neuropsicologia, constituem campo profícuo para investigação e desenvolvimento.

## **2.2 Reabilitação neuropsicológica**

Diferentes termos são utilizados para definir as intervenções realizadas com pacientes que possuem lesões congênitas ou adquiridas, ou ainda transtornos funcionais. Em neuropsicologia, os mais comuns são: reabilitação cognitiva, treino cognitivo e reabilitação neuropsicológica (Wilson, 2005; Wilson, 2008; Ciccerone et al., 2011; Grindi et al., 2012; Wilson, 2013).

A reabilitação cognitiva (RC) descreve estratégias de intervenção ou técnicas que auxiliam na redução dos déficits cognitivos causados por lesões ou disfunções. O objetivo é estimular as funções cognitivas alteradas e, para isto, pode dispor de uma sequência de treinos cognitivos (Wilson, 2005; Wilson, 2008; Ciccerone et al., 2011; Grindi et al., 2012). O termo “reabilitação neuropsicológica” (RN) é usado para descrever processo clínico mais amplo destinado a melhorar déficits no funcionamento cognitivo e comportamental decorrentes de dano cerebral ou transtorno funcional (Lopez-Luengo, 2001; Ginarte-Aria, 2002; Ginarte-Arias, 2002; Wilson, 2013). Independente dos objetivos da reabilitação é esperado que as atividades realizadas promovam mudanças em áreas importantes para a vida diária do paciente, isto é, que tenha validade ecológica (Abrisqueta-Gomez, 2012).

Para a intervenção nos transtornos do desenvolvimento, nos quais as funções cognitivas estão prejudicadas desde sua aquisição, o uso do termo “reabilitação” pode ser alvo de críticas, pois o prefixo “-re” sugere recuperação de

uma função que foi desenvolvida, mas perdida (Ginarte-Aria, 2002). Para estes casos, alguns autores têm preferido utilizar o conceito “habilitação neuropsicológica” (Gindri et al., 2012; Navatta, 2015). Entretanto, o uso do termo RN é mais disseminado na literatura internacional (Lorusso et al., 2011; Amonn et al., 2013) e seu uso parece plausível para os transtornos do neurodesenvolvimento, desde que não se tenha uma visão limitada à restituição das funções cognitivas prejudicadas.

Do ponto de vista histórico é possível observar avanço significativo nos modelos teóricos, métodos e técnicas utilizados na RN. Wilson (2008) referiu quatro grandes mudanças:

- (a) Definição de metas para o planejamento da RN – negociadas com o paciente, família e equipe; auxilia na regulação motivacional; as metas são focadas em demandas cotidianas; permitem a identificação de prioridades, avaliação do progresso e dividem a RN em etapas. Um acrônimo que resume tais princípios é o SMART(ER) (em Inglês, *specific, measurable, achievable, realistic, timely, evaluation e review*, isto é, as metas devem ser específicas, mensuráveis, atingíveis, realistas, com prazo definido, avaliável e revisável) (Wilson, 2008; 2009; Miotto, 2015);
- (b) O reconhecimento de que, além das dificuldades cognitivas, os aspectos emocionais e psicossociais também podem ser incluídos na reabilitação – há evidências empíricas de que tais aspectos podem influenciar os déficits cognitivos. Além disso, consequências psicossociais e comorbidades psiquiátricas de um transtorno podem influenciar negativamente a resposta do paciente à RN (Wilson, 2008);
- (c) Aumento do uso da tecnologia para a compensação dos déficits cognitivos – a tecnologia pode ser utilizada no contexto da avaliação, e também para auxiliar o paciente a desenvolver mecanismos compensatórios para os déficits apresentados (Wilson, 2008);
- (d) A realização da RN necessita de diferentes bases teóricas – um único modelo teórico é insuficiente para lidar com as diferentes demandas e consequências de um transtorno. Neste sentido, Wilson (2008; 2013) têm descrito um modelo compreensivo/ holístico para a RN baseado nos

pressupostos definidos pelos pioneiros Yehuda Bem-Yishay e George Prigatano.

As atividades desenvolvidas em programas de RN numa abordagem holística/ compreensiva são sistemáticas e visam promover mudanças na vida diária do paciente e de sua família. Entre elas estão o treino cognitivo, aprendizagem do uso de estratégias compensatórias, organização e planejamento de rotinas e prática de atividades funcionais. A RN pode ser realizada individualmente ou em grupo, por meio de módulos complementados por atividades psicoeducativas, orientação e também psicoterapêuticas. Além disso, requer a participação de equipe interdisciplinar (Abrisqueta-Gomez, 2012).

Alguns aspectos metodológicos importantes devem ser considerados durante a realização de um programa de RN (López-Luengo, 2000; Ginarte-Arias, 2002): a avaliação deve identificar áreas alteradas e preservadas; o treinamento deve ser individualizado e adaptado às necessidades do paciente; o trabalho deve envolver a participação familiar; deve levar em conta variáveis intervenientes; o treinamento se inicia por aspectos nucleares e se aproxima de atividades da vida diária; deve iniciar com atividades que exijam menor demanda atencional; deve usar materiais do cotidiano do paciente; diversificar materiais e estímulos (visuais, auditivos, táteis); ajustar o nível de dificuldades, para que o paciente não finalize uma sessão com mais erros que acertos; incluir componente educacional e instrutivo; deve realizar treinamento metacognitivo, explicando o que é a função cognitiva e as estratégias para trabalhá-la; ocorrer de maneira sequencial e hierárquica; usar materiais que motivem o paciente; o terapeuta deve proporcionar *feedback* sobre desempenho e evolução do paciente e recompensar sucessos obtidos; garantir a generalização para a vida diária e não somente melhora nos testes; controlar a eficácia da intervenção com registros sistemáticos e instrumentos para averiguar a percepção da melhora.

Entre os princípios teóricos que subsidiam a prática da RN, a transferência é apontada como um dos principais objetivos deste tipo de intervenção (Barnett e Ceci, 2002; Gindri et al., 2012; Nikaedo, 2015). De forma geral, a transferência representa a melhora em um domínio cognitivo, tarefa ou

habilidade não treinada como efeito da estimulação e treinamento de outro domínio, tarefa ou habilidade (Barnett e Ceci, 2002; Dahlin et al., 2009; Gindri et al., 2012; Nikaedo, 2015). Os efeitos são avaliados em relação às dimensões do contexto no qual a transferência ocorreu, assim como o conteúdo, isto é, o que foi transferido. Por sua vez, estas dimensões podem variar dentro de um espectro representado por transferências mais próximas (relacionada ao indivíduo) até as mais distantes (relacionadas à interação do indivíduo com sua família, seus pares e outros grupos) (Barnett e Ceci, 2002). A RN também pode ser complementada pelos princípios expostos pela classificação internacional de funcionalidade, incapacidade e saúde (CIF) da OMS (2003), atuando na redução das consequências funcionais dos prejuízos neurológicos e das desvantagens, isto é, influências das dificuldades que os indivíduos apresentam sobre as atividades que precisam desempenhar (escolares, por exemplo) (Loschiavo-Alvares et al., 2011).

No que se refere à intervenção específica para FE, Sohlberg e Mateer (2010) citam os principais métodos utilizados:

- (a) Controle ambiental – organização do espaço físico (prevê uso de mediadores externos para auxiliar na organização e memória); manipulação dos fatores fisiológicos (nutrição, sono, medicação, nível de atividade);
- (b) Ensino de rotinas específicas para tarefas – aumento da autonomia para realização de determinadas tarefas; uso de planos e treinamentos comportamentais;
- (c) Treinamento para seleção e execução de planos cognitivos – realização de exercícios que envolvem planejamento, sequenciamento, iniciativa, execução, monitoramento e avaliação; oferecimento de oportunidades repetidas para execução das tarefas; tarefas de controle de tempo;
- (d) Estratégias metacognitivas/ treinamento em autoinstruções – aprendizado de técnicas de automonitoramento de uma tarefa; mediação por

autoinstruções; uso de técnicas para resolução de problemas; treinamento para controlar o objetivo.

Na infância e adolescência são mais comuns estudos utilizando a RN, RC ou treino cognitivo (de atenção, memória e FE) em grupos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) e com traumatismo crânioencefálico (TCE) (Yelin, 1996; Toledo, 2006; Papazian et al., 2009; Tucha et al., 2011). Em contrapartida, são escassos os trabalhos internacionais intitulados como RN ou RC para a dislexia. A título de exemplo é possível citar estudos que utilizam programas computadorizados (ex. Cogmed) para treinar componentes específicos das FE, como a memória operacional (Holmes e Gathercole, 2013; Karbach et al., 2015).

Considerando que a DD é um transtorno que compromete as habilidades escolares, a proposta de programas de RN voltados para esta população devem promover mudanças efetivas de desempenho no contexto educacional. Nesse sentido, modelos teórico-práticos elaborados no âmbito educacional podem auxiliar nesta tarefa.

### **2.3 Modelos de aprendizagem autorregulada e intervenções para funções executivas**

No cenário mundial é crescente a frequência de trabalhos que utilizam os conhecimentos angariados nas neurociências para a aplicação no contexto educacional (Howard-Jones, 2014). Na abordagem das FE aplicadas aos contextos clínico e/ou educacional duas vertentes de trabalho podem ser identificadas: (i) Educacional – estudos que se baseiam nos modelos teóricos da aprendizagem autorregulada e suas influências nas habilidades escolares (Zimmerman, 1986; Pintrich, 2000; Rosário, 2004); (ii) Neuropsicologia cognitiva – estudos que relacionam as FE com as habilidades escolares (Meltzer, 2007; Kaufman, 2010; Meltzer, 2010).



O modelo teórico que embasa grande parte dos programas de intervenção educacional é a autorregulação. Este termo representa processo voluntário que possibilita o gerenciamento dos próprios pensamentos, sentimentos e comportamentos voltados para a realização de objetivos (Zimmerman et al., 2002). É possível estabelecer relação conceitual entre a autorregulação, amplamente utilizado em pesquisas educacionais, e as FE, termo usado pelas neurociências. No entanto, Diamond (2013) associa a autorregulação sobretudo com o controle inibitório, pois representa a habilidade para controlar respostas. Além disso, a autora argue que pesquisas sobre autorregulação enfatizam os aspectos emocionais, principalmente a motivação para o desempenho das tarefas.

Por sua vez, a aprendizagem autorregulada representa o grau de independência do estudante, dos pontos de vista metacognitivo, motivacional e comportamental, para dar conta das demandas educacionais (Zimmerman et al., 2002). Fazem parte da aprendizagem autorregulada os processos envolvidos com: estabelecer metas; atender regras; usar estratégias cognitivas e metacognitivas apropriadas; organizar o ambiente de trabalho; usar recursos de maneira eficaz; monitorar o próprio desempenho; administrar o tempo; buscar ajuda; manter crenças positivas de autoeficácia; identificar fatores que influenciam o aprendizado; antecipar resultados das ações e experimentar satisfação com o próprio esforço (Schunk e Ertmer, 2000).

Há diferentes modelos teóricos de aprendizagem autorregulada como, o de Zimmerman (1986), Pintrich (2000) e Rosário (2004) que, de forma geral, foram concebidos por influência da teoria social cognitiva de Bandura (1986). Zimmerman e Schunk (1989) propuseram modelo cíclico no qual o desempenho anterior do estudante é usado como *feedback* para a realização de ajustes e aprimoramento das metas. Os autores definiram três fases da aprendizagem autorregulada e seus respectivos subprocessos (Figura 2).

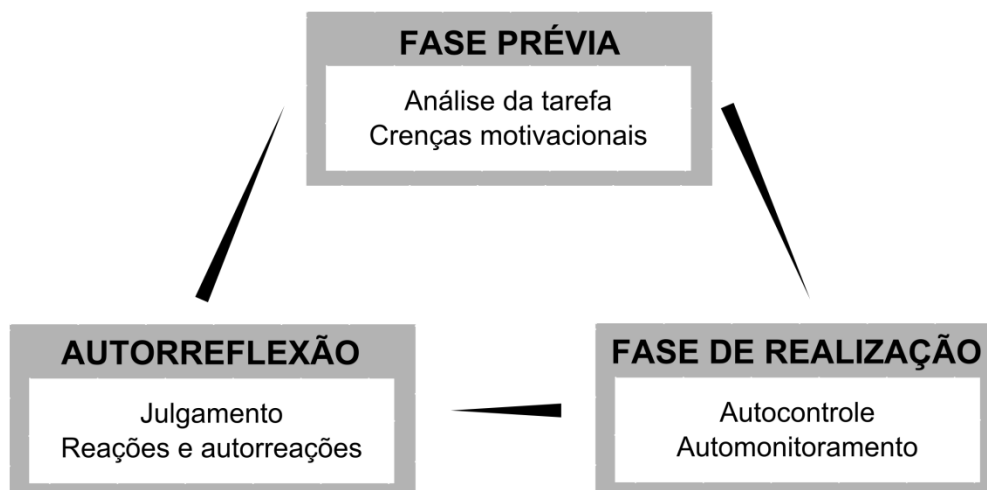


Figura 2. Ciclo de aprendizagem autorregulada segundo Zimmerman (adaptado de Polydoro e Azzi, 2009).

O modelo de Pintrich (2000) descreve quatro fases, não organizadas hierarquicamente, podendo ocorrer de forma simultânea (Quadro 4).

Quadro 4. Fases e áreas da aprendizagem autorregulada segundo Pintrich (Polydoro e Azzi, 2009).

Fases	Áreas da autorregulação			
	Cognição	Motivação	Comportamento	Contexto
<b>Fase 1</b> Planejamento	Estabelecimento de metas. Ativação do conhecimento prévio e metacognitivo.	Orientação à meta. Crenças de autoeficácia. Ativação de crenças de valor da tarefa. Ativação do interesse. Afetos e emoções.	Planejamento do tempo e do esforço.	Percepção da tarefa e do contexto.
<b>Fase 2</b> Monitoramento	Consciência metacognitiva e auto-observação da cognição.	Consciência e monitoramento da motivação.	Consciência e monitoramento do esforço, uso do tempo, necessidade de ajuda. Auto-observação do comportamento.	Monitoramento das condições da tarefa e contextuais.

<b>Fase 3</b> Controle/ Regulação	Seleção e uso de estratégias cognitivas e metacognitivas.	Seleção e adaptação de estratégias para regular motivação.	Aumento ou diminuição do esforço.	Alterações nos requisitos da tarefa e do contexto.
<b>Fase 4</b> Reação e reflexão	Julgamentos e atribuições.	Reações afetivas e atribuições.	Persistir, abandonar, buscar ajuda.	Avaliação da tarefa e do contexto.

Por fim, o modelo de Rosário (2004) é baseado no acrônimo PLEA (Planejamento, Execução e Avaliação). Em cada fase há sobreposição do modelo cíclico, sendo que, durante a fase de execução, o estudante também pode avaliar seu desempenho e replanejar suas ações (Figura 3).

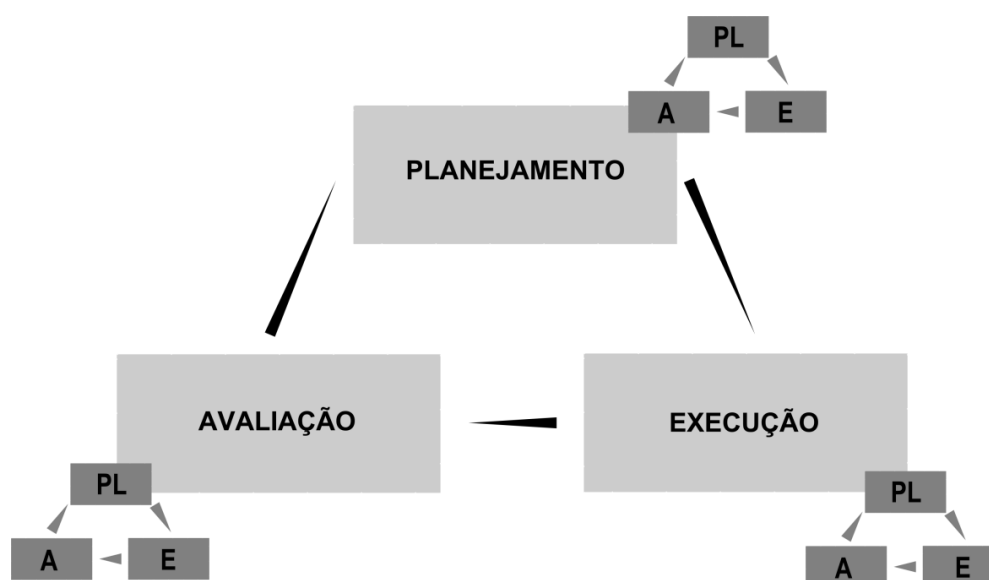


Figura 3. Modelo da PLEA de Rosário (Polydoro e Azzi, 2009).

Alguns trabalhos descrevem o uso dos modelos citados para intervenção com estudantes com dificuldades ou TA. Os trabalhos podem apresentar enfoque preventivo ou remediativo e serem desenvolvidos nos contextos educacional ou clínico (Rosário et al., 2004; Meltzer et al., 2004; Souvignier e Mokhlesgerami, 2006; Rosário et al., 2010; Pina et al., 2010; Schünemann et al., 2013; Dias e Seabra, 2015a; Menezes et al., 2015). As iniciativas com enfoque preventivo se baseiam na premissa de que a estimulação

precoce destas habilidades, no contexto escolar, pode favorecer o desenvolvimento pessoal (Diamond e Lee, 2011). Alguns exemplos são: (i) *Tools of the Mind* (Estados Unidos) – desenvolvido por Brodova e Leong (2007), tem como base a teoria sócio-histórica de Vygotsky e as neurociências, e objetivo de fomentar habilidades executivas e autorregulação em idades precoces; (ii) Sarrilhos do Amarelo, (Des)Venturas do Testas e Cartas de Gervásio ao seu Umbigo (Portugal) – desenvolvidos por Rosário (2004) e Rosário et al. (2006, 2007) visando desenvolver a autorregulação da aprendizagem em estudantes do ensino infantil, fundamental e superior<sup>1</sup>; (iii) PIAFEx – Programa de intervenção em Autorregulação e Funções Executivas (Brasil) – desenvolvido por Dias e Seabra (2013) baseado em programas internacionais visa implementar no ensino infantil (Dias e Seabra, 2013) uma série de atividades divididas por módulos que estimulam diferentes componentes das FE.

Um trabalho mais diretivo para a promoção das FE em sala de aula, e baseado na neuropsicologia, foi descrito por Meltzer (2007, 2010). O programa chamado “*Drive to Thrive*”<sup>2</sup> é voltado para estudantes de ensino fundamental e médio, caracterizado pela instrução estratégica focada em diferentes processos das FE e integrada ao currículo escolar. Neste programa os professores são treinados para ensinar e promover o aprendizado de estratégias das FE durante as atividades diárias. Por sua vez, os estudantes recebem treinamentos em sala de aula com auxílio de um programa de computador chamado *BrainCogs* e por meio de tutores. As estratégias das FE abordadas se referem a seis áreas: (i) estabelecimento de objetivos, planejamento e priorização; (ii) organização; (iii) memória operacional; (iv) flexibilidade; (v) automonitoramento e; (vi) autorregulação emocional (Quadro 5). Estas estratégias são aplicadas às diferentes competências de estudo: administração do tempo, lição de casa, estudo para provas, realização de trabalhos e testes, assim como às habilidades acadêmicas de leitura, escrita e matemática (Meltzer, 2007; 2010). O programa

---

<sup>1</sup> Algumas instituições de Ensino Superior utilizam esse modelo e material para trabalho com seus estudantes. Um exemplo é a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) que oferece oficinas semestrais sobre autorregulação da aprendizagem, sob a coordenação da Prof<sup>a</sup> Dra. Soely Ap. Jorge Polydoro.

<sup>2</sup> Atualmente intitulado como *SMARTS Program – Online Executive Function Curriculum*.

mostrou resultados positivos sobre a percepção que o estudante com TA possui de suas capacidades, sobre o esforço que empreende para lidar com as demandas escolares e, conseqüentemente, há melhoras em seu desempenho (Meltzer et al., 2004).

Quadro 5. Síntese de estratégias de funções executivas segundo Meltzer (2007; 2010).

<b>Estabelecimento de objetivos, planejamento e priorização</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Promover a percepção do conjunto da tarefa;</li> <li>▪ Dividir os objetivos em partes;</li> <li>▪ Viabilizar a percepção do valor da tarefa e ser desempenhada;</li> <li>▪ Usar representações visuais, como calendários e linhas do tempo;</li> <li>▪ Categorizar atividades e definir prioridades;</li> <li>▪ Usar agenda e plano diário de atividades;</li> <li>▪ Possibilitar a estimativa e monitoramento do tempo.</li> </ul>
<b>Organização</b>
<p>Para ambiente e materiais:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Discutir sobre a importância da organização;</li> <li>(b) Seguir rotinas estruturadas;</li> <li>(c) Separar materiais necessários para tarefas.</li> </ul> <p>Para ideias:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Estimular habilidade de separar e categorizar conceitos;</li> <li>(b) Organizar informações em atividades de produção escrita e compreensão leitora;</li> <li>(c) Distinguir ideias principais dos detalhes em textos informativos;</li> <li>(d) Organizar e categorizar palavras por significado;</li> <li>(e) Usar organizadores gráficos para as fases de pré-escrita e pós-leitura;</li> <li>(f) Organizar a realização dos estudos.</li> </ul>
<b>Memória de trabalho</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Atentar para detalhes – destacar o papel da atenção para a memorização, usar pistas visuais ou verbais;</li> <li>(b) Repetir, ensaiar e revisar – ensaiar verbalmente sobre o que leu, cópia, repetir exercícios, usar estratégias de memorização (ex. acrônimo, criar frases doidas);</li> <li>(c) Atribuir significado – usar conhecimento adquirido (<i>background knowledge</i>) para criar associações com informações novas;</li> <li>(d) Agregar informação – agrupar informações por blocos, sequências, categorias.</li> </ul>
<b>Flexibilidade</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Flexibilizar o pensamento durante a leitura: do concreto para o abstrato, literal para o simbólico, temas gerais para detalhes;</li> <li>(b) Explorar os múltiplos significados para palavras e frases;</li> <li>(c) Ter flexibilidade durante a escrita: trocar palavras e usar sinônimos;</li> <li>(d) Ter flexibilidade durante os estudos: estudar de diferentes maneiras, estabelecer estratégias diferentes para cada disciplina.</li> </ul>
<b>Automonitoramento</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>(a) Criar <i>checklists</i> personalizados para diferentes finalidades;</li> <li>(b) Usar estratégias de automonitoramento durante a leitura (ex.: uso de notas de margem para sinalizar determinada informação do texto: ! – surpresa; ? – dúvida; ** - importante para lembrar; ☺ - interessante ou divertido para ler; transformar subtítulos em questões);</li> <li>(c) Utilizar <i>checklists</i> para a produção de textos (ex.: erros mais comuns).</li> </ul>

<b>Regulação emocional</b>
(a) Oferecer oportunidade para expressar e discutir emoções; (b) Realizar planejamento individualizado de comportamentos disfuncionais que possam interferir no desempenho; (c) Discutir quando ocorrem comportamentos disfuncionais; (d) Usar estratégias de prevenção e manejo de comportamentos e emoções (ex.: técnicas para redução da ansiedade).

O modelo de “desenvolvimento de estratégias autorreguladas” (*Self-Regulated Strategy Development - SRSD*) tem sido utilizado com jovens como forma de intervenção para as habilidades de leitura e escrita (Graham e Harris, 1996; Harris et al., 2012). Trata-se de um modelo que combina autorregulação e o ensino explícito de estratégias. A instrução possui seis estágios que, apesar de organizados temporalmente, podem ser combinados ou retomados conforme as necessidades do estudante (Quadro 6) (Mason et al, 2012; Harris et al., 2012).

Quadro 6. Estágios do *Self-Regulated Strategy Development (SRSD)* (Mason et al., 2012).

<b>Estágios SRSD</b>	<b>Descrição</b>
<b>Estágio 1</b> Desenvolver e ativar o conhecimento anterior	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Determinar se o estudante possui habilidades necessárias para utilizar a estratégia;</li> <li>▪ Análise da tarefa.</li> </ul>
<b>Estágio 2</b> Discutir a estratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Apresentar instrução sobre a estratégia. Usar correspondente mnemônico (ex.: acrônimo);</li> <li>▪ Usar organizadores gráficos para apresentar a estratégia (ex.: mapas conceituais e resumo);</li> <li>▪ “Tempestade de ideias” sobre conhecimentos (o que é a estratégia, quando e como pode ser usada);</li> <li>▪ Estabelecer metas para sua utilização;</li> <li>▪ Apresentar procedimentos de automonitoramento e autoinstrução.</li> </ul>
<b>Estágio 3</b> Modelar a estratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Modelar como a estratégia deve ser utilizada;</li> <li>▪ Um adulto experiente atua como modelo, explicando o passo a passo;</li> <li>▪ Uso do “pensar alto” por meio de autoinstruções, tornando claras as metas e os mecanismos de automonitoramento.</li> </ul>
<b>Estágio 4</b> Memorizar a estratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Memorizar os passos da estratégia;</li> <li>▪ Memorizar as autoinstruções;</li> <li>▪ Providenciar mediadores externos (cartões ou modelos) que podem ser retirados posteriormente.</li> </ul>
<b>Estágio 5</b> Suporte à estratégia	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Prática colaborativa: professor modela a estratégia e trabalha junto com o estudante;</li> <li>▪ Instrução com suporte: o professor provê maior auxílio no início e diminui progressivamente, transferindo ao estudante a responsabilidade de realizar a tarefa de maneira independente;</li> <li>▪ Prática em grupo: realização das atividades com auxílio de colegas.</li> </ul>

<b>Estágio 6</b> Prática independente	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Professor monitora o desempenho e uso das estratégias;</li> <li>▪ Estudante realiza a tarefa sem suporte ou <i>feedback</i> e de acordo com os princípios de autorregulação. Pode realizar adaptações da estratégia, desde que não prejudiquem o desempenho.</li> </ul>
--	--

Há evidências empíricas sobre a efetividade do modelo SRSD. Mason (2004) comparou os efeitos de dois tipos de intervenção para compreensão de leitura em 32 estudantes do 6<sup>a</sup> ano e que apresentam dificuldades de aprendizagem. O primeiro foi a técnica TWA (*Think before reading, think While reading, think After reading*) ensinada conforme o modelo SRSD, e a técnica de “questionamento recíproco” (*reciprocal questioning – RQ*) ensinada conforme os procedimentos do “*Cooperative ReQuest*” de Manzo et al. (2001). Os resultados evidenciaram que a técnica TWA foi mais eficaz para promover melhoras estatisticamente significativas em cinco medidas orais relacionadas à compreensão de leitura: identificação da ideia central, resumo, qualidade da recontagem oral, unidades de informação na recontagem oral e recontagem oral de ideias centrais. Outros trabalhos mostraram resultados semelhantes em intervenções direcionadas para outros gêneros de textos (Deadline-Buchman e Jitendra, 2006), leitura (Lovett et al., 2000) e compreensão de leitura (Souvignier e Mokhlesgerami, 2006; Schünemann et al., 2013).

García-Sánchez e Fidalgo-Redondo (2006) avaliaram o efeito do SRSD e o modelo sequencial de aquisição de habilidade (SCM) como formas de intervenção para a escrita em estudantes com TA. Participaram 121 estudantes com TA e/ou baixo desempenho escolar. Ambos modelos foram eficazes promovendo melhoras nos indicadores de escrita: estrutura, coerência e qualidade, assim como no tempo utilizado para a escrita e revisão dos textos. O SDSD também promoveu aumento do tempo dedicado ao planejamento do texto e o SDM aumentou a autoeficácia associada à escrita.

Dawson e Guare (2010) também desenvolveram proposta de intervenção para FE destinada aos estudantes, pais e professores. Os princípios são semelhantes aos programas supracitados, nos quais as crianças são instruídas sobre estratégias, recebem suporte do professor até que internalizem tais estratégias, utilizando-as de maneira autônoma.

São realizadas intervenções com o estudante e para o ambiente. A intervenção com o estudante é caracterizada pelo ensino de habilidades e incentivo ao uso das FE para realização de tarefas (Dawson e Guare, 2010). A intervenção para o ambiente objetiva promover modificações que favoreçam o envolvimento das FE e desenvolvimento de condições de suporte para as dificuldades dos estudantes. Estão previstas estratégias para organização do ambiente físico, uso de mediadores externos e favorecimento das interações entre pais e professores (Dawson e Guare, 2010). Também são sugeridas intervenções para rotinas, organização de materiais e ambiente, ensino de estratégias para lição de casa, realização de trabalhos e testes. Para estes procedimentos é incentivado o emprego da linguagem para o ensaio de regras, autoinstruções e automonitoramento (Dawson e Guare, 2010).

De forma geral, os programas enfatizam o trabalho com três tipos de conhecimento: (i) Declarativo - o que é a estratégia e para quê ela serve; (ii) Condicional - quando a estratégia deve ser utilizada e; (iii) Procedimental - como a estratégia deve ser usada e quais passos serão seguidos (Rosário, 2004; Meltzer, 2007; Meltzer, 2010; Mason et al., 2012; Harris et al., 2012; Dias e Seabra, 2013;). A implementação da estratégia se baseia na instrução, modelação e prática autônoma. Desta maneira, o controle e responsabilidade sobre o uso da estratégia são transferidos paulatinamente do adulto (pais, professor) ao estudante (Rosário et al., 2006; Rosário et al., 2007; Mason et al., 2012; Harris et al., 2012).

Percebe-se que intervenções para as FE, sejam educacionais ou clínicas, devem propor tarefas que ofereçam diferentes exigências para seus componentes. Quando pensamos em intervenções com populações específicas, como a DD, é mais plausível que as tarefas propostas estejam relacionadas com suas principais dificuldades, isto é, a leitura e situações escolares nas quais precisam utilizar tal habilidade. Levando isto em consideração foram levantados trabalhos que relacionassem ensino explícito de estratégias, competências de estudo e compreensão de leitura em indivíduos com TA e DD.



## 2.4 Intervenções para competências de estudo e compreensão leitora

As competências de estudo podem ser definidas como conjunto de habilidades e hábitos aprendidos que auxiliam o estudante a lidar com as demandas escolares. Elas abrangem processos cognitivos, afetivos e sociais e possuem relações com medidas de autoeficácia e desempenho acadêmico (Zimmerman, 2002; Zimmerman e Cleary, 2006). Entre elas diferentes competências se destacam: manejo do tempo, organização, tomada de notas em sala de aula, realização das lições de casa, e preparação para avaliações (Zimmerman, 2002; Meltzer, 2007; Stein et al., 2007; Meltzer, 2010; Ramdass e Zimmerman, 2011). Meltzer (2010) descreve a importância de alguns componentes ou processos das FE para as competências de estudo, conforme mostra o quadro 7.

Quadro 7. Relação entre funções executivas e as competências de estudo.

<b>Funções Executivas</b>	<b>Competências de estudo</b>
<b>Planejamento</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Manejar o tempo para as diferentes demandas escolares (tomar notas, completar projetos de longo prazo).</li> </ul>
<b>Priorização</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Reservar maior tempo e esforço para projetos importantes e testes;</li> <li>▪ Diferenciar informações que são mais relevantes na leitura, tomada de notas e escrita;</li> <li>▪ Estimar quanto tempo é necessário para completar uma tarefa.</li> </ul>
<b>Organização</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Ideias (resumir ideais principais), materiais (anotações de aula, livros, guias de estudo) e espaço de trabalho (ex.: reduzir distrações).</li> </ul>
<b>Flexibilidade</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alternância entre temas principais para detalhes relevantes em um texto;</li> <li>▪ Usar organizadores gráficos para escrita;</li> <li>▪ Alternância entre operações envolvendo números e palavras.</li> </ul>
<b>Memória operacional</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estudar estrategicamente e usar recursos mnemônicos;</li> <li>▪ Lembrar de completar as tarefas até o fim;</li> <li>▪ Lembrar de levar materiais necessários para a aula;</li> <li>▪ Manter em mente o que é importante lembrar e checar enquanto realiza uma atividade escolar.</li> </ul>

No que concerne à leitura, pesquisas em neuropsicologia cognitiva referem diferenciação dos processos de decodificação de palavras e

compreensão (Oakhill et al., 2003; Betjemann et al., 2008). De acordo com Frith (1985) há três estratégias de decodificação:

- (a) *Logográfica*: as palavras, principalmente familiares, são lidas por um processo de reconhecimento visual global;
- (b) *Alfabética*: ocorre o desenvolvimento da rota fonológica de leitura e o indivíduo inicia o domínio da decodificação (conversão grafema-fonema);
- (c) *Ortográfica*: ocorre o desenvolvimento da rota lexical e a fusão das fases anteriores, de modo que o indivíduo pode realizar o reconhecimento de palavras em unidades ortográficas sem a conversão fonológica.

Particularmente, a compreensão de leitura é um processo complexo de construção de significados que envolve a interação entre o leitor e aquilo que ele traz para o texto (conhecimento prévio, uso de estratégias) e as variáveis do texto em si (ex.: gênero textual, número de palavras, entre outras) (Klingner et al., 2007). Irwin (1991) descreve cinco processos para a compreensão de leitura (Figura 4).

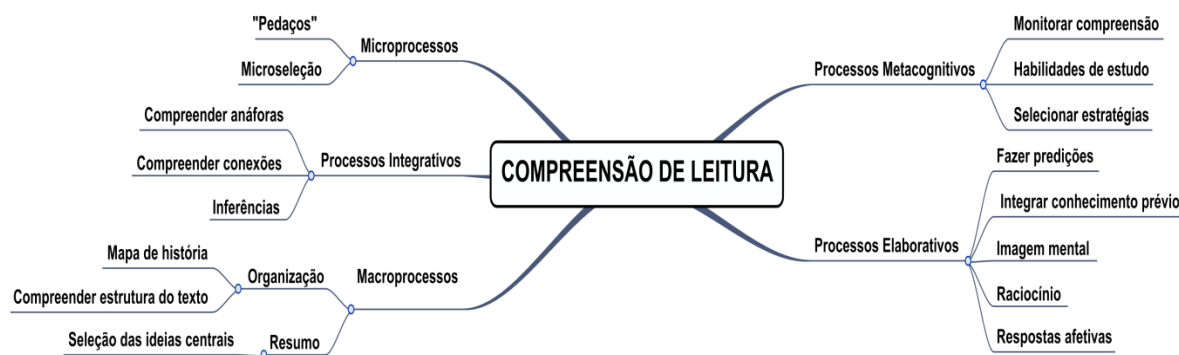


Figura 4. Mapa conceitual dos processos da compreensão segundo Irwin (elaborado segundo as descrições de Klingner et al., 2007).

### **Microprocessos**

- “Pedaços” (“*Chunks*”) – conjunto de palavras dentro das frases que carregam um significado, requerem compreensão sintática e vocabulário;

- Microseleção ou recordação seletiva – o leitor pode decidir quais “pedaços” ou detalhes do texto são importantes para recordar.

### **Processos integrativos**

- Compreender conexões e realizar inferências – o leitor realiza conexões entre as sentenças, compreende pronomes e conectivos.

### **Macroprocessos**

- Organização – as ideias são melhor compreendidas e recordadas quando organizadas, de modo que o leitor pode realizar isto ativamente. O conhecimento da estrutura do texto, como o “mapa de história”, é um exemplo de estratégia de organização;
- Resumo – a seleção da ideia central e partes mais importantes também são exemplos de mecanismos utilizados para a compreensão.

### **Processos Elaborativos**

- Fazer previsões, ativar conhecimento prévio, criar imagem mental, raciocínio e respostas afetivas – ao ler, o indivíduo processa informações, articula informações novas com as armazenadas, associa imagens, realiza inferências sobre dados que ainda não foram descritos.

### **Processos metacognitivos**

- Monitoramento da compreensão – tornar-se consciente de sua leitura e dos processos cognitivos, monitorar se está compreendendo, selecionar o que lembra e regular o uso de estratégias;
- Habilidades de estudo – utilizar a leitura e processos metacognitivos para situações de estudo;

- Seleção de estratégias – selecionar as estratégias apropriadas para lidar com diferentes atividades de leitura, usar estratégias metacognitivas para reler, revisar, selecionar palavras importantes, tomar notas e checar.

Como exemplos de modelos cognitivos de leitura e compreensão podem ser citados o modelo de dupla rota de Ellis e Young (1988), modelo de Kintsch e van Dijk (1978) e modelo metacognitivo de Flavell (1987). No modelo de Ellis e Young (1988) o indivíduo pode utilizar duas rotas para realizar a leitura: por um sistema de análise visual direta (rota lexical) ou com mediação fonológica (rota fonológica). Esse modelo é bastante difundido nos estudos realizados com indivíduos com DD, pois descreve os processos cognitivos mediados pelo processamento fonológico (Friedman e Colheart, in press; Colheart et al., 2001).

Kintsch e van Dijk (1978) propuseram modelo de compreensão da leitura baseado nas operações mentais subjacentes. De acordo com os autores a estrutura semântica do texto é caracterizada por dois níveis: a microestrutura e macroestrutura do discurso. O primeiro é o nível local do discurso e representa a estrutura de proposições individuais e suas relações. O segundo fornece a unidade mais global ao discurso. Ambos estão relacionados por um mapa de regras semânticas específicas (macrorregras). Além disto, a coerência do texto exige que suas sentenças e proposições estejam conectadas e organizadas globalmente.

Estes processos ocorrem continuamente durante a leitura e o indivíduo vai construindo modelos que permitem lidar com problemas relativos à compreensão. Por exemplo, o conhecimento da macroestrutura do texto narrativo permite que o leitor realize inferências sobre os personagens, suas ações e desfechos. Um leitor proficiente também é capaz de perceber contradições entre as ações de um personagem e entre as situações e suas implicações (Salles e Parente, 2002; Salles e Parente, 2004; Andrade e Dias, 2006).

Flavell (1987) é considerado um dos autores representantes dos estudos da metacognição, isto é, a capacidade do indivíduo monitorar e autorregular seus processos cognitivos. De acordo com a proposta original do autor, a metacognição depende do: (i) conhecimento metacognitivo - adquirido

pelo indivíduo na relação com suas próprias características psicológicas; (ii) experiências metacognitivas - conjunto de vivências cognitivas e afetivas que o indivíduo possui ao longo de seu desenvolvimento; (iii) objetivos cognitivos – metas a serem atingidas com determinadas tarefas e; (iv) ações cognitivas – destinadas a alcançar as metas.

Adicionalmente, o conhecimento metacognitivo pode ser dividido em: (i) variáveis pessoais – conhecimento que o indivíduo adquiriu com sua experiência sobre a cognição humana, habilidades e motivações dos outros indivíduos e de si próprio; (ii) variáveis da tarefa – conhecimento adquirido sobre a maneira como deve lidar com as informações (quais tarefas são mais ou menos fáceis, quais exigem mais ou menos atenção, entre outras); (iii) variáveis da estratégias – podem ser distintas em cognitivas e metacognitivas. As estratégias cognitivas se referem ao resultado de uma atividade e as estratégias metacognitivas se referem à eficiência do resultado (Flavell, 1987; Jou, 2001).

O ensino de estratégias para as competências de estudo e para a compreensão de leitura deve ocorrer desde as etapas iniciais de escolarização, pois auxilia o processo de autorregulação (Ramdass e Zimmerman, 2011). No entanto, quando se trata de estudantes mais velhos e que apresentam TA, esta é uma conduta fundamental (Roberts et al., 2008). Roberts et al. (2008) realizaram estudo de revisão da literatura no qual apontam cinco áreas nas quais estes estudantes precisam receber intervenções para a leitura: estudo da palavra, fluência, vocabulário, compreensão e motivação. Concernente à compreensão, os autores descreveram que as principais estratégias abordadas foram: ativação do conhecimento prévio; instrução prévia para palavras e conceitos chave; uso de organizadores gráficos; ensino de estratégias de monitoramento; ensino explícito de resumo; e uso de questionamentos durante e após o texto (elaboradas pelo instrutor ou aluno). Os autores também destacaram alguns princípios fundamentais para intervenções na compreensão: a instrução deve ser mediada; as abordagens combinadas (com múltiplas estratégias individualizadas) são mais efetivas; aprendizagem cooperativa e com grupo de discussão também são benéficas para estes estudantes.

Gersten et al. (2001) também conduziram estudo sobre o ensino de estratégias de compreensão de leitura para estudantes com TA. Foram incluídos estudos que apresentavam intervenções para textos dos gêneros expositivo ou narrativo. Em relação aos textos narrativos, as intervenções foram mais eficazes quando utilizaram estratégias de: instrução sobre a estrutura do texto, como o uso de mapas de história; ensino de estratégias para a leitura (detectar inconsistências, realizar questionamentos, reescrita, uso de guia com perguntas que precisam ser respondidas, estratégias usadas antes da leitura para ativar atenção e conhecimento adquirido); ensino do monitoramento da compreensão como, treinamento em imagem mental; uso de organizadores gráficos, principalmente o mapa de história para identificação dos componentes principais do texto.

Edmonds et al. (2009) sintetizaram 29 estudos realizados com estudantes mais velhos (idade entre 11 e 21 anos) e com dificuldades de leitura. Foram incluídos trabalhos que descreveram intervenções para decodificação, fluência, vocabulário e compreensão. Os resultados foram descritos em função da magnitude de efeito do tratamento sobre a compreensão, obtida na comparação de grupos com e sem dificuldades na leitura. Diferentes parâmetros foram analisados: (i) desenho dos estudos: 17 com comparação entre grupos de tratamento/ controle, 9 de caso único e 3 com único grupo; (ii) Desenho da intervenção – número de sessões entre 2 e 70; (iii) tempo de instrução de 23 horas e nos estudos comparativos, 26 horas; (iv) os textos narrativos foram os mais utilizados (n=12), seguido por expositivos (n=7) e não especificados (n=4); (v) a implementação foi realizada por professores (n=13), pesquisadores (n=12), por ambos (n=2), indeterminada (n=2). Posteriormente os autores realizaram metanálise com 13 estudos com métodos semelhantes, sendo que 9 enfatizaram intervenções para a compreensão leitora. As estratégias mais eficazes foram: preparação para a leitura usando instrução sobre a estrutura do texto; uso de organizadores gráficos; identificação da ideia principal; e uso de resumos. As intervenções com múltiplas estratégias produziram efeitos mais robustos. De acordo com os autores, bons leitores são capazes de: ler com rapidez e acurácia, perceber a estrutura e organização do texto, monitorar sua compreensão, usar

resumos, fazer previsões, checá-las enquanto lêem e revisão, quando necessário, integrar conhecimento prévio com o novo, fazer inferências e usar visualização.

Em revisão mais recente conduzida por Kim et al. (2012) foram identificados os fatores críticos para a instrução em compreensão de leitura destinada a estudantes com TA cursando o segundo ciclo do ensino fundamental (*Middle School* nos EUA). Foram incluídos 14 estudos publicados e os resultados, analisados com base no cálculo da magnitude de efeito encontradas pelos trabalhos. Os autores classificaram 5 fatores críticos: (i) Estudos que utilizaram intervenção baseada em estratégias, principalmente na identificação da ideia central e resumo, obtiveram maiores efeitos sobre a compreensão; (ii) Uso do automonitoramento associado à estratégia de identificar ideia central foram mais efetivos; (iii) Instruções que focaram somente a compreensão, assim como as que associaram o treino de vocabulário tiveram efeitos significativos; (iv) Intervenções conduzidas pelo pesquisador e com roteiro definido tiveram maior efeito sobre a compreensão; (v) Intervenções individualizadas ou em pares foram mais efetivas que em grupos.

Solis et al. (2012) também realizaram estudo recente de revisão da literatura sobre intervenções em compreensão de leitura em estudantes com TA que cursam o segundo ciclo do ensino fundamental. Foram selecionados 12 estudos, cujos desenhos foram comparativos e dois com caso-único. Entre os parâmetros analisados alguns merecem destaque: o número de sessões de tratamento variou entre 1 e 40 (média de 16 sessões); 12 estudos descreveram sessões entre 30 e 120 minutos (média de 47 minutos); pesquisadores conduziram o tratamento em 11 estudos; 10 estudos forneceram detalhes sobre o processo de identificação e critérios para o TA; 12 estudos deram informações sobre o material de leitura (passagens de fluência = 3; materiais de compreensão de leitura = 3; textos expositivos = 3; textos narrativos = 2; textos decoráveis = 1); os tratamentos que envolveram medidas de compreensão desenvolvidas pelos pesquisadores apresentaram maiores magnitudes de efeito; somente 4 estudos utilizaram medidas padronizadas de compreensão; as condições de tratamento envolveram instrução estratégica, mapas conceituais, procedimentos

mnemônicos, de revisão e de automonitoramento. Os autores sintetizaram as formas de tratamento em: resumo – ideia central; resumo – ideia central com estratégias de automonitoramento; intervenções com múltiplas estratégias e outros.

O uso de organizadores gráficos (OG) é bastante referido em estudos. Os OG são mediadores externos visuais e espaciais que estabelecem relações entre conceitos e fatos. Eles podem ser classificados em: cognitivos, semânticos, análise de características semânticas, análise de características sintático-semânticas e de *display* visual (Kim et al., 2004; Dexter e Hughes, 2011). Na pesquisa de metanálise conduzida por Dexter e Hughes (2011) foram estudados 16 trabalhos que utilizaram OG com estudantes com TA. O uso dos OG esteve associado com diferentes conteúdos (Inglês/ leitura, ciências, estudos sociais e matemática) e produziu efeitos positivos sobre o vocabulário, compreensão e conhecimentos inferencial. Para os autores, estudantes com TA devem ser instruídos explicitamente sobre o uso dos OG de modo que sejam utilizados para promover melhoras no desempenho escolar.

## **2.5 Métodos de avaliação de eficácia em neuropsicologia**

O método mais aceito para avaliação da eficácia de tratamento na área da saúde é o ensaio clínico controlado e aleatório (*randomized control trials - RCT*), principalmente duplo-cego (Ciccerone et al., 2011). Basicamente este método envolve a seleção de um grupo que recebe algum tipo de tratamento e um grupo controle que não recebe qualquer tipo de intervenção. A condição duplo-cego significa que paciente e avaliador desconhecem o grupo no qual o paciente foi incluído (Covre, 2012). O método envolve análises entre-grupos para que o efeito do tratamento seja avaliado pela comparação das medidas de interesse (média, desvio padrão, porcentagem) obtidas pelos grupos, após terem sido submetidos a condições experimentais distintas (Sampaio, et al., 2008).



No entanto, para a RN o procedimento duplo-cego possui algumas limitações: o método foi originalmente desenvolvido para avaliar eficácia de tratamento medicamentoso; na prática neuropsicológica, pacientes e terapeuta não podem ser cegos quanto ao tratamento o qual estão recebendo ou oferecendo; a alocação aleatória é um obstáculo em centros de reabilitação, pois todos os pacientes receberão algum tipo de tratamento; a heterogeneidade de características de um transtorno dificulta a análise de dados em grupo, pois desconsidera a especificidade da resposta de cada paciente à intervenção (Sampaio et al., 2008; Wilson, 2009; Mateer, 2009; Covre, 2012; Manolov et al., 2014).

O método que tem sido referido como alternativa para avaliar a eficácia da RN é o desenho experimental de caso-único (*case experimental design studies* – SCED) caracterizado pela observação sistemática de comportamentos e o uso de medidas repetidas (Barlow e Hersen, 1976; Covre, 2012; Manolov et al., 2014). Neste método o paciente atua como seu próprio controle para avaliação da eficácia (Tate et al., 2014). Algumas vantagens do método incluem: os parâmetros de eficácia são individuais e não grupais; permite planejamento individual da intervenção, assim como modificações conforme as necessidades do paciente; há diferenças entre relevância estatística e clínica, pois nem sempre o nível de significância estatística representa melhoras relevantes ao paciente (Covre, 2012).

O procedimento do desenho experimental de caso único é iniciado com o estabelecimento da linha de base que exerce papel de “controle” do desempenho do paciente antes de ter sido submetido à intervenção. Em seguida, três desenhos têm sido descritos: (i) Estudo de retirada (ABA) – inicia com a linha de base (A), introdução do tratamento (B), retirada do tratamento para retorno da linha de base (A), com o intuito de demonstrar que é a variável “tratamento” que causa melhora em determinado comportamento (Backman et al., 1997; Sampaio et al., 2008; Covre, 2012; Tate et al., 2014); (ii) Estudo de múltiplas linhas de base (*multiple baselines*) – alternativa para os estudos ABA, quando não pode ser realizada a fase de retirada. Dessa forma são enfatizadas as etapas de linha de base e tratamento (AB) (Backman et al., 1997; Sampaio et al., 2008; Covre,

2012); (iii) Delineamento de tratamentos alternantes – tem como intuito a comparação da eficácia de dois tipos de tratamento (Barlow e Hayes, 1979; Sampaio et al., 2008; Covre, 2012).

De acordo com Manolov et al. (2014) alguns aspectos podem ser considerados como consenso entre os pesquisadores para a condução do estudo de caso-único: (i) definir objetivos segundo as necessidades e problemas do paciente e o tipo de intervenção que está sendo estudada empiricamente; (ii) identificar delineamento experimental mais apropriado; (iii) determinar especificidades da intervenção, considerando necessidades do paciente, consequências almejadas, formato e tempo; (iv) iniciar coleta e análise de dados, definir linha de base estável; (v) após coleta de todos os dados, definir análise visual que descreva o padrão de mudanças ao longo das fases da intervenção. É necessário selecionar método de quantificação e análise estatística, conforme objetivos almejados e dados coletados; (vi) seguir roteiros para escrita e descrição dos achados.

A conclusão de um estudo com experimental de caso-único bem conduzido pode garantir sua validade interna (Howick et al., 2011; Manolov et al., 2014), porém a validade externa têm sido atribuída à reunião de múltiplas evidências obtidas por diferentes pesquisadores, contextos e pacientes (Gast, 2010; Manolov et al., 2014). Kratochwill et al. (2013) sugeriu a regra 5-3-20 para avaliar as evidências de eficácia de intervenções, isto é, são necessários, no mínimo, cinco estudos experimentais de caso-único, realizado por três equipes diferentes e com vinte casos.

Paralelamente ao delineamento experimental do estudo, o método de análise estatística dos dados também deve ser considerado. Conforme as recomendações da *American Psychological Association - APA* (2009), as análises devem incluir e citar medidas de efeito, intervalo de confiança e poder estatístico. Cardoso et al. (2013) afirmam que, em RN, o uso de tais medidas dependem da forma como os dados foram coletados, do delineamento experimental e tamanho da amostra. Como medidas de eficácia da RN, os autores citam as seguintes técnicas:

- (a) Magnitude de efeito – complementa o teste de hipóteses (representado pelo valor de significância  $p$ ) e informa a direção das diferenças encontradas, assim como o grau desta diferença. Podem se subdividir na família  $r$  e de medidas  $d$ . A família  $r$  representa os métodos que expressam a força de associação entre medidas e são exemplos dessa abordagem os coeficientes de correlação de Pearson ( $r$ ) e medidas de associação como, rho ( $\rho$ ), phi ( $\varphi$ ) e eta ( $\eta$ ). A família  $d$  enfatiza a magnitude das diferenças e podem ser usadas para comparar resultados de um grupo antes e depois ter sido submetido à RN ou comparação entre grupos experimental e controle. São exemplos dessa família o  $d$  de Cohen,  $g$  de Hedges e o delta ( $\delta$ ) de Cliff;
- (b) Intervalo de confiança – representam a escala de certeza para aceitação da estatística, ou seja, os limites inferiores e superiores em função do erro padrão e do nível de significância;
- (c) Poder estatístico – representa a probabilidade de uma determinada prova produzir resultados significativos, associados ao erro do tipo II (probabilidade de aceitar a hipótese nula erroneamente).

Os procedimentos estatísticos para comparação dos escores de um indivíduo e um grupo normativo são bem conhecido. Convencionalmente, a amostra controle é tratada como representativa da população e composta por muitos participantes. Entretanto, na prática da pesquisa em neuropsicologia, como descrito acima, é comum a realização de estudos com amostras menores. Desta forma, o desempenho de determinado paciente deve ser comparado com ele próprio ou com amostra normativa menor (Crawford e Howell, 1998).

De acordo com Crawford e Howell (1998), muitas vezes os estudos de caso-único utilizam instrumentos desenvolvidos exclusivamente para a pesquisa e que não possuem normatização. Contudo, é necessário que tais dados sejam analisados estatisticamente. Para esta finalidade os autores desenvolveram um

teste *t* modificado que auxilia na análise quantitativa dos escores de testes<sup>3</sup>. A validade do procedimento tem sido descrita em estudos conduzidos pelos autores (Crawford et al., 2009; Crawford et al., 2010; Crawford e Garthwaite, 2012), assim como em estudos nacionais com enfoque na avaliação (Bertola et al., 2013) e RN de adultos (Loschiavo-Alvares et al., 2013).

Com base no exposto na fundamentação teórica algumas justificativas podem ser reunidas para a realização do presente estudo:

- Há evidências nacionais e internacionais de que indivíduos com dislexia do desenvolvimento apresentam déficits em diferentes componentes das funções executivas. Tais déficits podem prejudicar as competências de estudo e a compreensão de leitura;
- São escassos os trabalhos e programas de intervenção com ênfase nas funções executivas em estudantes com dislexia do desenvolvimento. Os princípios da reabilitação neuropsicológica e dos modelos de aprendizagem autorregulada podem auxiliar na fundamentação teórica e técnica de uma proposta interventiva com esta finalidade;
- O desenvolvimento e a disponibilização de um programa de reabilitação neuropsicológica para funções executivas pode auxiliar no tratamento de pacientes com dislexia do desenvolvimento, integrando outros tipos de intervenção conduzidas por uma equipe interdisciplinar.

---

<sup>3</sup> A página pessoal do Prof<sup>o</sup> Dr. John R. Crawford (University of Aberdeen) reúne um conjunto de publicações e programas de computador para análise estatística e psicométrica a serem utilizados em pesquisas com delineamento experimental de caso único (<http://migre.me/s23n6>).

### **3. OBJETIVOS**

#### **3.1 Geral**

Elaborar programa de reabilitação neuropsicológica em funções executivas para estudantes com dislexia do desenvolvimento e avaliar sua eficácia.

#### **3.2 Específicos**

- Realizar revisão integrativa da literatura acerca dos programas de reabilitação neuropsicológica disponíveis para crianças e adolescentes com dislexia do desenvolvimento (Artigo 1);
- Elaborar programa de reabilitação neuropsicológica para funções executivas destinado a estudantes com dislexia do desenvolvimento (Artigo 2);
- Avaliar a eficácia do programa de reabilitação neuropsicológica por meio de estudo quase-experimental e comparativo (Artigo 3);
- Avaliar a eficácia do programa de reabilitação neuropsicológica por meio de estudo experimental de caso-único (Artigo 4).

## 4. MÉTODOS

### 4.1 Desenho da pesquisa

A pesquisa foi composta pelos seguintes estudos: revisão integrativa da literatura (Artigo 1), desenvolvimento de procedimento de intervenção em neuropsicologia (Artigo 2), quase-experimental e comparativo (Artigo 3), e experimental de caso-único (Artigo 4).

### 4.2 Hipóteses

O sistema de hipóteses foi estruturado da seguinte maneira:

- (a) Elaboração do programa de intervenção (Artigo 1): há concordância entre juízes acima de 80% e coeficiente de concordância, no mínimo, satisfatório e significativo;
- (b) Estudos de eficácia:

Artigo 3

*Análise comparativa entre grupos*

H<sub>0</sub>: desempenho dos indivíduos com DD antes ou depois da intervenção **é igual** aos indivíduos sem dificuldades de aprendizagem;

H<sub>1</sub>: desempenho dos indivíduos com DD antes ou depois da intervenção **é diferente** dos indivíduos sem dificuldades de aprendizagem.

### *Análise comparativa intragrupo*

H<sub>0</sub>: desempenho dos indivíduos com DD antes e depois da intervenção **é igual**;

H<sub>1</sub>: desempenho dos indivíduos com DD antes e depois da intervenção **é diferente**.

## Artigo 4

### *Análise comparativa caso-controle*

H<sub>0</sub>: desempenho do indivíduo com DD antes ou depois da intervenção **é igual** aos indivíduos sem dificuldades de aprendizagem;

H<sub>1</sub>: desempenho do indivíduo com DD antes ou depois da intervenção **é diferente** dos indivíduos sem dificuldades de aprendizagem.

## 4.3 Aspectos éticos

A pesquisa foi submetida e aprovada pelo Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas da Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) (Apêndice A), de modo a cumprir exigências da Resolução 466/12<sup>4</sup> do Conselho Nacional de Saúde (CNS) sobre pesquisas com seres humanos. Assim, as etapas que envolveram coleta de dados contaram com a assinatura do Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) (Apêndice B) pelos pais, assegurando o caráter voluntário de participação dos indivíduos, confidencialidade dos dados obtidos e utilização de métodos fundamentados cientificamente.

A pesquisa utilizou procedimentos não invasivos, garantindo a integridade física e moral dos participantes, assim como a interrupção da

---

<sup>4</sup> Conselho Nacional de Saúde - <http://migre.me/s40ti>

avaliação e/ou intervenção em qualquer momento, sem prejuízo de outros atendimentos realizados. Os participantes passaram por avaliação e RN e os resultados foram baseados em seus desempenhos. Portanto, não houve riscos ou prejuízos previsíveis. Os participantes com diagnóstico de DD passaram por intervenção e foram oferecidas orientações à família e escola. Além disso, os indivíduos com DD que necessitaram de outros tipos de intervenções durante a realização do estudo foram devidamente encaminhados e suas intervenções, garantidas.

#### **4.4 Participantes**

Para os estudos de eficácia, o tipo de amostragem foi não probabilística (alocação não aleatória), por julgamento, pois a seleção ocorreu com base nos critérios delineados pelo pesquisador. No total participaram 13 estudantes, de ambos sexos (62% meninos e 38% meninas), faixa etária entre 12 e 16 anos ( $M=14,3$ ,  $DP=1,3$ ), cursando do 7º ano do ensino fundamental ao 2º ano do ensino médio de escolas públicas (38%) e particulares (62%), níveis socioeconômicos A (54%) e B (46%), divididos em dois grupos, denominados como grupo experimental (GE) e amostra controle (AC).

##### **Grupo experimental (GE)**

Foram selecionados estudantes que haviam sido encaminhados ao Ambulatório de Neuro-Dificuldades de Aprendizagem do Hospital de Clínicas (Laboratório de Pesquisa em Dificuldades, Distúrbios de Aprendizagem e Transtornos da Atenção – DISAPRE/ UNICAMP) e ao Centro de Investigação da Atenção e Aprendizagem (CIAPRE) com queixas de dificuldades na linguagem escrita. Nestes serviços o processo avaliativo é semelhante quanto aos critérios e protocolos clínicos. Os pacientes passam por avaliação interdisciplinar com profissionais das áreas da neuropsicologia, fonoaudiologia, psicopedagogia e,



quando necessário, psiquiatria e neurologia infantil. O diagnóstico de DD é realizado conforme as diretrizes dos manuais diagnósticos da CID-10 (F81.0) (OMS, 2008) e DSM-5 (315.00) (APA, 2014), além do perfil clínico quanto ao processamento fonológico e linguagem escrita.

Inicialmente, foram selecionados 16 estudantes que haviam recebido o diagnóstico interdisciplinar de DD, de ambos os sexos (63% meninos e 37% meninas), faixa etária entre 8 e 18 anos ( $M=13$ ,  $DP=2,7$ ), cursando do 3º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio de escolas públicas (44%) e particulares (56%) e níveis socioeconômicos A (53%), B (41%) e C (6%).

Em seguida, 3 estudantes foram excluídos, pois apresentavam nível de leitura logográfico. Durante o processo de intervenção, 7 estudantes foram excluídos das análises, pois tiveram excesso de faltas ( $n=2$ ) ou necessitaram de intervenção psicoterapêutica e/ou psiquiátrica em função de sintomas emocionais ( $n=5$ ).

A amostra final dos participantes que concluíram todas as etapas do estudo ficou constituída por 6 estudantes, sendo 4 meninos (67%) e 2 meninas (33%), com faixa etária entre 12 e 15 anos ( $M=14,67$ ;  $DP=1,03$ ), cursando do 7º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas (50%) e particulares (50%), e níveis socioeconômicos A (33%) e B (67%).

Os critérios de inclusão do GE foram:

- Autorização dos pais por meio TCLE;
- Ter idade entre 12 anos e 0 meses e 16 anos e 11 meses;
- Apresentar Quociente de Inteligência (QI) dentro da normalidade, isto é,  $\geq 85$ , conforme resultados da Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - WISC-IV (Rueda et al., 2013);
- Apresentar acuidade visual e audição com resultados normais, conforme exames solicitados;
- Apresentar diagnóstico de dislexia do desenvolvimento de acordo com os critérios da CID-10 (F81.0) (OMS, 2008), DSM-5 (315.00) (APA, 2014) e

perfil clínico, comprovado pelas avaliações interdisciplinares do DISAPRE ou CIAPRE;

- Apresentar nível de leitura alfabética ou ortográfica (Frith, 1985), conforme resultados da avaliação fonoaudiológica;
- Não fazer uso de medicamento psicotrópico;
- Não apresentar queixa de outro quadro neurológico, conforme relatos dos pais, ou comorbidades psiquiátricas;
- Também foram incluídos estudantes que já haviam sido ou estavam sendo submetidos à outras formas de tratamento, principalmente fonoaudiológico e psicopedagógico.

Os critérios de exclusão do GE foram:

- Apresentar comorbidades com outros transtornos psiquiátricos, conforme resultados da avaliação interdisciplinar;
- Apresentar nível de leitura logográfico (Frith, 1985);
- Interrupção do processo de intervenção, por desistência ou excesso de faltas não justificadas.

### **Amostra controle (AC)**

A amostra controle foi formada por total de 7 estudantes sem queixas de dificuldades de aprendizagem, atenção ou comportamento, sendo 4 meninos (57%) e 3 meninas (43%), faixa etária entre 12 e 16 anos ( $M=14,00$ ;  $DP=1,41$ ), cursando do 7º ano do ensino fundamental ao 2º ano do ensino médio, de escolas públicas (29%) e particulares (71%), com níveis socioeconômicos A (71%) e B (29%).

Os critérios de inclusão do AC foram:

- Autorização dos pais por meio do TCLE;

- Ter idade entre 12 anos e 0 meses e 16 anos e 11 meses;
- Não apresentar queixas de dificuldades de aprendizagem, atenção ou comportamento, conforme relato dos pais e professores;
- Não apresentar histórico de repetência escolar;
- Apresentar  $QI \geq 85$ , conforme resultados da WISC-IV (Rueda et al., 2013);
- Apresentar acuidade visual e audição normais, conforme relatos dos pais;
- Apresentar nível de leitura alfabética ou ortográfica (Frith, 1985), de acordo com resultados da avaliação fonoaudiológica;
- Não fazer uso de medicamento psicotrópico.

Os critérios de exclusão do AC foram:

- Apresentar desempenho em leitura abaixo do esperado para sua faixa etária e nível de escolaridade, segundo resultados da avaliação fonoaudiológica.

A Tabela 1 resume as características principais de ambos os grupos. Não houve diferenças significativas entre as idades médias ( $p=0,374$ ) e os grupos foram homogêneos quanto à distribuição de sexo ( $p=1,00$ ), ano escolar ( $p=0,452$ ), tipo de escola ( $p=0,592$ ) e nível socioeconômico ( $p=0,286$ ). Houve diferenças significativas entre as médias do quociente intelectual total (QIT) do GE ( $93,67 \pm 10,42$ ) e AC ( $111,14 \pm 5,27$ ), de acordo com o teste de Mann-Whitney ( $U=2,00$ ;  $p=0,01$ ), assim como nas classificações ( $p=0,20$ ; Teste exato de Fisher). No GE a classificação foi média (67%) ou média inferior (33%) e na AC foi médio superior (57%) ou média (43%).

Tabela 1. Características sociodemográficas da amostra total dos estudos.

Variáveis	GE	AC	Valor de p	Total
<i>Idade</i>				
M ± DP	14,67 ± 1,03	14,00 ± 1,41	0,374 <sup>a</sup>	14,31 ± 1,25
<i>Sexo</i>				
Masculino	4 (67)	4 (57)	1,00 <sup>b</sup>	8 (62)
Feminino	2 (33)	3 (43)		5 (38)
<i>Ano escolar</i>				
7º ano EF	1 (17)	1 (14)	0,452 <sup>b</sup>	2 (5)
8º ano EF	1 (17)	2 (29)		3 (23)
9º ano EF	4 (67)	1 (14)		5 (38)
1º ano EM	0	2 (29)		2 (15)
2º ano EM	0	1 (14)		1 (8)
<i>Escola</i>				
Pública	3 (50)	2 (29)	0,592 <sup>b</sup>	5 (38)
Particular	3 (50)	5 (71)		8 (62)
<i>Nível socioeconômico</i>				
A	2 (33)	5 (71)	0,286 <sup>b</sup>	7 (54)
B	4 (67)	2 (29)		6 (46)
Total	6 (100)	7 (100)		13 (100)

*Legenda.* GE = grupo experimental; AC = amostra controle; M ± DP = Média ± desvio padrão; EF = ensino fundamental; EM = ensino médio; <sup>a</sup>Teste de Mann-Whitney; <sup>b</sup>Teste exato de Fisher.

## 4.5 Instrumentos

Foram utilizados utilizados instrumentos padronizados para a população brasileira, assim como materiais com uso exclusivo em pesquisas. O Quadro 8 mostra a relação dos instrumentos e as funções/ habilidades que eles avaliam. A avaliação neuropsicológica foi realizada por profissionais da psicologia/ neuropsicologia e a avaliação da linguagem escrita foi conduzida por fonoaudióloga.

Quadro 8. Relação de instrumentos utilizados e funções/ habilidades avaliadas.

<b>Instrumentos</b>	<b>Funções/ habilidades</b>
Escala de comportamentos na infância e adolescência – CBCL	Queixas emocionais e de comportamento
Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – Quociente de Inteligência Geral – QIT (WISC-IV)	Inteligência
Dígitos – DG e Sequência de Números e Letras – SNL, Índice de Memória Operacional – IMO (WISC-IV)	Memória operacional verbal
Código – CD e Procurar Símbolos – PS, Índice de Velocidade de Processamento – IVP (WISC-IV)	Atenção sustentada visual
Teste de Cancelamento – TC	Atenção sustentada visual
Teste Cor-Palavra de Stroop – SCWT	Controle inibitório
Teste de Trilhas – TMT-A/B	Atenção visual e flexibilidade cognitiva
Teste Wisconsin de Classificação de Cartas – WCST	Flexibilidade cognitiva e uso de estratégias
Cubos de Corsi	Memória operacional visuoespacial
Torre de Londres – ToL	Planejamento
<i>Iowa Gambling Task</i> – IGT	Tomada de decisão
Fluência verbal – FAS	Fluência verbal
Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey – RAVLT	Memória de curto prazo
Escala de avaliação das estratégias de aprendizagem – EAVAP	Repertório de estratégias de aprendizagem
<i>Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory</i> – MARSII	Estratégias de leitura
Entrevista semiestruturada de funcionamento executivo – EFSI	FE em situações escolares
Leitura e compreensão de texto	Nível de leitura, fluência e compreensão (reconto oral e resposta à questões)
Teste de Cloze	Compreensão de leitura

Questionário sócioeconômico (Anexo A) (Almeida e Wickerhauser, 1991). Foi utilizado com objetivo de caracterizar a classe social dos participantes.

Inventário de comportamentos da infância e adolescência (*Child Behavior Checklist – CBCL*) (Anexo B) (Achenbach et al., 2008). O CBCL é um inventário tem como objetivo avaliar características emocionais e de conduta em crianças e jovens de 6 a 18 anos de idade. Trata-se de um questionário destinado a pais, composto por 113 afirmações e uma escala *Likert* de três alternativas se: (a) o item é falso ou comportamento ausente = escore 0; (b) o item é parcialmente verdadeiro ou comportamento às vezes presente = escore 1 ou se; (c) o item é bastante verdadeiro ou comportamento frequentemente presente = escore 2. Para o estudo de caso único foi utilizado o escore total do CBCL, convertido em escore padronizado *z*, como rastreamento de sintomas clínicos gerais.

Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – WISC-IV (Rueda et al., 2013; *apresentação pública restrita*). A WISC-IV é um instrumento normatizado para a população brasileira, de administração individual e que avalia a capacidade intelectual de crianças e jovens de 6 anos e 0 meses à 16 anos e 11 meses. É composta por quinze subtestes que medem diferentes aspectos cognitivos. Todos os participantes foram avaliados por meio da escala completa, porém, para a análise dos dados, foram considerados somente os subtestes e índices fatoriais relacionados à atenção e memória:

- Subteste Dígitos – DG. Avalia a alça fonológica da memória operacional. Nesta tarefa o avaliador lê uma sequência crescente de números que pode variar de 2 a 8 e o estudante deve repetir a mesma sequência verbalmente nas ordens direta (DG-OD) ou inversa (DG-OI). Cada item correto é pontuado com valor 1. A tarefa é interrompida quando são cometidos dois erros no mesmo item. Ao final é realizada a soma de escores de todos os itens e, conforme a normas para a idade, o valor é convertido em pontuação ponderada. Para a pesquisa foram considerados os escores brutos de extensão (*span*) das ordens direta e indireta, e a pontuação ponderada para a idade. A média padronizada é igual a 10 (DP=3);

- Subteste Sequência Número Letras – SNL. Também avalia a alça fonológica da memória operacional. O avaliador lê uma sequência de números e letras misturados e o estudante deve reproduzir verbalmente, porém falando primeiramente os números e depois as letras, e nas ordens numérica e alfabética. A tarefa possui 10 itens, cada um com três tentativas. A extensão pode variar de 2 a 8 números e letras. Cada tentativa correta é pontuada com 1 e a tarefa é interrompida são cometidos três erros no mesmo item. Ao final é realizada a soma de escores de todos os itens e, conforme a normas para a idade, o valor é convertido em uma pontuação ponderada. Para a pesquisa foi considerado o escore ponderado para a idade. A média padronizada é igual a 10 (DP=3);
- Subteste Código – CD (Parte B). Avalia a atenção sustentada visual e é composto por uma folha na qual o estudante observa uma sequência de números de 1 a 9 pareados com símbolos que servem como modelos. Durante dois minutos ele deve copiar essas figuras abaixo de uma sequência de números misturados. O desempenho é avaliado pela soma de símbolos copiados corretamente e este número é convertido em escore ponderado para a idade. A média padronizada é igual a 10 (DP=3);
- Procurar Símbolos – PS (Parte B). Também avalia a atenção sustentada visual e é formado por um caderno com folhas contendo 60 itens. Cada um deles é formado por dois símbolos que servem como modelo e uma sequência de outros símbolos para busca. Durante dois minutos, o estudante deve verificar se algum dos símbolos do grupo modelo aparece no grupo de busca e assinalar “sim” ou “não”. O escore é obtido subtraindo o número de itens incorretos do número de itens corretos. Em seguida, o resultado é convertido em escore ponderado para a idade. A média padronizada é igual a 10 (DP=3);
- Índices fatoriais de memória operacional (IMO) e velocidade de processamento (IVP). São índices obtidos por meio dos escores dos

subtestes dígitos e sequência de números e letras (IMO) e dos subtestes código e procurar símbolos (IVP). Foram utilizados os pontos compostos, cuja média padronizada é igual a 100;

- Quociente de Inteligência Total – QIT. Representa o desempenho intelectual geral. O QIT é obtido por meio da soma dos pontos ponderados de dez subtestes principais. De acordo com a variação dos escores é possível classificar o QIT em: extremamente baixo ( $\leq 69$ ), limítrofe (70-79), médio inferior (80-89, médio (90-109), médio superior (110-119), superior (120-129) e muito superior ( $\geq 130$ ).

Testes de Cancelamento – TC (Lima et al., 2009; Apêndice C). Tarefas que avaliam a atenção sustentada visual. Estudos nacionais demonstraram evidências de validade dos TCs na relação com o desempenho escolar (Lima et al., 2009) e grupos diagnósticos (Simão et al., 2010; Lima et al., 2013). Foram utilizadas duas versões: figuras geométricas (TC-FG) e letras em fileira (TC-LF). O TC-FG possui uma folha com símbolos (quadrado, sinal de adição, traço na diagonal e círculo) e o estudante deve marcar todos os círculos (alvos) encontrados com um traço, o mais rápido que conseguir, num total de 92 estímulos. O TC-LF possui uma folha com sequência de letras e ele deve marcar todas as letras “A” (alvo) da forma mais rápida que conseguir em um total de 60 estímulos. Foram utilizados escores de tempo (em segundos) e soma de erros de adição (número de estímulos não-alvo assinalados) e erros de omissão (número de estímulos alvo não assinalados).

Teste Cor-Palavra de Stroop (*Stroop Color Word Test* - SCWT) (Spreen e Strauss, 1991; Lima et al., 2009; Apêndice D). É um instrumento que avalia o controle inibitório. Estudos nacionais demonstraram evidências de validade do SCWT na relação com o desempenho escolar (Lima et al., 2009; Fonseca et al., 2015a), assim como influência da faixa etária (Fonseca et al., 2015b; Coelho et al., 2015), ano escolar (Fonseca et al., 2015a) e grupo diagnóstico (Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b). O SCWT é composto por três cartões confeccionados em matriz 4x6, com total de 24 estímulos em cada uma delas. Os estímulos são apresentados em quatro cores, vermelho, amarelo, azul



e verde. O cartão Cores (SCWT-C) é formado por quadrados pintados nas quatro cores e o estudante é instruído a dizer o nome da cor o mais rápido possível. O cartão Palavras (SCWT-P) possui nomes de cores impressos nas cores correspondentes por exemplo, a palavra “VERMELHO” impressa na cor vermelha (situação congruente) e ele deve dizer o nome das cores o mais rápido possível. O cartão Cor-Palavra (SCWT-CP) é composto por nomes de cores, porém impressos em cores incongruentes por exemplo, a palavra “VERDE” impressa na cor azul (situação incongruente). Novamente, ele deve nomear a cor o mais rapidamente possível e não ler a palavra. Para cada cartão são obtidos escores de tempo (em segundos) e soma de erros. Foram considerados erros, a nomeação incorreta das cores ou iniciar nomeação incorreta e, em seguida, corrigir. Para o estudo foram utilizados somente escores de tempo e erros do Cartão Cor-Palavra, no qual é observado o efeito Stroop.

Teste das Trilhas, partes A e B (*Trail Making Test - TMT-A/B*) (Reitan e Wolfson, 1985; Lima et al., 2009; Apêndice E). O TMT-A avalia a atenção seletiva visual e o TMT-B, a flexibilidade mental. Estudos também obtiveram evidências de validade para uso do TMT (A/B) com crianças e adolescentes (Lima et al., 2009; Lima et al., 2013; Fonseca et al., 2015; Coelho et al., 2015). O TMT-A é composto por uma folha contendo círculos numerados de 1 a 25, distribuídos aleatoriamente e o estudante deve traçar uma linha conectando a sequência numérica o mais rápido que puder, sem tirar o lápis do papel. Foram considerados os escores de tempo (em segundos) e número de erros (ligações erradas). O TMT-B possui círculos com números de 1 a 13 e letras de A a M em sua parte interna. O estudante deve traçar uma linha ligando os círculos com números e as letras de maneira alternada (1 – A – 2 – B – 3 – C...), seguindo as ordens numéricas e alfabéticas corretas. Foram considerados os escores de tempo (segundos) e número de erros total ( $\sum$  erros de sequência – erros de alternância).

Teste Wisconsin de Classificação de Cartas (*Wisconsin Card Sorting Test – WCST*) (Cunha et al., 2005; *apresentação pública restrita*). O WCST é um instrumento padronizado para a população brasileira que avalia a flexibilidade mental e capacidade de uso e mudança de estratégias, conforme o feedback do

ambiente. Ele é composto por quatro cartas modelo que apresentam desenhos diferentes. O avaliador disponibiliza dois baralhos com 64 cartas (um de cada vez e conforme a necessidade) e o estudante é instruído a associar cada carta consecutiva do baralho com uma das quatro cartas-modelo que ele considera que sua carta combine. Ele pode realizar associações por cor, forma ou número. No entanto, o avaliador não pode indicar qual delas deve ser seguida. O avaliador somente pode dizer ao estudante se ele está certo ou errado. Uma vez que ele tenha feito dez pares “corretos” e consecutivos, de acordo com a categoria pré-definida (Cor, Forma, Número), o princípio de classificação é modificado sem aviso, exigindo que o estudante utilize o *feedback* para modificar a estratégia de classificação. O teste é finalizado após ele completar os seis contextos (Cor, Forma, Número, Cor, Forma, Número) ou após o término dos dois baralhos. Para a pesquisa foram considerados os escores: número de categorias completadas, número total correto, número total de erros, percentil de erros e de respostas perseverativas.

Cubos de Corsi (*Corsi Block-Tapping Task*) (Kessels et al., 2000; Anexo C). O instrumento visa avaliar a alça visuoespacial da memória operacional. Ele é composto por uma base de madeira e nove cubos idênticos com identificações numéricas que podem ser vistas somente pelo avaliador. A tarefa consiste em reproduzir a sequência crescente de posições realizadas pelo avaliador. A sequência pode ser reproduzida na ordem direta ou indireta e varia de 2 a 9 posições. Para cada extensão de posições o estudante tem duas tentativas. Cada acerto é pontuado com 1 e o escore final é obtido pela soma de todos os itens. A tarefa é interrompida quando o estudante comete dois erros seguidos do mesmo item. Apesar de seu amplo uso para avaliar déficits cognitivos em idosos (Paula et al., 2010), não foram encontrados estudos nacionais de validação realizados com crianças e jovens. O escore foi obtido por meio da multiplicação do número de acertos e a extensão (*span*) para as ordens direta ou indireta.

Torre de Londres (*Tower of London – ToL*) (Tunstal 1999; Lima et al., 2009; Apêndice F). O instrumento avalia a habilidade de planejamento mental e raciocínio lógico. Para a presente pesquisa, o material estímulo e as instruções

foram baseadas em Tunstall (1999), adaptado de Shallice, e submetido a estudos de validade (Lima et al., 2009; Lima et al., 2013; Fonseca et al., 2015a; Fonseca et al., 2015b; Coelho et al., 2015). O instrumento é composto por uma base de madeira com três pinos verticais equidistantes e em tamanhos diferentes, e quatro discos coloridos de madeira com um furo no centro para possibilitar o encaixe no pino. Também possui um caderno com dez cartões com estímulos alvo. Partindo de uma posição inicial dos discos (dois colocados no pino maior e dois no pino menor), o estudante deve movê-los, no número de movimentos determinado pelo avaliador (de 2 a 9) até chegar na posição mostrada no cartão estímulo. No total são 10 figuras com grau crescente de dificuldade em função do número de movimentos necessários para alcançar a posição final. Após o estudante completar o item, o avaliador recoloca os discos na posição inicial e apresenta um novo cartão. É considerado movimento toda vez que o disco é retirado do pino e colocado em outro. São permitidas três tentativas para a resolução de cada item. A resposta é considerada correta quando a solução é alcançada com o número mínimo exigido de movimentos. As respostas em cada item podem variar de um a três pontos, conforme tenham sido atingidas na terceira, segunda ou primeira tentativas, respectivamente. Após a realização das três tentativas sem êxito, o escore é igual a zero. Foi proposto critério de interrupção do teste após o estudante obter dois escores seguidos iguais a zero. O escore total é obtido pela soma dos pontos de cada um dos itens completos pelo estudante, podendo variar de 0 a 30, de modo que os escores maiores indicam melhores desempenhos.

*Iowa Gambling Test* – IGT (Malloy-Diniz et al., 2008; *apresentação pública restrita*). É um instrumento que avalia a tomada de decisão. Foi utilizada a versão computadorizada desenvolvida por Malloy-Diniz et al. (2008). O IGT é composto por quatro pilhas de cartas (A, B, C e D) e o estudante deve escolher sequencialmente uma carta de cada vez para acumular a maior quantia de dinheiro. Ele inicia a tarefa com quantia de \$ 2.000,00. Cada carta escolhida oferece uma recompensa financeira, no entanto, algumas cartas também trazem prejuízo. As cartas das pilhas “A” e “B” oferecem quantia substancialmente maior que as cartas das pilhas “C” e “D”. Entretanto, os prejuízos das cartas “A” e “C”

são maiores que os das cartas “B” e “D”. Dessa forma, a escolha das cartas “C” e “D” oferece maior ganho financeiro a longo prazo. A tarefa finaliza após a escolha de cem cartas. Os escores são expressos por meio de valores brutos do número de cartas escolhidas em cada baralho, assim como o escore de tendência de escolha obtido pela fórmula:  $(C + D) - (A + B)$ . Dessa forma, escores positivos indicam maior frequência de escolhas das cartas vantajosas (A e/ou B). Em contrapartida, escores negativos indicam tendência de escolha das cartas desvantajosas (C e/ou D).

Teste de Fluência Verbal - FAS (Benton, 1989; Mello, 2003). Instrumento que avalia a habilidade de produção de palavras verbalmente, iniciação verbal, organização e acesso ao léxico. Originalmente, faz parte da bateria neuropsicológica de Reitan e Wolfson (1985) e do exame de afasia de Benton (1989). Para o seu uso, foram consideradas as instruções contidas no manual de Spreen e Strauss (1991), no trabalho de Mello (2003) e nas evidências de validade de estudos brasileiros (Fonseca et al., 2015a; Fonseca et al., 2015b; Coelho et al., 2015). A tarefa consiste em dizer o maior número de palavras que comecem com as letras “F”, “A” e “S” (categoria fonológica) e que estejam dentro das categorias “animal”, “frutas” e “materiais escolares” (semântica). O estudante tem tempo de 1 minuto para cada letra e cada categoria. Foram considerados como escores, as médias de palavras evocadas na tarefa fonológica e semântica.

Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT) (Malloy-Diniz et al., 2010). Instrumento que avalia a memória de curto prazo auditiva, composto por lista de 15 substantivos (Lista A) lida em voz alta. Após o término da leitura, o estudante deve repetir as palavras, independente da ordem. Este procedimento é repetido durante outros quatro ensaios (A1, A2, A3, A4 e A5). Após o quinto ensaio é lida uma lista de interferência contendo substantivos diferentes (Lista B) e ele deve repetir, uma única vez, as palavras recordadas (B1). Logo em seguida, deve recordar mais uma vez as palavras da Lista A (A6). Após intervalo de 20 minutos, no qual são desenvolvidas outras atividades que não exijam a memória, o estudante deve relembrar o máximo de palavras da Lista A (A7). Por fim, para verificar a evocação por reconhecimento, é apresentada uma lista de 50 palavras, fonológica ou semânticamente parecidas com as palavras da Lista A ou B, e o ele

deve identificar as palavras contidas na Lista A. A pontuação utilizada foi a soma de palavras recordadas nos ensaios de 1 à 5, expressa como escore bruto.

Escala de Avaliação das Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental – EAVAP-EF (Oliveira et al., 2010; *apresentação pública restrita*). O EAVAP-EF é uma escala padronizada para a população brasileira, composta por 31 itens que avaliam o repertório de estratégias cognitivas (ensaio, elaboração e organização) e metacognitivas (planejamento, monitoramento e regulação da aprendizagem) de estudantes de 7 a 16 anos. Os itens estão dispostos em escala *Likert* que indica a frequência de uso da estratégia: sempre, às vezes e nunca. Em função da amostra do estudo ser composta por estudantes com DD todos os itens tiveram que ser lidos para facilitar a compreensão. Os escores foram calculados por meio de um crivo e os itens são divididos em: ausência de estratégias metacognitivas disfuncionais, estratégias cognitivas, metacognitivas e escore total. Os escores brutos são convertidos em percentis gerais e para a faixa etária. Para a pesquisa foram considerados os percentis gerais.

*Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory* – MARSÍ (Mokhtari e Reichard, 2002; Guan et al., 2011; Anexo D). Inventário composto por 30 itens que avaliam o uso de estratégias durante a leitura, isto é, seus componentes metacognitivos. Não há estudos nacionais utilizando o MARSÍ, porém estudo internacional demonstrou efeito do ano escolar sobre o desempenho e  $\alpha$  de Cronbach igual a 0,86 (Temur et al., 2010). Os itens estão distribuídos em escala *Likert* que indica a frequência do uso da estratégia: “eu nunca ou quase nunca faço isto” (escore = 1), “eu faço isto às vezes” (2), “eu faço isto algumas vezes” (3), “eu costumo fazer isto” (4) e “eu sempre ou quase sempre faço isto” (5). Para a administração do instrumento, os itens foram lidos para os estudantes. Os escores são calculados por um crivo e os itens são divididos em: estratégias globais de leitura, estratégias de resolução de problemas, estratégias de suporte para a leitura e escore total. Os escores são expressos pela média obtida em cada fator e a média total. Posteriormente, o desempenho pode ser classificado em função das médias obtidas:  $\leq 2,4$  (baixo), 2,5–3,4 (médio),  $\geq 3,5$  (alto).

Entrevista semi-estruturada de funcionamento executivo (*Executive functioning semistructured interview* - EFSI) (Kaufman, 2010; Anexo E). O EFSI é uma entrevista dividida em três versões destinadas ao estudante, pais e professores. Cada versão é composta por itens que se referem a dimensões do funcionamento executivo aplicadas ao contexto escolar: definição de metas, tomada de decisão, planejamento; atenção, inicialização e automonitoramento; organização de materiais; administração de tempo; memória operacional; controle de impulsos e emocional; e flexibilidade, adaptabilidade. Os itens estão organizados em escala *Likert* indicando a frequência com que o comportamento está presente. Na versão para os estudantes: “eu nunca faço isto” (escore = 0), “eu faço isto às vezes” (1), “eu faço isto muitas vezes” (2), “eu faço isto sempre” (3). Nas versões para pais e professores: “não é um problema” - nunca (0), “problema leve” – às vezes (1), “problema moderado” - frequentemente (2), “problema definido” – sempre (3). Foi utilizado o escore total de cada versão, expresso em porcentagem obtida pela soma de todos os itens.

Leitura e compreensão de texto (Salles e Parente, 2004; Corso et al., 2015). Foram avaliadas por um texto do gênero narrativo formado por 210 palavras, conforme proposto por Salles e Parente (2004) e exposto em estudo de validade de Corso et al. (2015). O estudante deveria realizar a leitura oral do texto, enquanto seu desempenho foi gravado. A análise da gravação permitiu classificar o nível de leitura (logográfico, ortográfico ou alfabético) (Frith, 1985), o tipo de estratégia de decodificação predominante (lexical ou fonológica) (Ellis e Young, 1988), e o tempo de realização da leitura possibilitou calcular a fluência ( $\sum$  número de palavras lidas x 60 segundos : tempo total de leitura em segundos) (Kawano et al., 2011). Imediatamente após a leitura, o estudante deveria recontar a história. A análise do reconto oral realizada pela gravação para obter a porcentagem de proposições (micro e macroestruturas) do texto que o estudante conseguiu recuperar. O texto era composto por 61 proposições. Por fim, o estudante deveria responder a 10 questões abertas sobre o texto: cinco relacionavam-se com memória para eventos e caracteres descritos na história e cinco avaliavam a compreensão inferencial. O escore foi expresso pela porcentagem de acertos (Salles e Parente, 2004).

Teste de Cloze (Oliveira et al., 2012). Para avaliar a compreensão leitora também foi utilizado texto do gênero narrativo adaptado pela técnica Cloze, composto por 250 vocábulos e 40 omissões. O texto segue a técnica tradicional mantendo a primeira frase, omitindo o quinto vocábulo, substituído por traço proporcional ao tamanho da palavra retirada. O estudante é instruído a realizar uma leitura exploratória do texto. Em seguida, é solicitado a preencher os espaços em branco com palavras, de acordo com a sua compreensão. Foi considerado o sistema de pontuação ponderado, isto é, aceito como acerto o preenchimento de sinônimo correlato (Santos et al., 2009). Foi dado 1 ponto para cada acerto e calculada a porcentagem de acertos ( $\sum \text{acertos} \times 100 : \text{número de vocábulos omitidos}$ ). A porcentagem também permitiu classificar o desempenho de acordo com as categorias de Bormuth: nível de frustração (<44%), instrucional (44-57%) e independente (>57%) (Santos et al., 2009).

#### **4.6 Procedimentos**

O estudo foi composta por duas fases e suas respectivas etapas, descritas a seguir (Figura 5).

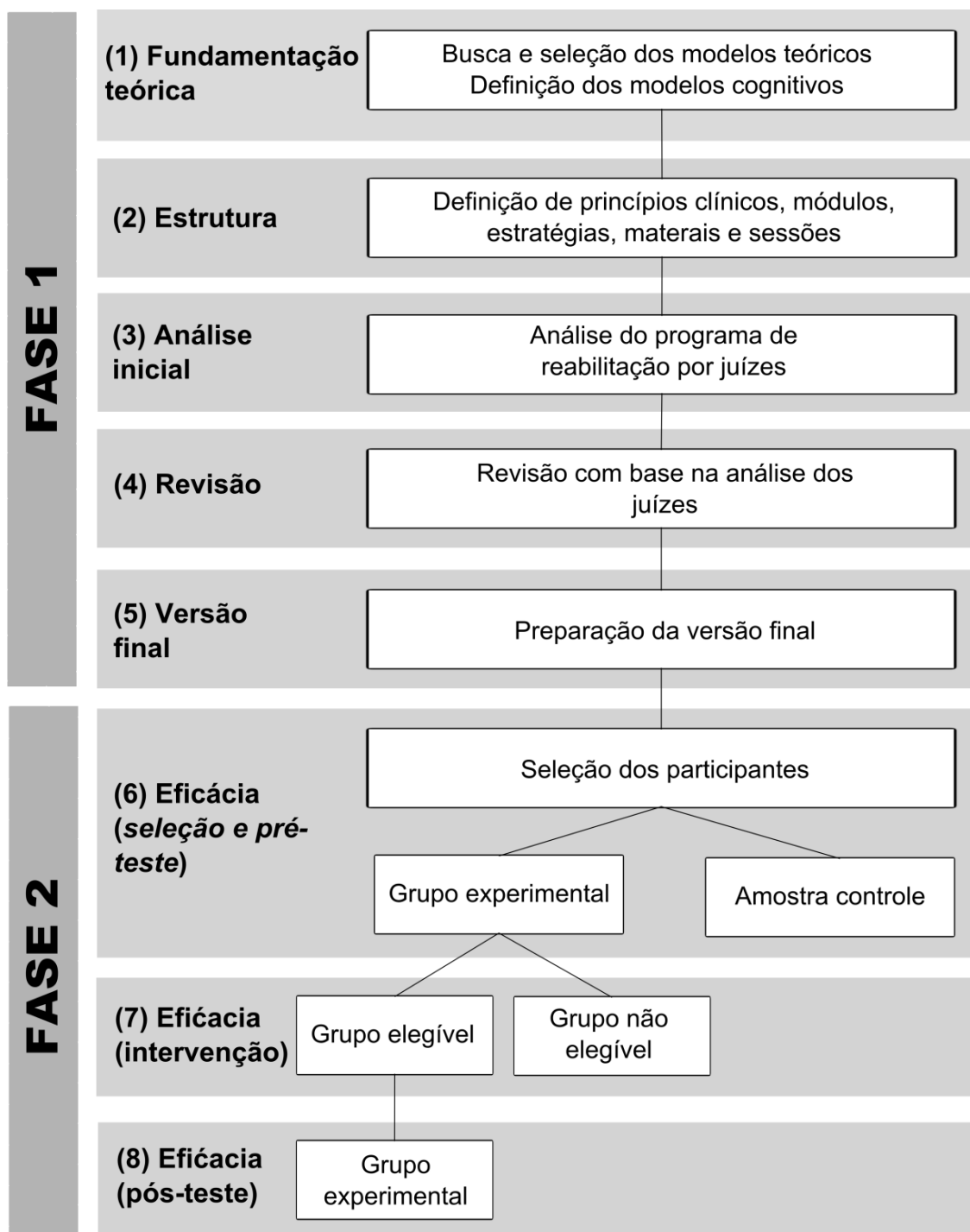


Figura 5. Fluxograma das fases e etapas de desenvolvimento do programa de reabilitação neuropsicológica.



## **Fase 1. Desenvolvimento do programa de reabilitação neuropsicológica**

- (1) Fundamentação teórica – identificação e revisão dos modelos teóricos de RN, das FE, de aprendizagem autorregulada e de compreensão de leitura. Posteriormente, foram selecionados os modelos teóricos que subsidiaram o desenvolvimento do programa;
- (2) Estrutura – conforme pode ser observado na Figura 6, nesta etapa: foram definidos os princípios clínicos que nortearam o programa (Apêndice G); foi realizada a divisão em quatro módulos (psicoeducação, orientação, FE aplicadas às competências de estudo e FE aplicadas à leitura); selecionadas as estratégias de FE que seriam abordadas no programa; construídos os diferentes tipos de materiais (Apêndice H). Por fim, estruturadas as sessões levando em consideração o modelo “planejamento – execução – avaliação” (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2000; Rosário, 2004), expresso como “antes – durante – depois” (ADD), associado ao modelo de aprendizado de estratégias SRSD (Graham e Harris, 1996; Mason et al., 2012; Harris et al., 2012). Todas as sessões foram descritas em relação ao: tempo, visão geral, objetivos, materiais utilizados, FE enfatizadas e estratégias trabalhadas (Apêndice I). Além disso, foi elaborado manual de aplicação composto por: fundamentação teórica, descrição do programa, objetivos, público alvo, síntese das abordagens teóricas, explicação sobre a estrutura das sessões, princípios clínicos, descrição dos materiais e suas instruções de uso, e descrição de cada uma das sessões;
- (3) Análise inicial – o manual de aplicação foi submetido à análise de três juízes especialistas: o primeiro com graduação em psicologia, titulação máxima de doutor, atuando em docência e clínica nas áreas de intervenção em psicologia e neuropsicologia; o segundo com graduação em psicologia, titulação máxima de pós doutor, atuando em docência e clínica nas áreas de intervenção em neuropsicologia e educação; o terceiro com graduação em fonoaudiologia, titulação máxima de livre

docente, atuando em docência e clínica na área de intervenção em linguagem escrita. Para a análise os juízes utilizaram protocolo (Apêndice J) formado por quatro parâmetros (fundamentação teórica, princípios clínicos, materiais e módulos) compostos por itens em escala Likert: inadequado (0), adequado parcialmente (1), adequado (2). No total, o protocolo teve 53 itens e foi solicitada inclusão de justificativa e para aqueles avaliados como “adequados parcialmente” ou “inadequados”. Posteriormente, todos os itens foram tabulados para cálculo do índice de concordância (IC) e coeficiente de Kappa (k).

- (4) Revisão – os itens avaliados como “adequados parcialmente” ou “inadequados” foram revisados e as sugestões, levadas em consideração;
- (5) Versão final – foi elaborado novo manual de aplicação com base nas modificações.

## **Fase 2. Avaliação da eficácia**

- (6) *Seleção e avaliação* – seleção dos participantes para compor os grupos. Para isto foram considerados os pacientes encaminhados e que estavam em processo diagnóstico pelas equipes interdisciplinares do Ambulatório de Neuro-Dificuldades de Aprendizagem do Hospital de Clínicas (UNICAMP) e do Centro de Investigação da Atenção e Aprendizagem (CIAPRE). Após a conclusão diagnóstica, foi constituído grupo de estudantes com DD. Paralelamente, foram selecionados estudantes para a amostra controle. Para isto foram convidados estudantes que participavam de projeto de educação digital do CIAPRE e estudantes de escolas particulares de Campinas/ SP. Os grupos foram submetidos ao protocolo de avaliação para obter os parâmetros de pré-tratamento. Uma vez que o grupo com DD já havia sido submetido à bateria de avaliação para diagnóstico, foram administrados somente os instrumentos complementares. As avaliações foram conduzidas com auxílio de

profissionais da psicologia/ neuropsicologia e fonoaudiologia. Após as avaliações foram realizadas devolutivas com os pais de ambos os grupos e entregue relatório descrevendo os resultados;

- (7) *Reabilitação* – foram considerados elegíveis para a RN os estudantes com DD que preencheram os critérios de inclusão. Aqueles não elegíveis foram encaminhados à outras formas de intervenção, conforme a necessidade (fonoaudiológico, psicopedagógico, psicológico). Os pais dos estudantes elegíveis foram convidados a participar da pesquisa, após a explicação dos procedimentos gerais e assinatura do TCLE. O período da RN teve média de 30 sessões (Apêndice K) realizadas com os pacientes, pais e professores. As sessões ocorreram semanalmente e com duração de 60 minutos cada. Os procedimentos de RN seguiram as normas definidas no manual de aplicação elaborado na Fase 1. A RN foi interrompida somente para os casos em que houve desistência, excesso de faltas ou prioridade de outros tratamentos;
- (8) *Avaliação* – após o término da RN, conforme as sessões previstas, os estudantes foram reavaliados utilizando o mesmo protocolo do pré-tratamento e estes dados foram utilizados como parâmetros de pós-tratamento. Após as avaliações foram agendadas devolutivas com os pais e entregues relatórios contendo informações sobre resultados comparativos do pré e pós-tratamento. Para cada caso foi avaliada a necessidade de continuidade da RN ou encaminhamento para outros tipos de intervenção (fonoaudiológica, psicopedagógica, psicológica, psiquiátrica).

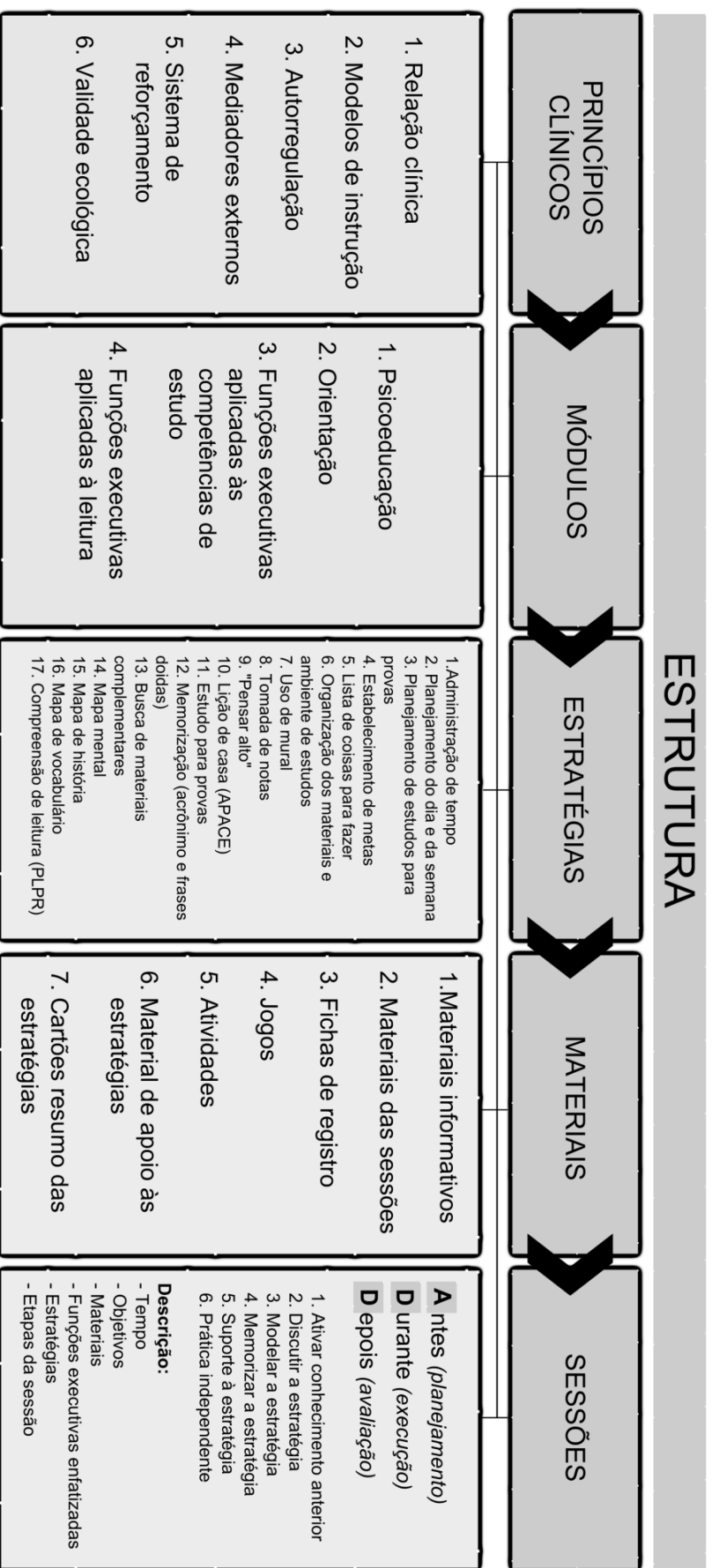


Figura 6. Etapas relacionadas à estrutura do programa de reabilitação neuropsicológica.

## 4.7 Análise estatística

A análise estatística da fase 1 foi realizada com intuito de avaliar a concordância intra e inter-juízes. Para isto foram calculados os índices de concordância (IC) expressos em porcentagens. O IC>80% foi considerado adequado (Pasquali, 2013). Posteriormente, foram calculados os coeficientes Kappa ( $k$ ) de Cohen para testar o grau de concordância. A classificação utilizada para este coeficiente, sugerida por Fleiss (1981) foi: <0,40, pobre; 0,40-0,75, satisfatório a bom; >0,75, excelente. O coeficiente de Kappa foi obtido conforme a fórmula,

$$k = \frac{\sum fa - \sum fe}{N - \sum fe}$$

na qual  $\sum fa$  é a frequência de acordo observado, isto é, de juízes que classificaram nas mesmas categorias, e  $\sum fe$  é a frequência de acordo devido ao acaso. O limite máximo de  $k=1$ , isto é, acordo perfeito inter-juízes. Em contrapartida, valores mais próximos do 0 sugerem que o acordo se devem ao acaso. O cálculo do coeficiente de Kappa foi realizado por meio do Programa *SPSS Statistics 22.0 for Windows*<sup>®</sup> (*Statistical Package for Social Sciences*). O nível de significância considerado foi  $p \leq 0,05$ .

Para a análise estatística da fase 2 foram realizados dois procedimentos. No Artigo 3, foram conduzidas análises descritivas e inferenciais. As análises inferenciais utilizaram testes não paramétricos, devido ao tamanho amostral. A comparação dos grupos quanto às variáveis categóricas foi realizada pelo teste exato de Fisher e a comparação dos grupos independentes (GE e AC) no pré e pós-teste utilizou o teste de Mann-Whitney. A comparação do grupo (GE) no pré e pós-teste utilizou o teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$ .

O nível de significância foi complementado pela magnitude de efeito  $g$  de Hedges, recomendada para amostras menores (Cardoso et al., 2013; Espírito-

Santo e Daniel, 2015). O cálculo foi realizado por meio de planilha específica (Coe, 2015), de acordo com a fórmula,

$$\hat{g} = \frac{\bar{x}_1 - \bar{x}_2}{\sqrt{\frac{(n_1 - 1)SD_1^2 + (n_2 - 1)SD_2^2}{(n_{total} - 2)}}} \times 1 - \left( \frac{3}{4(n_1 - n_2) - 9} \right)$$

na qual  $\bar{x}_1$  é a média do primeiro grupo,  $\bar{x}_2$  é a média do segundo grupo,  $n_1$  é o número da amostra do primeiro grupo e  $n_2$  é o número da amostra do segundo grupo e SD é o desvio padrão. A primeira parte da fórmula corresponde ao cálculo de g de Hedges e a segunda parte é o ajustamento para pequenas amostras (Cardoso et al., 2013). Os valores <0,20 são considerados baixos e >0,80 são altos (Cardoso et al., 2013; Espírito-Santo e Daniel, 2015). O poder estatístico ( $\beta$ ) também foi calculado com auxílio do programa GPower 3.1, para comparar os grupos no pré e pós-teste. Os resultados >0,80 são considerados altos.

No Artigo 4 os escores do GE foram comparados à AC antes e após a RN. Para isto foi utilizado o programa *Singlims\_ES.exe*, desenvolvido por Crawford e colaboradores como ferramenta de auxílio para estudos de caso único na neuropsicologia (Crawford e Howell, 1998; Crawford et al., 2009; Crawford et al., 2010; Crawford e Garthwaite, 2012; Bertola, Júlio-Silva e Maloy-Diniz, 2015). O programa utiliza o teste t modificado para comparar o escore obtido pelo paciente analisado e a média e desvio padrão da amostra controle. São obtidos os valores do nível de significância (valor de p) e intervalo de confiança (IC) baseado nas alterações dos escores (Crawford e Garthwaite, 2002). O valor de p indica a probabilidade de generalização dos resultados e o IC estabelece a incerteza de uso da amostra para estimar os parâmetros da população (Crawford e Howell, 1998; Crawford e Garthwaite, 2002; Crawford et al., 2010).

Adicionalmente é calculado o *effect size* ( $z_{cc}$ ), análogo ao *Cohen's d*, para auxiliar no julgamento do desempenho do caso analisado (Crawford et al., 2010), conforme as exigências atuais (*Task Force on Evidence-Based Interventions in School Psychology*, 2003; Kratochwill et al., 2010; Evans et al.,

2014). A fórmula utilizada pelo programa para cálculo do *effect size* é (Crawford et al., 2010),

$$z_{CC} = \frac{x - \bar{x}}{s_x}$$

na qual,  $x$  é o escore do caso analisado,  $\bar{x}$  é a média do grupo controle e  $s_x$  é o desvio padrão do grupo controle. Foi considerado o nível de significância de  $p \leq 0,05$  e o *effect size*, definido como pequeno ( $=0,02$ ), médio ( $=0,05$ ) ou alto ( $=0,08$ ).

## 5. RESULTADOS

### 5.1 Aspectos teóricos

#### ARTIGO 1

## Reabilitação Neuropsicológica e Dislexia do Desenvolvimento: Revisão Integrativa da Literatura

Ricardo Franco de Lima<sup>1\*</sup>, Cíntia Alves Salgado Azoni<sup>2</sup>, Sylvia Maria Ciasca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Neurologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas/ SP

<sup>2</sup>Departamento de Fonoaudiologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal/ RN

#### **Correspondência:**

\*Ricardo Franco de Lima

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Departamento de Neurologia

Laboratório DISAPRE

Caixa Postal 6111.

CEP 13083-970.

Campinas, SP, Brazil.

E-mail: ricardolima01@yahoo.com.br

O primeiro autor recebeu bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) para o doutorado em Ciências Médicas na Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP).



## Resumo

O objetivo do trabalho foi realizar revisão integrativa sobre a reabilitação neuropsicológica com crianças e adolescentes com dislexia do desenvolvimento para identificar quais programas são mais usados, suas bases teóricas e eficácia. Foram pesquisados artigos indexados nas bases de dados Pubmed, PsycNET, Scopus e Proquest Central. Foram selecionados artigos conforme critérios de inclusão e analisados considerando os objetivos do estudo. Doze artigos foram incluídos e datam de 1987 à 2011. Os programas de reabilitação neuropsicológica desenvolvidos por Bakker (*Hemisphere Specific Stimulation* e *Hemisphere Alluding Stimulation*) foram mais frequentemente relatados nos estudos. Estes programas se baseiam na estimulação de funções cognitivas, como a atenção e o processamento das informações visuais e se mostram eficazes para aumentar o desempenho de indivíduos com dislexia na leitura de palavras isoladas e de textos. Estudos com outros tipos de intervenção também foram descritos e analisados. Os resultados também são discutidos em termos das implicações para a prática neuropsicológica.

**Palavras-chave:** dislexia, reabilitação, intervenção, criança, revisão.

## Abstract

This study aimed to perform an integrative review about the neuropsychological rehabilitation in children and adolescents with developmental dyslexia to identify the most frequently used programs, their theoretical bases and effectiveness. We searched articles indexed in Pubmed, Scopus, Proquest Central and PsycNET databases. Articles were selected according to the inclusion criteria and analyzed considering the objectives of the study. Twelve articles from 1987 to 2011 were included. Neuropsychological intervention programs developed by Bakker (*Hemisphere Specific Stimulation* and *Hemisphere Alluding Stimulation*) were more often reported in the studies. These programs are based on stimulation of cognitive functions, including attention and the process of visual information, effectively increasing the performance of individuals with dyslexia in reading single words and texts. Studies with other types of intervention were also described and analyzed. The results are discussed in terms of implications for

neuropsychological practice.

**Key-words:** dyslexia, rehabilitation, intervention, child, review

## **Introdução**

De acordo com a classificação internacional de doenças - CID-10 (WHO, 2008), os transtornos de aprendizagem (TA) são definidos como alterações na aquisição e desenvolvimento das habilidades escolares que derivam de algum tipo de disfunção biológica. Entre os TA, a dislexia do desenvolvimento (DD) é caracterizada por dificuldades na precisão e/ou decodificação das palavras e compreensão da leitura, originadas por déficit no componente fonológico da linguagem (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003).

Diferentes modelos teóricos têm sido relatados para explicar os principais déficits cognitivos da DD. Destacamos as hipóteses do déficit fonológico (Ramus, 2001), duplo déficit (Wolf & Bowers, 2000; Norton, Black, Stanley et al., 2014), motor/cerebelar (Fawcett, 2011), magnocelular (Stein, 2001; Gori, Cecchini, Bigoni, Molteni, & Facoetti, 2014) e atencional (Bosse, Tainturier, & Valdois, 2007; Facoetti, Trussardi, Ruffino, Lorusso, Cattaneo, Molteni, & Zorzi, 2010; Ruffino, Gori, Boccardi et al., 2014). A teoria mais descrita e aceita é a do déficit fonológico e, em razão disto, a literatura dá ênfase à descrição de programa de remediação fonológica subsidiados por esta hipótese (Salgado & Capellini, 2008; Solis, Ciullo, Vaughn, Pyle, Hassaram, & Leroux, 2011).

Podemos dividir as abordagens de intervenção em estudos de prevenção para escolares de risco e estudos de remediação para tratamento dos indivíduos com TA (Alexander & Slinger-Constant, 2004). Como exemplo de estudo preventivo podemos citar o modelo de resposta à intervenção (response to intervention - RTI) que rastreia crianças com dificuldades de aprendizagem/comportamento e monitora seu desempenho enquanto são submetidas à intervenções escolares sistemáticas para as habilidades acadêmicas (Fletcher & Vaughn, 2009; Vaughn & Fletcher, 2012). Por outro lado, os modelos de remediação podem ser subdivididos entre os que enfatizam as habilidades linguísticas e aqueles voltados para outros domínios cognitivos como,

processamento auditivo, visual e habilidades motoras (Alexander & Slinger-Constant, 2004).

Entre estes modelos se destacam os programas de remediação fonológica que privilegiam o treinamento de habilidades linguísticas relacionadas à linguagem escrita (Galuschka, Ise, Krick, & Schulte-Körne, 2014). A efetividade desta abordagem é descrita por diferentes trabalhos, como apontado por Galuschka et al. (2014) em estudo de metanálise de ensaios clínicos randomizados que mostrou a instrução fônica como mais eficaz.

Entretanto, é crescente o número de estudos que descrevem alterações em outros domínios cognitivos além da linguagem, como atenção e funções executivas (Reiter, Tucha, & Lange, 2005; Franceschini, Gori, Ruffino, Pedrolli, & Facoetti, 2012; Lima, Salgado-Azoni, & Ciasca, 2013; Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari, & Menghini, 2014). Consequentemente, outras formas de intervenção para a DD têm sido propostas, entre as quais podemos citar: apoio de games para a melhora atencional e na velocidade de leitura (Franceschini et al., 2013); intervenções para o funcionamento executivo, considerando sua influência sobre as competências de estudo, leitura e escrita (Meltzer, 2010); instrução para compreensão de leitura baseada em estratégias e modelos de autorregulação da aprendizagem (Solis et al., 2012) e; intervenção focada em habilidades perceptuais (Gori & Facoetti, 2013).

Neste contexto, a neuropsicologia oferece subsídios teóricos e técnicos para o planejamento de intervenções. No entanto, os trabalhos são destinados principalmente para indivíduos com Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH) (Tucha et al., 2011; Amonn et al., 2013) e traumatismo cranioencefálico (Limond, Adlam, & Cornack, 2014). Diante deste panorama é necessário maior esclarecimento sobre a contribuição da neuropsicologia para a intervenção na DD. Assim, o presente trabalho objetivou realizar revisão sobre a reabilitação neuropsicológica (RN) com crianças e adolescentes com DD. As perguntas norteadoras foram: (i) quais são os programas de reabilitação ou tratamento neuropsicológico destinados à crianças e adolescentes com DD?; (ii) qual é a principal fundamentação teórica utilizada?; (iii) estes programas são eficazes?

## Método

O presente trabalho é uma revisão integrativa de literatura (Whittemore & Knalf, 2005) realizada por meio de busca sistemática de artigos em bases de dados eletrônicas com revistas internacionais indexadas: PubMed, PsycNET, Scopus e Proquest Central. Foram utilizados os descritores: *Neuropsychological OR Cognitive AND Intervention OR Treatment AND Dyslexia OR reading disorder OR reading problems OR reading difficulties AND Child\* OR Teenager OR Adolescents*.

A Figura 1 resume o processo de seleção dos artigos usando fluxograma PRISMA (Moher, Liberati, Tezlaff, & Altman, 2009). Inicialmente foram encontrados 506 registros, sendo 463 de bases de dados (PubMed=14; PsyNET=44; Scopus=8; ProQuest=397) e 43 obtidos manualmente. Em seguida, foram excluídos 46 registros repetidos. Foi realizada leitura dos 460 resumos restantes para análise conforme os critérios: (i) estudos com objetivo de investigar algum método de intervenção baseado na neuropsicologia e destinado à crianças ou adolescentes com DD; (ii) os participantes deveriam apresentar diagnóstico de dislexia; (iii) estudos com ênfase na RN; (iv) estudos com resumo disponível; (v) estudos escritos nas línguas inglesa ou espanhola; (vi) estudos com método clínico, controlado randomizado ou estudo de caso; (vii) estudos realizados nos últimos trinta anos.

Após análise inicial dos resumos foram excluídos 415, uma vez que: foram escritos em outras línguas; eram trabalhos teóricos, capítulos de livros ou dissertações; eram estudos realizados com adultos. Os 45 trabalhos restantes foram baixados na íntegra e destes 29 foram excluídos, pois: (i) a amostra era composta por indivíduos de risco para dificuldades de leitura, tinham afasia, dislexia adquirida, deficiência intelectual, traumatismo crânioencefálico ou outras dificuldades de leitura (n=13); (ii) os estudos apresentavam abordagem diferente da neuropsicológica (ex. remediação fonológica ou instrução para leitura) (n=16). Dos 16 trabalhos restantes, 4 foram excluídos, pois não apresentavam dados suficientes para a análise posterior (ex. não abordavam programa específico para intervenção neuropsicológica). Ao final do processo de seleção, 12 artigos fizeram

parte da análise no presente estudo.

A análise dos dados foi realizada com base nos objetivos definidos *a priori*. Desta maneira, foram extraídas informações referentes aos participantes, materiais usados para avaliação, modelo/programa de intervenção e resultados principais. Posteriormente, a discussão e síntese dos dados foram conduzidas a partir do agrupamento dos modelos de intervenção identificados.

### [Figura 1]

## Resultados

No Quadro 1 é apresentada síntese dos estudos avaliados. Dos 12 artigos, quatro (33%) foram publicados entre 1987 à 1999 e oito (67%), entre 2000 à 2011. Quanto aos países de origem, cinco (42%) eram da Itália, três (25%) dos Estados Unidos da América, dois (17%) de Amsterdam, um (8%) da Austrália e um (8%) do Reino Unido.

O tamanho amostral variou de 6 a 135 participantes (M=45). Para a categorização dos subtipos de dislexia, oito (67%) utilizaram a classificação de Bakker (1990), um (8%) utilizou a classificação de Boder (1973), um (8%) utilizou somente o termo “dislexia”, um (8%) utilizou o termo “reading disabilities” e um (8%) não realizou subdivisão.

Dos materiais utilizados para avaliação, três (25%) incluíram a combinação de avaliação intelectual e de leitura, três (25%) avaliaram atenção e leitura, dois (17%) avaliaram diferentes tipos de memória e a leitura, dois (17%) avaliaram somente a leitura, um (8%) realizou avaliação neuropsicológica completa e um (8%) avaliou a inteligência, leitura e comportamento.

Quanto aos programas utilizados para intervenção, dez estudos (83%) aplicaram ou se basearam no modelo de Bakker e colaboradores (Bakker, 1990; Bakker, Lincht, & Kappers, 1995). Dos 12 estudos: três (25%) utilizaram as duas versões (*hemisphere specific stimulation* - HSS e *hemisphere alluding stimulation* - HAS); três (25%) utilizaram somente o HSS; um (8%) usou a combinação do modelo de Bakker associado à princípios educacionais; um (8%) se baseou no

mesmo modelo, associado à psicologia cognitiva e de processamento das informações; um (8%) comparou o “*visual hemisphere specific stimulation*” (V-HSS) com treino tradicional de linguagem; um (8%) comparou o HSS e o treino focado na leitura; um (8%) utilizou o programa computadorizado de terapia perceptual; e um (8%) usou intervenção com abordagem neuropsicológica.

### [Quadro 1]

## Discussão

### Caracterização geral dos estudos

Apesar da extensão do período das publicações (1987 à 2011) e aumento no número de trabalhos na última década, poucos trabalhos foram encontrados enfatizando a RN para a DD. Uma primeira hipótese explicativa é que a maior parte dos estudos têm privilegiado intervenções voltadas para a linguagem, baseados na hipótese do déficit central de origem fonológica (Galuschka et al., 2014). Uma segunda hipótese é que atualmente a neuropsicologia possui métodos bem constituídos para intervenção com outros transtornos do neurodesenvolvimento ou adquiridos (Tucha et al., 2011; Amonn et al., 2013; Limond et al., 2014).

No caso da DD, é fundamental que a constituição do campo da RN seja baseada em evidências científicas. Nesse sentido, duas possibilidades podem ser visualizadas: (i) enfatizar o déficit fonológico com intervenção principal para o processamento fonológico e linguagem escrita (Solis et al., 2011; Salgado & Capellini, 2008) e, secundária para outras funções (ex. atenção, funções executiva, processamento visual); (ii) enfatizar outros déficits, como o magnocelular (Stein, 2001) ou atencional (Bosse et al., 2007; Facoetti et al., 2010), partindo da premissa de que também contribuem para prejuízos na linguagem escrita (Sesma, Mahone, Levine, Eason, & Cutting, 2009). Nesta segunda possibilidade, a intervenção para a linguagem é secundária ou complementar (para mais detalhes ver trabalhos de Franceschini et al., 2013 e Gori & Facoetti, 2013).

A amostra dos estudos foi de 6 a 135 participantes. Analisando os extremos, a menor amostra foi encontrada no experimento 2, desenvolvido por Robertson (2000), com método de estudo de casos múltiplos (n=6). Por outro lado, o estudo de Van Daal e Reitsma (1999) apresentou maior amostra formada por pacientes ambulatoriais (n=135).

A variabilidade do tamanho amostral e diferenças nos métodos podem dificultar a comparação e generalização dos seus resultados. Sobre o tamanho amostral, é sabido que a DD possui prevalência variável na população mundial, uma vez que muitos métodos diagnósticos são utilizados e nem sempre os estudos se baseiam em manuais internacionais, como a CID-10 (WHO, 2008), descrita em alguns trabalhos analisados (Lorusso, Facoetti, & Molteni, 2004; Lorusso, Facoetti, Toraldo, & Molteni, 2005; Lorusso, Facoetti, Paganini, Pezzani, & Molteni, 2006; Lorusso, Facoetti, & Bakker, 2011). É relevante ressaltar que o diagnóstico da DD requer avaliação pormenorizada, pois pode ser confundido com outras dificuldades secundárias de leitura. Sobre os métodos, no geral, adotam procedimentos quase-experimentais para comparar parâmetros (principalmente a leitura) pré e pós-intervenção. O método de estudo de casos múltiplos também foi citado (Robertson, 2000). Esse método é consolidado na neuropsicologia (Rapp, 2011) e, atualmente, há procedimentos de análise estatística que possibilitam a generalização de seus resultados para outras amostras (Crawford & Garthwaite, 2012).

Somente três trabalhos não realizaram classificação da DD e 67% deles (n=8) utilizou a proposta de Bakker (1990). Apesar de não existir consenso entre os pesquisadores, há diferentes classificações da DD baseadas no perfil de leitura, no perfil neuropsicológico ou em modelos cognitivos (Bakker, 1990; Zoubrinetzky, Bielle, & Valdois, 2014). Em função disto, os manuais diagnósticos não incorporam os subtipos em suas descrições (American Psychiatric Association [APA], 2013; WHO, 2008). Na CID-10 (WHO, 2008) a DD é classificada no capítulo de transtornos do desenvolvimento psicológico (F81.0) e não há indicações de subtipos. No manual diagnóstico e estatístico dos transtornos mentais - DSM-5 (APA, 2013) ela é descrita no capítulo de transtorno específico de aprendizagem com prejuízo em leitura (315.00). O DSM-5 também

sugere a diferenciação de prejuízos na precisão, velocidade leitura e compreensão de leitura. Além disto, apesar de subjetiva, é possível especificar a gravidade em leve, moderada e grave.

O “*balance model*” (Bakker, 1990) foi o modelo neuropsicológico mais utilizado nos estudos, fundamentado na participação dos hemisférios cerebrais durante o desenvolvimento da leitura. Na medida em que a criança se torna mais experiente e a identificação dos grafemas é automatizada ocorre a mudança do predomínio do uso de estratégias visuoespaciais (hemisfério direito – HD) para o uso de estratégias linguísticas (hemisfério esquerdo – HE), ou seja, da precisão para a fluência (Bakker, 1990; Bakker, 1992; Lorusso et al., 2011).

Ainda de acordo com este modelo (Bakker, 1990; Bakker, 1992), a DD é explicada por desvios ocorridos na mudança do controle dos hemisférios para a leitura, isto é, o fraco desenvolvimento de um dos hemisférios é compensado pelo aumento no funcionamento do hemisfério intacto. Desta forma, a DD é dividida nos subtipos (Bakker, 1990; Bakker, 1992; Lorusso et al., 2011): (i) Tipo P (Perceptual) - indivíduos que perseveram no uso das estratégias de análise visuoespacial (HD), apresentam leitura lenta, porém mais precisa, realizam maior análise visuoespacial dos grafemas, têm erros por consumo do tempo (autocorreções, leitura silabada, fragmentações, repetições); (ii) Tipo L (Linguística) - indivíduos que mudam prematuramente para o uso de estratégias linguísticas (HE) quando as estratégias visuoespaciais ainda não estão automatizadas. Apresentam leitura mais rápida e não precisa, pouco desenvolvimento de estratégias de análise visuoespacial de grafemas, uso de estratégias de análise semântica ou sintática, mostram estilo antecipatório de leitura e exibem erros por confusão, isto é, erros por omissões, substituições e inversões fonêmicas e silábicas; (iii) Tipo M (Mistos) - possuem características de ambos os tipos supracitados. Apresentam leitura vagarosa, sem precisão e prevalência de ambos tipos de erros.

No que concerne aos instrumentos de medida utilizados, no geral foram incluídos aqueles condizentes com os objetivos das intervenções realizadas. Desta maneira, foram citados instrumentos para: avaliação intelectual utilizando a *Wechsler Intelligence Scale for Children*; avaliação de domínios cognitivos



específicos, como atenção (Solan, Shelley-Tremblay, Ficarra, Silverman, & Larson, 2003; Facoetti, Lorusso, Paganoni, & Umilta, 2003; Lorusso et al., 2005) e memória (Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011); avaliação da leitura por meio de testes para precisão, fluência, nível de leitura e caracterização de erros (Kappers, 1997; Van Daal & Reitsma, 1999; Robertson, 2000; Goldstein & Obrzut, 2001); uso de subtestes de baterias completas (Lorusso et al., 2004; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011); avaliação de componentes do processamento fonológico (e.g. consciência fonológica) (Lorusso et al., 2011); avaliação neuropsicológica completa (Cohen, Krawiecki, & DuRant, 1987); avaliação comportamental por meio do *Children Behavior Checklist* (CBCL) (Van Daal & Reitsma, 1999).

É importante que na RN sejam estabelecidas relações entre as funções treinadas e o desempenho do indivíduo em tarefas cotidianas (Bombín-González, Cifuentes-Rodríguez, Climent-Martínez et al., 2014), isto é, os trabalhos devem incluir instrumentos com validade ecológica (Olson et al., 2013). Neste sentido, é observado que os trabalhos analisados apresentam abordagem mais tradicional no que se refere aos objetivos da RN e, conseqüentemente, na seleção dos instrumentos para avaliar sua eficácia.

### **Estudos baseados no *balance model***

Dez estudos utilizaram programas de reabilitação baseados no *balance model* (Bakker, 1990; Bakker, 1992; Bakker et al., 1995). O *Hemisphere Specific Stimulation* (HSS) objetiva mudar o grau de envolvimento de funções cognitivas específicas (linguística ou visuoespacial) na leitura, por meio da estimulação seletiva do hemisfério cerebral deficiente, utilizando apresentação taquistoscópica de palavras para o campo visual esquerdo e/ou direito (V-HSS) ou mão esquerda e/ou direita (caixa de treinamento tátil). Na modalidade visual (V-HSS) ocorre a estimulação do HD no tipo-L, do HE no tipo-P e estimulação do HD seguida do HE no tipo-M. Os materiais projetados dependem do tipo de estimulação que se pretende: maior demanda para processamento linguístico (para o tipo-P, com apresentação taquistoscópica de palavras perceptualmente lineares, de alta

frequência e fáceis de antecipar) ou visuoespacial (para o tipo-L, com apresentação taquistoscópica de palavras perceptualmente complexas, de baixa frequência e difíceis de serem antecipadas) (Bakker, 1990).

O *Hemisphere Alluding Stimulation* (HAS) prevê uso de estímulos verbais manipulados e exercícios de lápis e papel que exigem maior ativação do HD para tipo-L (textos perceptualmente complexos por exemplo, mistura de letras maiúsculas e minúsculas e mudanças de fontes em uma mesma palavra) e do HE para tipo-P (textos com maior sobrecarga fonológica por exemplo, textos sem ilustrações e exercícios semânticos ou que envolvem palavras deletadas que rimam) (Bakker, 1990).

Sobre a validade interna do modelo, os desenhos dos estudos permitiram relacionar as variáveis: subtipo de dislexia, paradigma utilizado (HSS ou HAS) e forma de apresentação dos estímulos. Alguns estudos verificaram os efeitos da reabilitação quando os participantes recebiam materiais apropriados ou não apropriados ao seu subtipo.

No estudo de Dryer, Beale e Lambert (1999) os grupos que receberam tratamento com materiais apropriados (L1 e P1) não exibiram maior desempenho quando comparados àqueles que não receberam (L2 e P2), de forma que todos os grupos foram beneficiados nas medidas de leitura do pós-teste. Adicionalmente, houve diminuição nos erros por consumo de tempo para P1 e P2 e do erros por confusão para o L1 e L2.

Por outro lado Robertson (2000) observou que o grupo que recebeu tratamento destinado ao seu subtipo (LL) apresentou melhoras na precisão da leitura e compreensão, apesar de pouco significativas. Na segunda parte do estudo, realizado com seis disléxicos severos utilizando o HSS, os resultados evidenciaram aumento na fluência, precisão e compreensão de leitura, principalmente para o tipo-L.

Goldstein e Obrzut (2001) também avaliaram os efeitos do HSS e HAS sobre o desempenho dos tipo-L e P, porém utilizaram os tipo-M como controles. No pré-teste o tipo-L apresentava leitura mais rápida, apesar dos erros por confusão. Os grupos também não diferiam em compreensão. No pós-teste houve melhoras

principalmente para o tipo-L, diminuindo o número de erros e aumentando a compreensão.

No V-HSS, a variação das formas de apresentação dos estímulos aos campos visuais utilizando computador foi outro procedimento para averiguar a validade e especificidade do modelo. Lorusso et al. (2004) realizaram essa intervenção com disléxicos do tipo-M dividindo-os em quatro grupos, conforme a maneira pela qual os estímulos foram apresentados. Todos os grupos tiveram melhoras nos parâmetros de leitura após o tratamento. Entretanto, os grupos com apresentações lateral e central tiveram desempenho melhor no pós-tratamento em medidas de soletração.

Posteriormente, Lorusso et al. (2005) submeteram crianças do tipo-M e tipo-P ao V-HSS, dividindo-as conforme a adequação da apresentação dos estímulos ao seu subtipo (padrão lateral) ou com apresentação aleatória. A intervenção também foi eficaz para os grupos, conforme demonstrou as medidas de atenção e leitura de pseudopalavras. Além disso, as análises de regressão identificaram que a melhora no desempenho atencional contribuiu para os resultados em leitura.

Em outro trabalho, Lorusso et al. (2011) compararam os efeitos de diferentes grupos de tratamento submetidos a variações do programa de Bakker. Neste estudo a subdivisão dos grupos foi diferente dos trabalhos anteriores dos mesmos autores (Lorusso et al., 2004; Lorusso et al., 2005), incluindo outras modalidades de apresentação dos estímulos. Os resultados mostraram efeitos distintos nos parâmetros avaliados. A estimulação do hemisfério específico no V-HSS foi mais efetiva para melhorar a precisão e leitura no tipo-L e P. Por outro lado, a estimulação central foi mais eficaz para mudanças nas dificuldades ortográficas. A diminuição progressiva do tempo de apresentação dos estímulos também produziu efeitos benéficos na leitura. Além disso, a precisão da leitura (diminuição dos erros) esteve relacionada com habilidades cognitivas como, memória e consciência fonológica.

Os estudos demonstraram resultados distintos quanto a eficácia do modelo. No entanto, a adequação do subtipo aos materiais utilizados e forma de apresentação dos estímulos produziu resultados mais favoráveis nas medidas avaliadas (Robertson, 2000; Goldstein & Obrzut, 2001; Lorusso et al., 2004;

Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2011). Assim, os tipo-L e P são favorecidos pela apresentação lateralizada e o tipo-M pela apresentação centralizada.

Sgundo Lorusso et al. (2004) a apresentação taquistoscópica e centralizada favorece o intercâmbio inter-hemisférico, o que seria vantagem para o desempenho de tarefas mais complexas e que exigem funcionamento de ambos hemisférios, como a soletração. Particularmente, o tipo-M apresenta prejuízos tanto no reconhecimento direto das palavras (característica do tipo-L) quanto na conversão grafema-fonema (característica do tipo-P). Dessa forma, o tratamento envolvendo apresentação de estímulos para ambos os subtipos, e promovendo integração inter-hemisférica, pode favorecer o desempenho em habilidades de decodificação fonológica e processamento ortográfico.

Em contrapartida, Dryer et al. (1999) questionaram a validade interna do modelo referindo que apresenta inconsistências para definir os subtipos de dislexia e seus respectivos déficits. De acordo com os autores, os ganhos obtidos podem ser explicados por outras contingências (expectativa de sucesso, maior atenção recebida pelo participante, melhora na autoestima e motivação) e não à natureza do tratamento em si. Lorusso et al. (2004) também chamam atenção para fatores comuns e inespecíficos ao tipo de tratamento para explicar efeitos benéficos, como a estimulação da memória (curto prazo e operacional), automatização (processamento rápido de estímulos visuais) e funções estratégicas para a leitura.

Dois estudos investigaram os efeitos do modelo para pacientes que já haviam sido submetidos a outras formas de intervenção. Kappers (1997) obteve resultados favoráveis na leitura de palavras isoladas e textos em estudo realizado com 80 crianças e adolescentes que não tiveram evolução com ensino remediativo. O autor utilizou o modelo de Bakker adaptado e o tratamento foi planejado individualmente levando em consideração o tipo de dislexia, nível de leitura do paciente e resultados obtidos na intervenção anterior.

Em outro estudo, Van Daal e Reitsma (1999) também submeteram 135 crianças e adolescentes ao tratamento baseado no modelo de Bakker associado a princípios educacionais, tradicionalmente utilizados na remediação de indivíduos com transtornos de aprendizagem (treino dos sons, repetições,

exercícios, técnicas de motivação e acomodações para necessidades individuais). A amostra foi constituída por um grupo de pacientes com dislexia que já tinha realizado intervenção e não apresentava melhoras e um segundo grupo com pacientes com problemas de leitura e comorbidades comportamentais. Após o tratamento houve mudanças em ambos grupos para a leitura de palavras e textos, apesar dos déficits característicos da DD permanecerem. Como esperado, no grupo com DD sem comorbidades os resultados foram mais significativos. Fatores como, o nível de leitura, número de palavras lidas antes do tratamento (Grupo 1) e idade de início do tratamento (Grupo 2) foram preditores para a eficácia.

Ambos estudos sugerem que a eficácia da reabilitação é atribuída a outros fatores, uma vez que o modelo foi utilizado com adaptações, incluiu materiais instrucionais (Kappers, 1997) ou foi associado a outro método mais tradicional para a leitura (Van Daal & Reitsma, 1999). Van Daal e Reitsma (1999) também reforçam a necessidade de realização de estudos com método que considere diferenças e mudanças individuais como, estudos de casos múltiplos. Este tipo de desenho de estudo poderia esclarecer melhor os fatores intragrupo que favorecem as respostas ao modelo de reabilitação.

Também foram encontrados três estudos que compararam o modelo com intervenções convencionais, direcionadas à linguagem. Facchetti et al. (2003) compararam o desempenho de 24 crianças com diferentes subtipos de dislexia e 19 controle utilizando medidas de leitura e atenção visuoespacial antes e após terem sido submetidas aos tratamentos V-HSS e fonoaudiológico tradicional, com ênfase no processamento fonológico. De forma geral, o V-HSS se mostrou mais efetivo para melhorar os parâmetros atencionais (escores de inibição) e de leitura (velocidade e precisão).

Posteriormente, Lorusso et al. (2006) também compararam o V-HSS a outros programas convencionais de intervenção. Foram incluídas 25 crianças com os três subtipos de DD, divididas em um grupo submetido ao V-HSS e outro que recebeu treino focado na leitura. Diferente do estudo anterior, os grupos foram avaliados com instrumentos de leitura, ortografia, consciência fonológica e provas para memória verbal. O V-HSS também teve duração de 4 meses, sessões individuais, duração de 45 minutos cada e realizado duas vezes por semana. Por

outro lado, o treino de leitura se baseou nos programas tradicionais de remediação, constituídos por estimulação das habilidades perceptuais e fonológicas, tarefas de leitura e fortalecimento de estratégias compensatórias. No pós-tratamento o grupo submetido ao V-HSS apresentou melhoras nos escores de precisão, velocidade, ortografia, memória e diminuiu os erros na consciência fonológica. Em contrapartida, o outro grupo exibiu melhoras restritas à velocidade de leitura e consciência fonológica. Em relação ao número de sílabas lidas por segundo, a média do grupo V-HSS foi semelhante aos normais no pós-teste e no grupo que recebeu o treino de leitura a melhora neste desempenho pôde ser comparada ao desenvolvimento normal de disléxicos não tratados.

No terceiro trabalho, Lorusso et al. (2011) também compararam os efeitos de diferentes grupos de tratamento submetidos a variações do modelo de Bakker e um grupo controle que realizou treinamento específico de leitura semelhante ao estudo anterior. Foi incluída amostra maior formada por 123 crianças com DD que não tinham recebido outro tratamento, comparadas a 13 controles, e avaliadas por testes neuropsicológicos. Os indivíduos com DD foram alocados em grupos de tratamento, conforme o tipo de apresentação dos estímulos na tela do computador. Corroborando com os estudos anteriores (Lorusso et al., 2003; Lorusso et al., 2006) os resultados demonstraram a eficácia do modelo de Bakker para produzir efeitos no desempenho na precisão e leitura no pós-tratamento quando comparado com método tradicional.

Há consenso entre os autores sobre os fatores que justificam a efetividade do modelo. No geral, os estudos são subsidiados pelas teorias atencionais, magnocelulares e de automatização na DD (Stein, 2001; Bosse et al., 2007; Facoetti et al., 2010; Gori et al., 2014; Ruffino et al., 2014). De maneira mais detalhada, estes estudos ressaltam a importância da relação entre processamento visual e fonológico para o desempenho em leitura. Eles também enfatizam as evidências de alterações na percepção visual, particularmente na atenção visuoespacial, encontrados em indivíduos com DD e que não são exclusivamente explicados pelo déficit fonológico. Basicamente a atenção visuoespacial tem o papel de facilitar a distribuição dos recursos de processamento das informações visuais durante a leitura, por meio dos

mecanismos de orientação e foco (Facoetti et al., 2003; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011).

Portanto, a eficácia do modelo poderia ser parcialmente explicada pela melhora no desempenho atencional (Facoetti et al., 2003). Facoetti et al. (2003) demonstraram esse efeito específico do tratamento na atenção visuoespacial utilizando o paradigma da atenção encoberta, amplamente utilizado pelo autor e colaboradores em outros estudos (Lorusso et al., 2004; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2011). Os autores também arguem que, ao ser comparado aos métodos tradicionais de tratamento, o modelo estimula mecanismos de suporte para a leitura, como o processamento visual, a atenção visuoespacial, além da leitura em si (Lorusso et al., 2006). Por outro lado, os métodos tradicionais são subsidiados por teorias do déficit fonológico (Ramus, 2001; Wolf & Bowers, 2000; Norton et al., 2014) e, conseqüentemente, as intervenções são direcionadas ao processamento fonológico (Salgado & Capellini, 2008; Solis et al., 2011).

Em princípio, as perspectivas teóricas não são excludentes, pois cada uma enfatiza algum déficit para fundamentar o modelo terapêutico. No entanto, nos trabalhos analisados a perspectiva neuropsicológica se fundamentou mais frequentemente em teorias atencionais e magnocelulares, do que em teorias fonológicas. Portanto, enfatizou outros domínios cognitivos. Nesse sentido, perspectivas futuras de RN também podem levar em consideração outros déficits na DD, como nas funções executivas (Reiter et al., 2005; Franceschini et al., 2012; Lima et al., 2013; Varvara et al., 2014).

Como todo modelo de tratamento há limitações que podem ser citadas. Em primeiro lugar, apesar de alguns trabalhos o definirem como método de reabilitação neuropsicológica (Robertson, 2000; Goldstein & Obrzut, 2001; Lorusso et al., 2011), podemos considerar que se trata de um modelo de treino cognitivo para habilidades e domínios específicos, como a atenção. Esse é um aspecto importante, pois os estudos utilizam o termo “reabilitação neuropsicológica” como sinônimo de “treino cognitivo”, de modo que o primeiro deveria empregar maior número de técnicas que o segundo (Cicerone et al., 2011).

Nessa perspectiva, o modelo prevê pouca articulação com outras técnicas, como métodos instrucionais que poderiam ser aplicados diretamente em sala de aula (Dryer et al., 1999). Entretanto, alguns trabalhos caminham nessa direção, adaptando (Kappers, 1997) ou associando-o à remediação fonológica, além de considerar aspectos motivacionais e diferenças individuais (Van Daal & Reitsma, 1999).

Por um lado, essa limitação é justificável, visto que para realizar estudo de eficácia de um modelo, é necessário desenho mais homogêneo e livre da influência de outras variáveis. Então, ficam mais claros os efeitos do tratamento sobre as habilidades treinadas. Por outro lado, se espera que o modelo tenha aplicabilidade clínica e a articulação com outros métodos poderia produzir resultados mais abrangentes para minimizar os déficits e desenvolver estratégias compensatórias para o contexto educacional.

Outro aspecto relevante é que os estudos apresentaram poucas informações sobre os efeitos na compreensão. Diferentes trabalhos na neuropsicologia cognitiva mostram a independência dos processos de decodificação e compreensão (Oakhill, Cain, & Bryant, 2003; Betjemann et al., 2008). Nesse sentido, os principais efeitos da RN foram observados sobre a decodificação: leitura de palavras isoladas e textos (Kappers, 1997; Van Daal & Reitsma, 1999); leitura de palavras (Dryer et al., 1999); precisão na leitura de palavras e pseudopalavras (Facoetti et al., 2003; Lorusso et al., 2004; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011); precisão e compreensão de palavras e textos (Robertson, 2000); leitura de palavras e compreensão (Goldstein & Obrzut, 2001).

Os estudos não incluíram medidas de compreensão leitora de textos. Esse aspecto pode ser justificado pelo fato de que esse processo depende de outros domínios cognitivos não treinados pelo modelo de Bakker, como as funções executivas. Habilidades que compõem o funcionamento executivo vêm sendo descritas como precursoras para o bom desempenho em compreensão (Sesma et al., 2009; Swanson & Alloway, 2012), uma vez que representam o aspecto metacognitivo da leitura, mediado por mecanismos *top-down*. Partindo da premissa de que, além da decodificação, a DD também compromete a



compreensão (Lyon, Shaywitz, & Shaywitz, 2003), é sugerido que estudos futuros sobre modelos de RN incluam as funções executivas para favorecer a compreensão de textos e, conseqüentemente, revelar resultados mais positivos no desempenho escolar.

Em síntese, há fatores específicos e não específicos que podem explicar a efetividade do modelo (Kappers, 1997; Van Daal & Reitsma, 1999; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2006): (i) Fatores específicos (previstos na descrição do próprio modelo) - estimulação lateralizada; diminuição progressiva da exposição aos estímulos, favorecendo a automaticidade na decodificação das palavras apresentadas; tipo de estímulo apresentado em função do perfil cognitivo; efeitos sobre os domínios cognitivos que dão suporte para a leitura como, atenção visuoespacial e velocidade de processamento dos estímulos; (ii) Fatores não específicos (não estão descritos obrigatoriamente no modelo, mas que podem ter sido incorporados no desenho de alguns trabalhos) - efeitos sobre diferentes tipos de memória, principalmente de curto prazo e memória operacional; apresentação de materiais instrucionais; pacientes com dificuldades mais severas e comorbidades necessitam de tempo maior de intervenção, com maior intensidade, intervenções mais precoces e tratamentos associados; características em relação à leitura (ex. nível de leitura) no pré tratamento; apresentação conjunta de tarefas com demandas perceptuais (visuoespaciais e, conseqüentemente atencionais) e fonológicas.

### **Estudos com outros modelos de reabilitação**

Os dois estudos restantes utilizaram outros enfoques neuropsicológicos para intervenção na DD. Em estudo mais antigo, Cohen et al. (1987) descreveram abordagem neuropsicológica utilizando áreas intactas do funcionamento cortical para o desenvolver estratégias de remediação e minimizar ênfase sobre as áreas disfuncionais. Participaram 20 crianças e adolescentes, divididos em dois grupos: o primeiro com progresso insignificante quando submetido a outro programa para TA no ano prévio e outro grupo com progresso significativo.

Na primeira fase os grupos foram submetidos às avaliações neurológica e neuropsicológica completas e o diagnóstico dos subtipos de DD (disfonéticas, disidéticas ou mistas) foi realizado segundo análise do perfil neuropsicológico. Os professores também foram entrevistados acerca dos métodos e materiais utilizados com cada participante no pré-tratamento. Na fase de tratamento, um programa específico de remediação da leitura foi desenvolvido para cada participante, com desconhecimento das estratégias trabalhadas previamente, bem como do grupo o qual pertenciam. A abordagem de remediação foi diferenciada para cada subtipo de DD e todos foram submetidos à sessões individuais em ambiente controlado e fora da sala de aula. No grupo que não apresentava progresso foram trabalhados os métodos utilizados em seu período diário de instrução em leitura na sala de TA. O outro grupo continuou sendo instruído com o mesmo método que estava sendo utilizado até o momento.

Os resultados evidenciaram melhora na capacidade de reconhecimento de palavras, mas não em compreensão, sendo que o segundo grupo foi mais beneficiado. Apesar da avaliação neuropsicológica para caracterização dos grupos, os autores usaram somente um dos escores obtidos no *Peabody Individual Achievement Test* como medida de eficácia da intervenção.

Em outro estudo, Solan et al. (2003) enfatizaram as relações entre a atenção e leitura, aspectos aprofundados por estudos posteriores com outros paradigmas (Facoetti et al., 2003; Lorusso et al., 2003; Lorusso et al., 2004; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011). Participaram 30 crianças, sendo 15 do grupo experimental e 15 crianças do grupo controle. Todos os participantes foram avaliados por subtestes de atenção do *Cognitive Assessment System* (CAS) que mensuram a precisão, automaticidade e velocidade de respostas. Para a intervenção foram conduzidas 12 sessões de treino atencional, mediadas pelo computador, e que formavam 5 programas (acurácia perceptual, eficiência visual, busca visual, rastreamento visual e extensão visual). Além disto foram estimulados o desenvolvimento da memória e estratégias cognitivas. Para os autores, o objetivo da intervenção atencional é facilitar o processamento das informações relevantes e diminuir a resposta aos estímulos irrelevantes.

Os resultados mostraram que os grupos não diferiram no pré-teste em relação à atenção e compreensão. Após ter sido submetidos à intervenção o grupo experimental demonstrou aumento significativo nos percentis dos testes. Em contrapartida, o grupo controle, mesmo sem intervenção, exibiu melhor desempenho em atenção, mas não em compreensão leitora. Os dados dão suporte à hipótese de que a atenção pode facilitar o processamento visual e, conseqüentemente, a compreensão leitora.

O primeiro estudo, apesar de antigo, aponta aspectos relevantes para a reabilitação, principalmente no que se refere à validade ecológica, discutida na atualidade (Olson, Jacobson, & Van Oot, 2013). Os autores deixam claro que a validade da reabilitação é condicionada ao sucesso que o indivíduo deve apresentar no contexto da sala de aula sob condições normais. Desta forma, os resultados das avaliações neuropsicológicas e o perfil cognitivo descritos devem levar informações aos professores da educação especial sobre os estilos cognitivos, pontos fortes e fraquezas dos alunos com TA. E então, as crianças devem ser incentivadas a utilizarem estratégias compensatórias em sala de aula, como gravadores, material pré-gravado, exame oral, entre outros (Cohen et al., 1987). Por outro lado, a abordagem neuropsicológica utilizada pelo autor não se diferenciou dos métodos tradicionais voltados para a leitura, além de não enfatizar outros domínios cognitivos ou produzir resultados favoráveis para a compreensão leitora. O enfoque neuropsicológico se limitou à consideração do perfil neuropsicológico no pré-tratamento para planejar intervenção individualizada.

O segundo estudo enfatizou somente um domínio cognitivo, sendo caracterizado como treino cognitivo de diferentes mecanismos atencionais. Nesse sentido, não se diferencia do modelo de Bakker ao promover treino computadorizado da atenção visual. Esse estudo também apresentou informações relevantes acerca dos efeitos de um treino específico sobre as habilidades de decodificação de palavras e compreensão leitora. Em outros estudos analisados a RN incluiu algum tipo de abordagem direta da leitura e neste último estudo, isso não ocorreu. Mesmo assim foram notados efeitos positivos sobre a leitura. É sugerido que estudos posteriores investiguem esse aspecto, pois um dos desafios da RN é intervir em um número mais específico de funções,

em um tempo mais curto e determinado e produzir efeitos positivos sobre os déficits apresentados pelos pacientes.

### **Limitações e implicações para a prática neuropsicológica e pesquisa**

Além da evidência da escassez de trabalhos no âmbito do tratamento da DD com enfoque neuropsicológico, podemos levantar algumas limitações dos estudos realizados na área: (i) maior ênfase nos métodos e técnicas de avaliação em comparação com a remediação e reabilitação (Goldstein & Obrzut, 2001); (ii) as intervenções consideram subtipos definidos por um paradigma teórico e que, apesar da fundamentação, ainda não há consenso na literatura sobre esta classificação e nível de severidade, assim como os mesmos não são incorporados aos manuais diagnósticos (WHO, 2008; APA, 2014); (iii) a validade ecológica do tratamento é pouco enfatizada, além de serem escassas as relações entre a abordagem neuropsicológica e sua aplicação ao contexto educacional; (iv) os desenhos dos estudos não incorporam métodos que permitem verificar a manutenção dos efeitos da intervenção em longo prazo como, realizar avaliações postergadas e *follow-up*.

Apesar das dificuldades evidentes em controlar todas estas variáveis, os estudos de RN voltados para transtornos do neurodesenvolvimento precisam desenvolver métodos que garantam avanços efetivos nas habilidades deficitárias e a generalização dos efeitos para outros domínios cognitivos e contextos, além do consultório, para que sejam mantidos em longo prazo.

Com base em alguns princípios preconizados por tendências mais recentes na área da RN e com abordagens holísticas (Wilson, 2008; Loschiavo-Alvares et al., 2011), na DD podem fazer mais sentido intervenções que sejam multiprofissionais e envolvam procedimentos sintetizados na Figura 2.

### **[Figura 2]**

- (i) Psicoeducação – os pacientes, seus pais e professores precisam ser informados sobre os transtornos de aprendizagem, sobre a DD, as

dificuldades esperadas e sobre os programas de tratamento aos quais devem ser submetidos;

- (ii) Favorecimento de modificações no ambiente, por meio do fortalecimento das redes de suporte social e familiar.
- (iii) Treino cognitivo de habilidades de processamento (processamento auditivo, visual, fonológico, ortográfico);
- (iv) Favorecimento dos processos metacognitivos, por intermédio do engajamento das funções executivas, desenvolvimento de estratégias compensatórias e relacionadas, funcionalmente, com suas dificuldades diárias. Isto quer dizer que qualquer modelo de reabilitação neuropsicológica para a DD deve inserir estratégias de abordagem do funcionamento executivo e metacognição, levando em consideração que: estes domínios cognitivos estão alterados (Reiter et al., 2005; Meltzer, 2010; Solis et al., 2012; Lima et al., 2013; Varvara et al., 2014); têm relação direta com a leitura (Sesma et al., 2009); representam processos cognitivos que favorecem o controle do processamento das informações e, conseqüentemente, a efetividade do tratamento.

## **Conclusão**

Considerando as perguntas de pesquisa, os programas de RN descritos foram eficazes para mudanças nos parâmetros de leitura (velocidade, precisão e compreensão de palavras), assim como nas funções cognitivas de suporte, como a atenção, memória e velocidade de processamento. O modelo mais descrito foi o de Bakker que se fundamenta teoricamente na classificação dos subtipos de DD, descrita pelo mesmo autor. Considerando a heterogeneidade do perfil cognitivo na DD, estudos posteriores podem ampliar o escopo de variáveis consideradas pelos modelos descritos, assim como incorporar princípios mais atuais da RN. É sugerido que a reabilitação para a dislexia incluía módulos de psicoeducação, modificações ambientais, treino cognitivo e ênfase na metacognição, conferindo maior validade ecológica.

## Referências

Alexander, A. W, & Slinger-Constant, A. M. (2004). Current status of treatments for dyslexia: critical review. *Journal of Child Neurology*, *19*, 744–758.

American Psychiatric Association (2013). *Diagnostic and statistical manual of mental disorders* (5th ed.). Washington, DC: American Psychiatric Publishing.

Amonn, F., Frölich, J., Breuer, D., Banaschewski, T., & Doepfner, M. (2013). Evaluation of a computer-based neuropsychological training in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *NeuroRehabilitation*, *32*, 555–562.

Bakker, D. J (1990). Neuropsychological treatment of dyslexia. New York, NY: Oxford University Press. doi: 10.1177/002221949202500203

Bakker, D. J. (1992). Neuropsychological classification and treatment of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities*, *25*, 102–109. doi: 10.1177/002221949202500203

Bakker, D. J., Licht, R., & Kappers, E.J. (1995). Hemisphere specific treatment of dyslexia. In G. Tramontana, & S. R. Hooper (Eds.). *Advances in child neuropsychology* (Vol. 3, pp. 144–177). New York/Berlin: Springer-Verlag. doi: 10.1007/978-1-4612-4178-2\_6

Betjemann, R., Willcutt, E., Olson, R. K., Keenan, J. M., DeFries, J. C., Wadworth, S. J. (2008). Word reading and reading comprehension: stability, overlap and independence. *Reading and Writing*, *21*(5), 539-558. doi: <http://10.1007/s11145-007-9076-8>

Boder, E. (1973). Development dyslexia: a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology*; *15*, 663–687. doi: 10.1111/j.1469-8749.1973.tb05180.x

Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A., Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Cardas-Ibáñez, J., Tirapu-Ustároz, J., & Díaz-Orueta, U. (2014). Validez ecológica y entornos multitarea en la evaluación de las funciones ejecutivas. *Revista de Neurología*, *59*, 77–87.

Bosse, M.L., Tainturier, M. J., & Valdois, S. (2007). Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition*, *104*, 198–230. doi: 10.1016/j.cognition.2006.05.009

Cicerone, K.D., Langenbahn, D.M., Braden, C., Malec, J.F., Kalmar, K., Fraas, M., Felicetti, T., Laatsch, L., Harley, J.P., Bergquist, T., Azulay, J., Cantor, J., Ashman, T. (2001). Evidence-based cognitive rehabilitation: updated review of the literature from 2003 through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, *92*(4): 519-530. doi: 10.1016/j.apmr.2010.11.015

Cohen, M., Krawiecki, N. & DuRant, R. H. (1987). The neuropsychological approach to the remediation of dyslexia. *Archives of Clinical Neuropsychology*, *2*, 163–173. doi: 10.1093/arclin/2.2.163

Crawford, J. R., & Garthwaite, P.H. (2012). Single-case research in neuropsychology: A comparison of five forms of t-test for comparing a case to controls. *Cortex*, *48*, 1009–1016. doi: 10.1016/j.cortex.2011.06.021

Dryer, R., Beale, I. L., & Lambert, A. J. (1999). The balance model of dyslexia and remedial training an evaluative study. *Journal of Learning Disability*, *32*, 174–186. doi: 10.1177/002221949903200207

Facoetti, A., Lorusso, M. L., Paganoni, P., & Umiltà, C. (2003). The role of visuospatial attention in developmental dyslexia: evidence from a rehabilitation study. *Cognitive Brain Research*, *15*, 154–164. doi: 10.1177/002221949903200207

Facoetti, A., Trussardi, A. N., Ruffino, M., Lorusso, M. L., Cattaneo, C., Molteni, M., & Zorzi, M. (2010). Multisensory spatial attention deficits are predictive of phonological decoding skills in developmental dyslexia. *Journal of Cognitive Neuroscience*, *22*, 1011–1025. doi: 10.1162/jocn.2009.21232

Fawcett, A. J. (2011). Balance and reading are separate symptoms of dyslexia. *Developmental Medicine & Child Neurology*, *53*, 292–297. doi: 10.1111/j.1469-8749.2010.03886.x

Fletcher, J. M., & Vaughn, S. (2009). Response to Intervention: preventing and remediating academic difficulties. *Child Development Perspective*, *3*(1), 30–37. doi: 10.1111/j.1750-8606.2008.00072.x

Franceschini, S., Gori, S., Ruffino, M., Pedrolli, K., & Facoetti, A. (2012). A causal link between visual spatial attention and reading acquisition. *Current Biology*, *22*, 814–819. doi: 10.1016/j.cub.2012.03.013

Franceschini, S., Gori, S., Ruffino, M., Viola, S., Molteni, M., & Facoetti, A. (2013). Action video games make dyslexic children read better. *Current Biology* *23*, 1–5. doi: 10.1016/j.cub.2012.03.013

Galuschka, K., Ise, E., Krick, K., & Schulte-Körne, G (2014). Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Plos One*, *9*, 1–12. doi: 10.1371/journal.pone.0089900

Goldstein, B. H., & Obrzut, J. E. (2001). Neuropsychological treatment of dyslexia in the classroom setting. *Journal of Learning Disabilities*, *34*, 276–285. doi: 10.1371/journal.pone.0089900



Gori S, Cecchini, P. Bigoni, A., Molteni, M., & Facoetti A. (2014). Magnocellular-dorsal pathway and sub-lexical route in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, *8*, 1–11. doi: 10.1371/journal.pone.0089900

Gori, S., & Facoetti, A. (2014). Perceptual learning as a possible new approach for remediation and prevention of developmental dyslexia. *Vision Research*, *99*, 78–87. doi: 10.1016/j.visres.2013.11.011

Kappers, E. J. (1997). Outpatient treatment of dyslexia through stimulation of the cerebral hemispheres. *Journal of Learning Disability*, *30*, 100–125. doi: 10.1177/002221949703000110

Lima, R. F., Salgado-Azoni, C. A., & Ciasca, S. M. (2013). Attentional and executive deficits in Brazilian children with developmental dyslexia. *Psychology*, *4*, 1–6. doi: 10.4236/psych.2013.410A001

Limond, J., Adlam, A. L., & Cormack, M. (2014). A model for pediatric neurocognitive interventions: considering the role of development and maturation in rehabilitation planning. *Clinical Neuropsychology*, *28*, 181–198. doi: 10.1080/13854046.2013.873083

Lorusso, M. L., Facoetti, A., & Bakker, D.J. (2011). Neuropsychological treatment of dyslexia: does type of treatment matter? *Journal of Learning Disabilities*, *44*, 136–149. doi: 10.1177/0022219410391186

Lorusso, M. L., Facoetti, A., & Molteni, M. (2004). Hemispheric, attentional, and processing speed factors in the treatment of developmental dyslexia. *Brain and Cognition*, *55*, 341–348. doi: 10.1016/j.bandc.2004.02.040

Lorusso, M. L., Facoetti, A., Paganoni, P., Pezzani, M., & Molteni, M. (2006). Effects of visual hemisphere-specific stimulation versus reading-focused training in

dyslexic children. *Neuropsychological Rehabilitation*, 16, 194–212. doi: 10.1080/09602010500145620

Lorusso, M. L., Facoetti, A., Toraldo, A., & Molteni, M. (2005). Tachistoscopic treatment of dyslexia changes the distribution of visual–spatial attention. *Brain and Cognition*, 57, 135–142. doi: 10.1016/j.bandc.2004.08.057

Loschiavo-Alvares, F. Q., Sediyaama, C. Y. N., Rivero, T. S., Nicolato, R., Neves, F., Bueno, O. F. A., Corrêa, H., & Malloy-Diniz, L. F. (2011). Tools for efficacy's assessment of neuropsychological rehabilitation programs: a systematic review. *Clinical Neuropsychiatry* 8, 1–11.

Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., & Shaywitz, B. A. (2003). Defining Dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading: a definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia*, 53, 1–14. doi: 10.1007/s11881-003-0001-9

Meltzer, L. (2010). *Promoting executive function in the classroom*. New York: The Guilford Press.

Moher D, Liberati A, Tetzlaff J, Altman DG, PRISMA Group (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), 1006-1012. doi: 10.1016/j.jclinepi.2009.06.005

Norton, E. S., Black, J. M., Stanley, L. M., Tanaka, H., Gabrieli, J. D., Sawyer, C., & Hoeft, F. (2014). Functional neuroanatomical evidence for the double-deficit hypothesis of developmental dyslexia. *Neuropsychologia*, 61, 235–246. doi: 10.1016/j.neuropsychologia.2014.06.015

Oakhill, J., Cain, K., & Bryant, P. (2003). The dissociation of word reading and text comprehension: evidence from component skills. *Language and cognitive processes*, 18(4): 443-468. doi: 10.1080/01690960344000008

Olson, K., Jacobson, K. K., & Van Oot, P. (2013). Ecological validity of pediatric neuropsychological measures: current state and future directions. *Applied Neuropsychology Child*, 2(1), 17–23. doi: 10.1080/21622965.2012.686330

Ramus, F. (2001). Outstanding questions about phonological processing in dyslexia. *Dyslexia*, 7(4), 197–216. doi: 10.1002/dys.205

Rapp, B. (2011). Case series in cognitive neuropsychology: promise, perils and proper perspective. *Cognitive Neuropsychology*, 28(7), 435–444. doi: 10.1080/02643294.2012.697453

Reiter, A., Tucha, O., & Lange, K.W. (2005). Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*, 11, 116–131. doi: 10.1002/dys.289

Robertson, J. (2000). Neuropsychological intervention in dyslexia: two studies on British pupils. *Journal of Learning Disabilities*, 33, 137–148. doi: 10.1177/002221940003300202

Ruffino, M., Gori, S., Boccardi, D., Molteni, M., & Facoetti, A. (2014). Spatial and temporal attention in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1–13. doi: 10.3389/fnhum.2014.00331

Salgado, C. A., & Capellini, S. A. (2008). Phonological remediation program in students with developmental dyslexia. *Pró-Fono*, 20, 31–36. doi: 10.1590/S0104-56872008000100006

Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H., & Cutting L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology*, 15, 232–246. doi: 10.1080/09297040802220029

Solan, H. A., Shelley-Tremblay, J., Ficarra, A., Silverman, M., & Larson, S. (2003). Effects of attention therapy on reading comprehension. *Journal of Learning Disabilities, 36*, 556–563. doi: 10.1177/00222194030360060601

Solis, M., Ciullo, S., Vaughn, S., Pyle, N., Hassaram, B., & Leroux, A. (2012). Reading comprehension interventions for middle school students with learning disabilities: a synthesis of 30 years of research. *Journal of Learning Disabilities, 45*, 327–340. doi: 10.1177/0022219411402691

Stein, J. (2001). The magnocellular theory of Developmental Dyslexia. *Dyslexia, 7*, 12–36. doi: 10.1002/dys.186

Swanson, H. L., & Alloway, T. P. (2012). Working memory, learning, and academic achievement. In K. R. Harris, S. Graham, T. C. Urdan, McCormick Christine B., G. M. Sinatra, & J. Sweller (Eds.). *APA educational psychology handbook, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues* (1st ed., pp. 327–366). Washington, DC: American Psychological Association.

Tucha, O., Tucha, L., Kaumann, G., König, S., Lange, K. M., Stasik, D., Streather, Z., Engelschalk, T., & Lange, K. W. (2011). Training of attention functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders 3*, 271–283. doi: 10.1007/s12402-011-0059-x

Van Daal, V. H. P., & Reitsma, P. (1999). Effects of outpatient treatment of dyslexia. *Journal of Learning Disabilities 32*, 447–456. doi: 10.1177/002221949903200510

Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience, 8*: 1–8. doi: 10.3389/fnhum.2014.00120

Vaughn, S., & Fletcher, J. M. (2012). Response to intervention with secondary school students with reading difficulties. *Journal of Learning Disability, 45*, 244–256. doi: 10.1177/0022219412442157

Whittemore, R., & Knafl, K. (2005). The integrative review: updated methodology. *Journal of Advanced Nursing, 52*, 546–553. doi: 10.1111/j.1365-2648.2005.03621.x

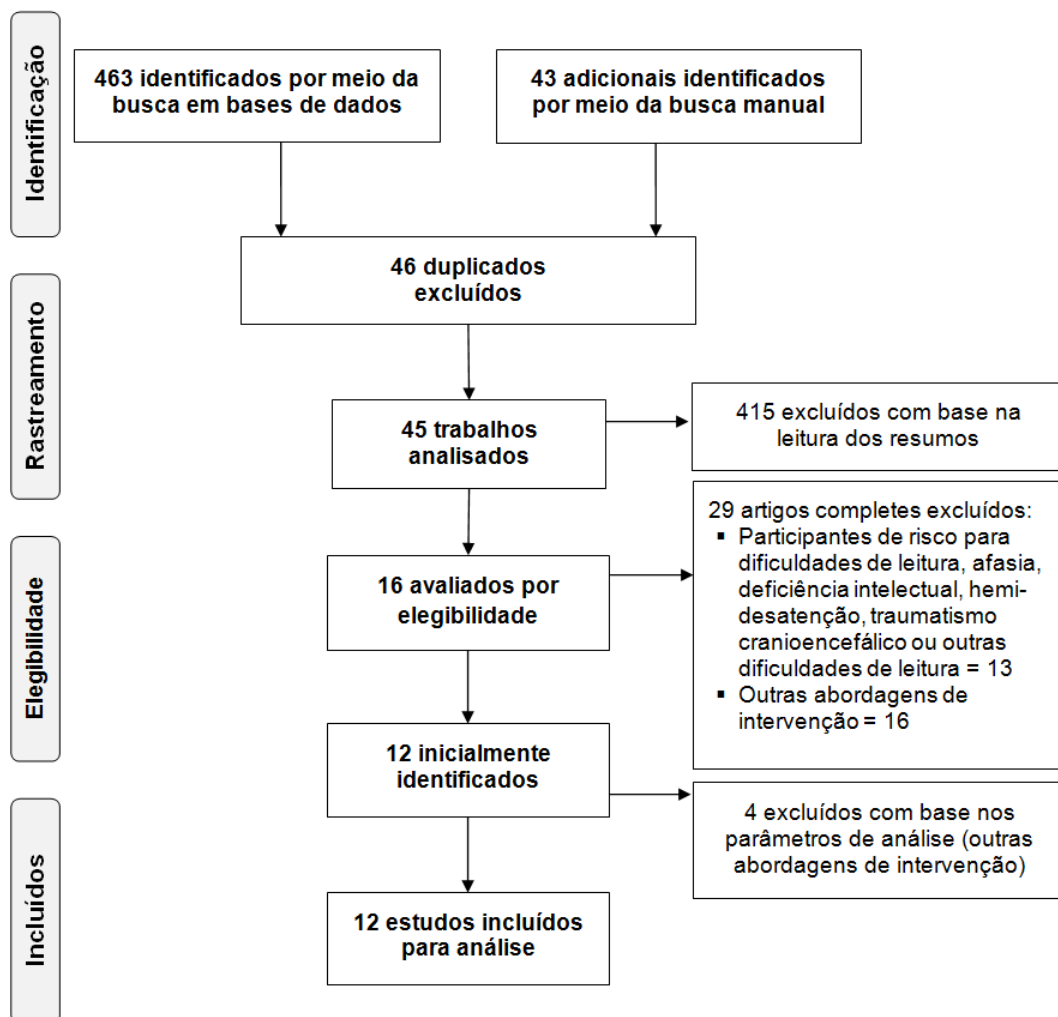
Wilson, B. A. (2008). Neuropsychological rehabilitation. *Annual Review of Clinical Psychology, 4*, 141–162. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.4.022007.141212

Wolf, M., Bowers, P. G., & Biddle, K. (2000). Naming-speed process, timing, and reading: a concept review. *Journal of Learning Disabilities, 33*, 387–407. doi: 10.1177/002221940003300409

World Health Organization (2008). *The ICD-10 classification of mental and behavioural disorders descriptions and diagnostic guidelines*. Geneva: World Health Organization.

Zoubrinetzky, R., Bielle, F., & Valdois, S. (2014). New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *Plos One, 9*, 1–15. doi: 10.1371/journal.pone.0099337

Figura 1. Fluxograma PRISMA



**Quadro 1.** Síntese dos estudos incluídos na revisão por ordem cronológica.

<b>Autores</b>	<b>Participantes/ Grupos</b>	<b>Materiais</b>	<b>Modelo/ Programa de intervenção</b>	<b>Resultados principais</b>
1. Cohen, Krawiecki e DuRant (1987)	N=20 (7-15 anos) Grupo 1 (n=10) crianças sem progresso no programa para TA Grupo 2 (n=10) crianças com progresso no programa para TA  Subtipos (Boder): Disfonéticos = 14; Diseidéticos = 3; Mistos = 3	<i>Exame neurológico</i> <i>Avaliação neuropsicológica</i> (WISC-R, Conner's Teacher Rating Scale, Boston Naming Test, DTVMI, Test of Visual Perceptual Skills, Peabody Individual Achievement Test)	Abordagem neuropsicológica para remediação	Somente Grupo 2 apresenta melhoras na leitura por reconhecimento, mas não em compreensão.
2. Kappers (1997)	N=80 (6-15 anos) Sem divisão em grupos	<i>Avaliação intelectual</i> (WISC-RN) <i>Avaliação da leitura</i> (One Minute Test – OMT, Drie-Minuten-Toets, Three Minutes Test - DMT)	<i>Abordagem neuropsicológica</i> (modelo de Bakker): Hemisphere Specific Stimulation – HSS (modalidade visual, auditiva, e tátil) e Hemisphere Alluding Stimulation – HAS. <i>Abordagem clínica</i> (princípios da psicologia cognitiva e de processamento das informações)	Tratamento melhora desempenho na leitura de palavras isoladas e de texto. Após o término houve gradual declínio no desempenho, mas ganhos no nível de leitura se mantiveram.
3. Van Daal e Reitsma (1999)	N=135 (7-15 anos) Grupo 1 (n=106) com dislexia Grupo 2 (n=29) com dificuldade de leitura e comorbidades	<i>Avaliação intelectual</i> WISC-RN <i>Avaliação da leitura</i> (One-Minute Test - OMT, Cartões de textos - AVI) <i>Avaliação de comportamentos</i> (Children Behavior Checklist -	Modelo de Bakker e princípios educacionais	Melhoras na leitura de palavras e textos para ambos grupos, principalmente no Grupo 1. Fatores que interferem na eficácia: número de palavras isoladas lidas antes do

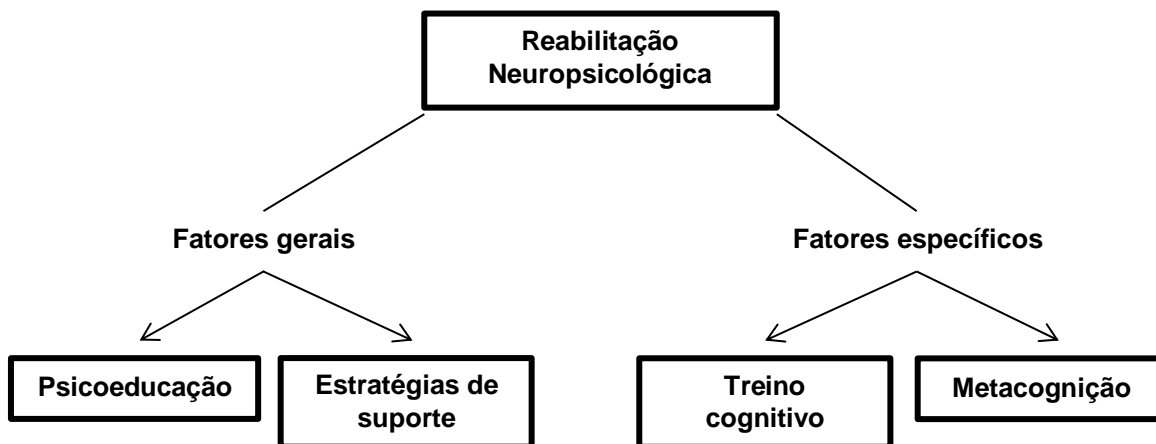
		CBCL)		tratamento (Grupo 1) e idade de entrada (Grupo 2).
4. Dryer, Beale e Lambert (1999)	N=40 (8-12 anos) Grupos (Bakker): Tipo-L (n=19) e Tipo-P (n=21) Subdivisões: L1 (n=9) e P2 - treinamento para Tipo-L; L2 e P1 – treinamento para Tipo-P	<i>Avaliação intelectual</i> (WISC-R) <i>Avaliação da leitura</i> (Burt Word Reading Test – Burt, Gray Oral Reading Test - GORT-R, Boder Test of Reading-Spelling Patterns – BTRSP, Lindamood Auditory Conceptualization Test - LAC)	Modelo de Bakker: HSS (visual e tátil) e HAS (visual)	Todos os grupos demonstraram melhoras na leitura após tratamento. Os grupos P1 e L1 não tiveram aumento maior que P2 e L2.
5. Robertson (2000)	<u>Estudo 1</u> Subtipos (Bakker) N=20 (8-13 anos) Todos Tipo-L Grupos: LP (Tipo-L e tratamento para Tipo-P) e LL (Tipo-L e tratamento Tipo-L) <u>Estudo 2</u> N=6 (9-14 anos): Tipo-P = 2; Tipo-P = 3; Tipo-M = 1	<i>Avaliação da leitura</i> (Neale Analysis of Reading Ability - NARA)  <i>Avaliação da leitura</i> (Neale Analysis of Reading Ability – NARA, Boder Test of Reading and Speling Patterns)	Modelo de Bakker: HAS (visual)  HSS (tátil)	Grupo LP: piora com tratamento inespecífico. Grupo LL: melhoras pouco significativas. Melhoras na compreensão.  Melhora na precisão e compreensão de leitura Redução de erros na leitura para o Tipo-L, mas não em Tipo-P e Tipo-M
6. Goldstein e Obrzut (2001)	N=45 (11-15 anos) Grupos (Bakker): Tipo-P (n=15), Tipo-L (n=15), Tipo-M (n=15)	<i>Avaliação intelectual</i> (WISC-III) <i>Avaliação da leitura</i> (Multilevel Academic Skills Inventory -MASI)	Modelo de Bakker: HSS (visual e tátil) e HAS (visual)	Sem mudanças no reconhecimento das palavras. No pós-teste houve mudanças na precisão (diminuição no nº de erros) e na compreensão: no Tipo-L, depois no Tipo-P e Tipo-M.
7. Solan et al. (2003)	N=30 (idade média 11.3) Grupos: N=15 com transtornos moderados de leitura (GE) N = 15 controle (GC)	<i>Avaliação da leitura</i> (GatesMacGinitie Reading Test - GMG), Level 5/5, Form K <i>Avaliação da atenção</i> (Subtestes de atenção do	<i>Terapia de atenção</i> (Computerized Perceptual Therapy Program)	No pós-teste, GE tem aumento significativo no percentil dos testes de atenção e no teste de compreensão de leitura.



		Cognitive Assessment System –CAS)		
8. Facoetti et al. (2003)	N=24 disléxicos (idade média 9,84 anos) Subtipos (Bakker): Tipo-P (n=7), Tipo-L (n=7) e Tipo-M (n=10) Grupos: VHSS (n=12) Grupo terapia fonoaudiológica (n=12)	<i>Avaliação intelectual</i> WISC-R <i>Avaliação da atenção</i> Teste de atenção visual encoberta <i>Avaliação da leitura</i> (não citado o nome)	Modelo de Bakker: HSS (visual) versus Treino tradicional de linguagem	O grupo VHSS mostrou melhoras na velocidade e precisão de leitura, além do aumento do efeito de inibição em teste de atenção encoberta espacial.
9. Lorusso, Facoetti e Molteni (2004)	N=30 disléxicos (7-14 anos) Subtipo (Bakker): todos Tipo-M Grupos: lateral presentation (n=9), randomized lateral presentation (n=7), central presentation (n=8), central presentation with fixed time (n=6)	<i>Avaliação da leitura</i> (Test of Speed and Accuracy in Reading, Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders, Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders)	Modelo de Bakker: HSS (visual)	Melhora geral na leitura e no tempo independente do grupo. Interação Grupo x Tempo significativa apenas para o escore de ortografia. Escores de ortografia diferem somente nos grupos 2 e 3.
10. Lorusso, Facoetti, Toraldo e Molteni (2005)	N=12 disléxicos (8-14 anos) Subtipos (Bakker): Tipo-M (n=10), Tipo-P (n=2) e controles (n=23) Grupos: standard lateral (SL), randomized lateral (R)	<i>Avaliação da leitura</i> (Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders) <i>Avaliação da atenção</i> (protocolo de Geiger e colaboradores para medida de Form Resolving Field - FRF)	Modelo de Bakker: HSS (visual)	Nos disléxicos, maior FRF para campo visual direito que esquerdo. Após tratamento, Grupo SL com estreitamento do FRF no campo visual esquerdo e grupo R com ampliação no mesmo lado (12.5°). Aumento na precisão da leitura de palavras e pseudopalavras em ambos grupos.
11. Lorusso, Facoetti, Paganoni, Pezzani e Molteni	N=25 disléxicos (7-15 anos) Subtipos (Bakker): Tipo-P (n=7), Tipo-L (n=8), Tipo-M (n=10)	<i>Avaliação da leitura</i> Test of Speed and Accuracy in Reading, Battery for the Assessment of Developmental	Modelo de Bakker: HSS (visual) versus Reading-focused training	Grupo tratado com VHSS apresentou mais melhoras (precisão, velocidade de leitura, ortografia, consciência

(2006)	Grupos: V-HSS (n=14) e RT (n=11)	Reading and Spelling Disorders) <i>Avaliação da Consciência Fonêmica</i> <i>Avaliação da memória</i> (Test of Memory and Learning - TEMA)	(RT)	fonológica e memória) que o grupo RT. Grupo RT com melhora na velocidade de leitura e consciência fonológica.
12. Lorusso, Facoetti e Bakker (2011)	N=123 disléxicos (7-15 anos) Subtipos (Bakker): Grupos: Tipo-L (n=18), Tipo-P (n=41), Tipo-M (n=64) Grupos: Controles (n=13), standard lateral presentation (V-HSS) (n=33), randomized lateral presentation (RLP) (n=22), central presentation (CP) (n=18), central presentation with fixed time (CPFT) (n=15), reversal lateral stimulation (R-HSS) (n=9), right-hemisphere-only stimulation (RH-stim) (n=13)	<i>Avaliação da leitura</i> (Test of Speed and Accuracy in Reading, <i>Leitura de palavra/não palavras</i> (Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders) <i>Teste de Ortografia</i> (Battery for the Assessment of Developmental Reading and Spelling Disorders) <i>Avaliação da Consciência Fonêmica</i> (Phonemic Elision e Phoneme Blending) <i>Avaliação da memória</i> (Test of Memory and Learning - TEMA)	Modelo de Bakker: HSS (visual)	Estimulação de hemisfério específico (V-HSS) é mais eficaz para melhora na precisão de leitura dos subtipos L e P. Aumento da velocidade de processamento pela manipulação do tempo de apresentação é importante para melhorar a leitura. Relações entre melhora da precisão da leitura com as funções: consciência fonêmica e memória. Estimulação central é crucial para tratamento de dificuldades ortográficas.

**Figura 2.** Implicações para a reabilitação neuropsicológica na dislexia do desenvolvimento.



## 5.2 Elaboração do programa de reabilitação neuropsicológica

### ARTIGO 2

# Neuropsychological Rehabilitation Program for the Executive Functions of Students with Developmental Dyslexia

Ricardo Franco de Lima<sup>1\*</sup>, Cíntia Alves Salgado Azoni<sup>2</sup>, Sylvia Maria Ciasca<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Neurology, State University of Campinas, Campinas, Brazil

<sup>2</sup>Departament of Speech and Language Pathology, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

#### **Correspondence:**

\*Ricardo Franco de Lima

Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP)

Departamento de Neurologia

Laboratório DISAPRE

Caixa Postal 6111.

CEP 13083-970.

Campinas, SP, Brazil.

E-mail: ricardolima01@yahoo.com.br

**Conflict of Interest Statement:** The authors declare that there search was conducted in the absence of any commercial or financial relationships that could be construed as a potential conflict of interest.

This work was supported by the Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes, Brazil). The first author received a Capes scholarship for doctoral degree in Medical Sciences at the University of Campinas (Unicamp).

## **Abstract**

Neuropsychological rehabilitation and self-regulated learning models are commonly used in intervention programs for students with learning disorders. However, systematic programs with this same objective are scant. The present work aimed at describing the development of a neuropsychological rehabilitation program for the executive functions of students with developmental dyslexia. The program was elaborated in stages comprising formation of a theoretical basis, definition of session structures and development of support material, evaluation by three expert judges, revision, elaboration of the final version. The final program consists of thirty sessions divided into four modules, including (i) psychoeducation; (ii) orientation for parents and teachers; (iii) executive functions applied to study competencies; and (iv) executive functions applied to reading comprehension. Judges evaluated 53 items associated with theoretical basis, clinical principles, support material and modules. The items were distributed on the Likert scale as inadequate (0), partially adequate (1), and adequate (2). Five items had an agreement index of 67%, the rest had 100%. The Kappa coefficients were excellent (theoretical basis, clinical principles and orientation module) or satisfactory (support materials, psychoeducation modules, competencies and reading). Suggestions from the judges were incorporated into the program's final version. A discussion of our results sheds light on the possible implications of the program for the stimulation of executive functioning in developmental dyslexia.

**Keywords:** dyslexia, executive functions, self-regulated learning, intervention, neuropsychological rehabilitation.

## **Introduction**

Developmental dyslexia (DD) is a learning disability (LD) characterized by difficulties in decoding words and comprehending written language, resulting from phonological deficits (Lyon, Shaywitz, and Shaywitz, 2003). Cognitive domains, such as executive functions (EF), may affect abilities that usually

show deficit in DD (Sesma et al., 2009). Similar effects are observed with school performance in general (Visu-Petra, Cheie, Benga, and Miclea, 2011; Abreu et al., 2014) and study competencies, such as completing homework and school work, studying for exams, efficiently using time, taking notes in the classroom and keeping them organized (Meltzer and Krishnan, 2007).

Conceptually, EFs are defined within a multidimensional construct representing a set of abilities and top-down cognitive processes that help the individual autonomously engage in activities with specific objectives (Diamond, 2013). From an operational perspective, the EFs participate in every phase of a task until its completion: defining goals, planning stages, prioritizing, organizing, selecting strategies, monitoring one's own performance, recognizing mistakes, having cognitive flexibility to change courses of action, controlling attention and interferences, and evaluating one's own performance (Bombín-Gonzalez et al., 2014).

Studies show that individuals with DD have alterations in different components of the EFs, such as the working memory, inhibition control, flexibility, use of strategies and fluency (Lima, Salgado-Azoni, and Ciasca, 2013; Moura, Simões, and Pereira, 2014; Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari, and Menghini, 2014). Despite a body of evidence relying on evaluations, few researchers have applied intervention studies on this population with focus on EFs. Regarding intervention approaches to EFs in the clinical and/or educational contexts, there are two investigation areas. One of them, the neurosciences, includes work on the relationship among EF components and school abilities (Meltzer and Krishnan, 2007; Kaufman, 2010). The other area, education, includes self-regulated learning models that approach metacognition and its relation to school abilities (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2000; Rosário, 2004). The convergence between these two areas has grown worldwide (Howard-Jones, 2014).

In the neurosciences, research studies usually focus on remediation through neuropsychological rehabilitation (NR). The NR constitutes a clinical procedure aimed at promoting change to cognitive deficits and behaviors resulting from brain lesions or functional impairments (López-Luengo, 2001;

Ginarte-Arias, 2002; Wilson, 2013). NR studies of dyslexia focus on computerized stimulation of cognitive domains, such as visual processing and attention, and have shown improvements to word and text reading (Lorusso, Facoetti, Paganoni, Pezzani, and Molteni, 2006; Lorusso, Facoetti, and Bakker, 2011).

In the educational area, preventive studies are based on the premise that early stimulation of EFs can promote personal development (Rosário, Núñez, and González-Pienda, 2007; Diamond and Lee, 2011). Self-regulation is the theoretical model that provides the basis for such interventions, as such, it is defined as a conscious and voluntary process that allows for the management of one's own thoughts, emotions and behaviors targeting the achievement of specific objectives (Zimmerman, Bonner, and Kovach, 2002; Liew, 2011). In turn, self-regulated learning stems from the degree of student independence in dealing with educational demands, from metacognitive, motivational and behavioral points of view (Zimmerman et al., 2002; Bjork, Dunlosky, and Kornell, 2013).

Self-regulated learning includes processes involved in establishing objectives, following rules, using adequate cognitive and metacognitive strategies, organizing the study environment, monitoring one's own performance, managing time, seeking help when necessary, maintain positive belief in self-efficacy, perceiving value in learning, identifying factors that affect learning, anticipating results of actions, and experiencing satisfaction with one's own efforts (Schunk and Ertner, 2000).

A conceptual relation exists between the EFs, a term used in neurosciences, and self-regulation, widely studied in the educational sphere. However, historically, the first has been associated to cognitive aspects, whereas the second has been linked to emotional ones (Diamond, 2013).

Strategic training focused on different EF processes constitutes the most often described technique regarding study competencies and school abilities, such as reading comprehension. Targeting study competencies, Meltzer (2007) developed a strategy teaching program aimed at six areas, including prioritization, organization, working memory, flexibility, self-monitoring, and

emotional self-regulation. These strategies are applied to different study competencies: use of time, homework, preparation for exams, completing work or exams, as well as reading, writing and mathematics. Dawson and Guare (2010) also developed an EF intervention proposal, through which students are instructed about strategies, and receive support from teachers until becoming self-sufficient in the use of such strategies. Alterations to the home and school environments are also recommended.

Reading comprehension, consists of a complex process for the construction of meanings involving the interaction among the reader, that which the reader brings to the text (e.g. previous knowledge, use of strategies), and text variables (e.g. genre, number of words, among others) (Klingner, Vaughn, and Boardman, 2007).

The self-regulated strategy development (SRSD) model (Graham e Harris, 1996) has been successful in interventions targeting reading comprehension (Mason, 2004; Mason, Reid, and Haganan, 2012) and writing (Troia and Graham, 2002; García-Sánchez and Fidalgo-Redondo, 2006) for students with LD. The SRSD is a training approach that combines explicitly teaching strategies and self-regulation. Strategy training involves six stages: (i) developing and activating the acquired knowledge; (ii) discussing the strategy; (iii) modeling the strategy; (iv) memorizing the strategy; (v) lending support to the strategy; and (vi) independent practicing. Thus, the adults (parents, teachers and therapist) systematically transfer control and responsibility over the use of the strategy to the student (Mason et al., 2012; Harris, Graham, Mason, and Friedlander, 2012).

Strategic training for reading comprehension must start at the initial stages of schooling. However, in the case of older students with LD, this represents a crucial approach (Roberts, Torgesen, Boardman, and Scammacca, 2008). Meta-analyses focused on interventions for the improvement of reading comprehension with this population point to the efficacy of different strategies, including the activation of previous knowledge; prior training in words and key concepts; training in text structure, such as the use of history maps; use of graphic organizers and conceptual maps; teaching monitoring strategies, such



as mental images; teaching summary and mnemonic strategies; use of questionings before, during and after the text (Gersten, Fuchs, Williams, and Baker, 2001; Roberts et al., 2008; Edmonds et al., 2009; Solis et al., 2012).

Regarding intervention program planning, a few practices have yielded better results (Edmonds et al., 2009; Kim, Linan-Thompson, and Misquita, 2012; Solis et al., 2012): (i) interventions in up to 70 sessions; (ii) sessions between 30 and 120 minutes; (iii) a minimum of 23 hr in total; (iv) individual interventions or in pairs are more efficient than group interventions; (v) preference for narrative texts; (vi) among reading components, comprehension is more often approached and associated to vocabulary; (vii) interventions conducted by a researcher with a defined script have greater impact on comprehension; and (viii) interventions based on multiple strategies have stronger effects.

In face of the need for DD intervention programs targeting cognitive domains other than language, the objective of the present work was to describe the development and evaluation of a novel neuropsychological rehabilitation program for the EFs in students with DD.

## **Method**

The phases in the elaboration of the neuropsychological rehabilitation program (NRP) are found in Figure 1.

### **[Figura 1]**

Inter-judge analysis usually requires from three to five specialists (Hernández-Nieto, 2002). In the present work, the analysis of NRP material was conducted by three judges specialized in clinical psychology and neuropsychological intervention; clinical psychology and education; speech and language pathology and intervention in written language. Selection criteria included expertise in the clinical area and research experience in the areas of neuropsychology and education.

Judges received a copy of the NRP application notebook and protocol containing instructions and parameters to guide the analysis. Parameters included theoretical basis, clinical principles, materials and modules. Each parameter contained a determined number of items organized in the Likert scale as inadequate (0), partially adequate (1), and adequate (2). Each judge evaluated 53 items (Table 1), in cases where items were evaluated as 0 or 1, explanations were included to allow study authors to revise their work.

### **[Table 1]**

After receiving protocols, items were tabulated for statistical analysis. We calculated agreement index (AI) among judges, expressed as percentages, for each item belonging to evaluated parameters. Agreement was considered adequate starting at 80% (Pasquali, 2013). In addition, Kappa ( $k$ ) coefficient was calculated to test the degree of agreement. Classification uses for this coefficient was  $<.40$ , poor;  $.40-.75$ , satisfactory to good;  $>.75$ , excellent (Fleiss, 1981).

## **Results and discussion**

### ***Phase 1. Theoretical basis***

The initial phase in the elaboration of the NRP started from two assumptions. First, that intervention would target individuals with neurodevelopmental disorders, that is with persistent cognitive deficits. Thus the NR focus would not be a functional reconstitution per se (Ginarte-Aria, 2002), but the development of compensatory strategies (Ginarte-Aria, 2002; Cicerone et al., 2011).

We chose the term neuropsychological rehabilitation because of its wide reach regarding the use of different techniques to help patients deal with their deficits (Cicerone et al., 2011). In this context, the current program can be differentiated from cognitive trainings aimed at the systematic stimulation of a single EF component (Karbach and Unger, 2014; Holmes and Gathercole,

2013; Karbach, Strobach, and Schubert, 2015). Moreover, based on the international classification of functioning, disability and health of the World Health Organization (WHO), rehabilitation should reduce the functional consequences of neurological losses. i.e., the impact of difficulties that individuals might have in performing specific tasks, e.g., school-related tasks (Loschiavo-Alvares et al., 2011).

The second assumption guiding phase 1 is associated with the way rehabilitation is put in practice. Because the EFs represent a multifactorial construct related to objective-guided activities (Diamond, 2013; Bombín-Gonzalez et al., 2014), no specific tasks were planned to train each one of its components. Rather, we sought the engagement of different EF components to reach objectives defined during each session: establishing goals, planning, prioritizing, organizing, selecting and using strategies, monitoring one's own performance and self-evaluating.

Thus, the patient was submitted to the clinical environment of EF strategy learning to deal with school demands. Moreover, he or she had the opportunity to be monitored in the use of these strategies in different contexts until the independent practice. This process of strategy internalization is recommended by the different models of self-regulated learning (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2000; Rosário, 2004), and EF intervention (Dawson and Guare, 2010; Mason et al., 2012; Harris et al., 2012). In addition, as currently believed, the NR must produce changes in areas that are important to a patient's daily life, that is, it must have ecological value (Wilson, 2013; Rosenblum, Frisch, Deutsh-Castel, and Josman, 2014).

Models selected to form the theoretical basis of the NRP were chosen from the clinical (neuropsychology and neuropsychological rehabilitation) and educational (self-regulated learning) areas. The clinical model was based in the principles suggested by Wilson (2008; 2013) for NR. Some general methodological aspects were taken into account (López-Luengo, 2001; Ginarte-Arias, 2002): adaptability of the NR to patient needs; family involvement; accounting for intervenient variables; beginning from nuclear aspects associated to the pertinent cognitive functions that are close to daily tasks;

beginning with tasks that require less attention; favoring the use of daily materials with different sources of stimuli; seeking motivating materials; organizing tasks in a hierarchical manner and according to the patient's abilities; including instructive components and meta-cognitive training, while explaining the concept of stimulated function, and the strategies to develop it; giving feedback on performance, acknowledging success; controlling efficacy with regular record-keeping and use of instruments to evaluate the perception of clinical evolution.

The development of tasks and the organization of sessions that specifically targeted EF rehabilitation took into account the principles suggested by Sohlberg and Mateer (2010) and work developed by Meltzer (2007), Kaufman (2010), as well as Dawson and Guare (2010). We selected educational models of self-regulated learning based on Printich (2000), Zimmerman (2002) and Rosário (2004). These models predict three phases for the resolution of a task, engaging different EF components in each one of them: planning (task analysis), execution (acting, monitoring, and controlling) and evaluation (self-reflection) (Pintrich, 2000; Zimmerman, 2002; Rosário, 2004).

The process of learning EF strategies was based on a model of explicit training on kinds of knowledge: (i) Declarative – the patient must know the strategy and its objective; (ii) Conditional – the patient must know when to use it; (iii) Procedural – the patient must know how to use it and what are the available procedures (Rosário, 2004; Meltzer, 2007; Mason et al., 2012; Harris et al., 2012). The steps defined in the SRSD model were also taken into account for strategy learning (Graham e Harris, 1996). This model of educational intervention was selected because it is conceptually close to what is understood as EF in neuropsychology and because there is evidence of its effectiveness in individuals with LD (Troia and Graham, 2002; Mason, 2004; García-Sánchez and Fidalgo-Redondo, 2006; Mason et al., 2012).

In summary, the clinical principles underlying the NRP are shown in Table 2.

**[Table 2]**

To guide our interventions in reading comprehension, we applied the meta-cognition model of Flavell (1979). In this model, metacognition is understood as the capacity for self-monitoring and self-regulation of psychological processes (cognitive, affective and conduct) (Flavell, 1979; 1987). The origin of this concept lies in the paradigm of information processing that describes executive mechanisms of learning, through the development of self-regulation. According to this author, an individual's meta-cognitive knowledge may be associated with; (i) personal variables – knowledge acquired about the individual's abilities, difficulties and motivations; (ii) task variables – knowledge of different task demands; (iii) strategy variables – knowledge of the repertoire of cognitive and meta-cognitive strategies (Flavell, 1987). The process of learning strategies associated with reading comprehension also followed the stages defined in the SRSD (Graham and Harris, 1996; Mason et al., 2012; Harris et al., 2012).

### ***Phase 2. Structure***

Once the selection of theoretical models was finalized, the NRP material was delineated containing:

- (a) Manual for the application of NRP composed of: theoretical basis; program description; objectives; target public; summary of theoretical approaches; explanation on the structure of sessions; clinical principles; description and instruction for the use of materials; description of each session (time, clinical objectives, materials, important EF components, as well as applied strategies – cognitive or metacognitive);
- (b) Specific materials to be used during sessions: informative materials (slides, videos, and folders for explicit training); session materials (slides with session contents, calendar, objectives, to do list, evaluation form, learned strategy list, spreadsheet for self-monitoring the comprehension of reading in the computer); record-keeping forms (materials for the annotation of psychoeducation sessions, orientation and sessions with the patient); games that promote daily activity planning, study

environment organization, and review EF strategies applied to study competencies; strategy support material (calendar for the adequate use of time, planning material for taking exams, support material for homework strategies, studying for exams and reading comprehension, conceptual maps, diagrams and vocabulary map) (see the Appendix A in the Supplementary Material); and cards containing a summary of each strategy adopted (Appendix B).

The designed NRP was composed of 30, 60-minute sessions, to be conducted up to twice a week, individually. Frequency of sessions was defined taking into account clinical applicability and time required for the patients to exercise the strategies in different contexts. We estimated that the interventions, as designed, would span 6 months. Sessions were grouped in four modules (Appendix C):

- (a) Psychoeducation with parents, teachers and students (PSYCHOEDU) – four sessions that may be conducted in parallel and aim at providing information on DD and the NRP. In addition to program information, students will also learn about how the program works, session models and the materials that will be used;
- (b) Orientation (ORIENT) – eight sessions, being four with parents and four with the school, distributed throughout the intervention process, that may be conducted in parallel with patient sessions. The objective of this module is to establish a system of reinforcement, to guide changes to the student environment, to monitor strategy implementation and to answer questions. The ORIENT will be based in objectives defined among therapist, parents and school;
- (c) Executive functions applied to study competencies (EFCOM) – eight sessions that promote EF strategies applied to time management, organization of environment/materials, homework, note taking, and preparing for exams;
- (d) Executive Functions applied to reading (EFRE) – ten sessions that promote EF strategies that help in the comprehension of narrative text.

Patients should be oriented to use a folder during sessions, where they will keep materials made available by the therapist. The folder should be used in the family and school contexts for the exercise of strategies. Parents as well as teachers can keep track of the NRP progress through the materials in the folder.

The structure of sessions in each module was based in models of self-regulated learning (Zimmerman, 2002; Pintrich, 2000; Rosário, 2004) and in the SRSD (Graham and Harris, 1996; Harris et al., 2012) as shown in Table 3. In general, for strategy learning modules (EFCOM and EFRE), sessions are initiated (*planning*) reviewing subjects discussed in the previous session and checking homework. Immediately after, the therapist should introduce the theme that will be discussed (e.g., preparing for exams or reading comprehension), the meeting agenda, and session goals using materials available in the computer. The therapist should survey the patient's prior knowledge of the session theme. The patient should be encouraged to verbally expose his knowledge, and the therapist should mediate, organizing information in writing. In the following stage (*execution*), depending on the level of proficiency of the patient in a given strategy, the therapist should work on training, modeling, memorization, guided practice or independent practice. At this stage, the therapists should use materials that were specifically tailored for each goal: slides and videos for explicit training, games and tasks for the exercise of strategies, and summary cards to be kept in the patient's folder. At the final stage (*evaluation*), the therapist should recapitulate the theme discussed during the session; there is an assessment of goals achieved, using the specific form; the patient is encouraged to evaluate his comprehension and learning of the strategies through a specific form; homework is assigned and listed in the to do list to be kept in the patient's folder.

### **[Table 3]**

The central goal of the program is to stimulate EFs in students with DD. In addition, the program should promote self-regulated learning, especially for study competencies (use of time, organization of the study environment and

materials, homework, note-taking, and preparing for exams) and reading comprehension. The target public should minimally have basic proficiency in reading or have already been subjected to some written language intervention. Individuals at this reading level (Frith, 1990) have greater control of phonologic strategies, that is, they tend to have better performance in decoding written material (graph-phonemic conversion). Thus, in a clinical intervention, it is possible to favor work on reading comprehension in its meta-cognitive aspects.

### ***Phases 3, 4 and 5. Initial analysis, revision and final version***

All the materials elaborated were submitted to the evaluation of the judges, and, in sequence, were revised to be included in the final NRP version. In general, the agreement between judges 1 and 2 was 94%, between 1 and 3 it was 94%, and between 2 and 3, it was 92%. This results suggest that the general evaluation was classified as satisfactory (Pasquali, 2013).

More specifically, the AI for each item analyzed are shown in Tables 3 and 4. The AI for items concerning theoretical basis and clinical principles was 100%. Regarding materials, the agreement was moderate (67%) for graphic aspects and clarity of descriptions in the application notebook. Judge 3 suggested that the material should have longer explanations about the figures, ways in which reading comprehension parameters were obtained, and types of learning (declared, conditional, procedural) (Table 4).

#### **[Table 4]**

Regarding the modules (Table 5), the AI was 100% for orientation items. The item “division of sessions” in psychoeducation had an AI of 67%. Judge 1 suggested that a longer time should be dedicated to the psychoeducation of parents to facilitate compliance with the program and enhance support to children. Psychoeducation can be understood as a systematic therapeutic procedure, often associated with psychotherapy or rehabilitation, which aims at informing patient and family about a given disorder and treatment forms



(Lukens and McFarlane, 2004). In the present work, we followed a informative model and planned one session with parents, one with the school and two with the patient. Based on the recommendation of judge 1, this module may be expanded depending on the profile of each family and patient.

In the EFCOM module, the AI for the item “session description” was 67%. Judge 2 suggested that more detailed instructions should be include regarding clinical management when the patient does not complete at home the activities planned by the therapist. Completing these activities translates into exercising strategies learned during the sessions, which is crucial for the patient to become independent in strategy use under different contexts. When an activity is programmed, the therapist should verify its completion at the beginning of the following session, to monitor the process of strategy acquisition, answer questions, and offer new instructions or training opportunities. Thus, through feedback, the therapist has a reinforcing role for the patient. Analyzing the variables that explain why the patient did not complete a given task should be performed with the patient. Factors such as lack of motivation, difficulties in understanding the task and strategy use, poor use of time, forgetfulness, among others may represent target behaviors of therapist intervention, considering associations with proper executive functioning, goal of the NRP.

Additionally, strategic training should prioritize the development of self-reinforcement, that is, the patient’s ability to select his or her own reinforcements after reaching a goal, engaging the EFs more significantly. This procedure should be introduced and monitored by the therapist so that the patient acquires autonomy in the identification of reinforcing factors in the familiar and school contexts (Dawson and Guare, 2010; Mason et al., 2012).

Finally, an AI of 67% was also obtained for the item “division of sessions” in the module EFRE. Judge 2 suggested that a greater number of sessions should be dedicated to finalizing the intervention, taking into account affective aspects. Thus, these comments did not specifically address the procedures of strategic training for reading.

For the reading module, we selected 30 narrative texts that should be used in learning comprehension strategies and exercising their use. Patient

performance should be monitored at each session by the Cloze technique. This method, originally developed by Taylor (1953), involves omitting words from the text. After reading, the patient should complete the text based on what he or she has understood.

The Cloze, widely used for the evaluation and interventions in reading comprehension, is based on principles of cognitive psychology. In addition to language, the technique stimulates different cognitive domains, such as long-term and working memories. Depending on the difficulty of omitted words, different abilities are engaged, because the individual must make use of cognitive and meta-cognitive strategies to solve the problem. Thus, reading comprehension rescues prior knowledge, induces inferences and analogies (Santos, Primi, Taxa, and Vendramini, 2002). The type of narrative texts chosen for the NRP is usually easier for individuals with learning disorders, because its content is familiar, the text structure is simpler and it is the first type of text that children learn (Gersten et al., 2001).

### **[Table 5]**

From agreement analyses, the *Kappa* coefficients were rated excellent for theoretical basis, clinical principles and orientation module (*Kappa* 1.00,  $p < .0001$ ). The coefficients were rated satisfactory for the materials (*Kappa* 0.68,  $p = 0.004$ ), psychoeducation, EF applied to study competencies and reading (*Kappa* 0.72,  $p = 0.002$ ). Although the analyzed parameters were considered adequate, every suggestion was incorporated into the final version of the program.

Results suggest that initial NPR parameters were adequate as a proposed intervention for dyslexia. It is evident that interventions specifically targeting the EFs, within an ecological perspective, should incorporate tasks that offer distinct demands on EF components. In this context, the rehabilitation model proposed here differs from cognitive training methods of EF components, such as the working memory, widely used in neuropsychology with positive effects on

academic performance (see Holmes and Gathercole, 2013 for Cogmed; see Karbach et al., 2015 for Braintwister).

In planning interventions for specific populations, such as individuals with dyslexia, it is plausible that proposed tasks are associated with crucial difficulties. In this proposal, we emphasize reading and school situations in which students must use this ability. Justifying this choice, numerous studies show that the EFs are good predictors of performance in school activities and reading comprehension (for a review, see Swanson and Alloway, 2012), and, consequently, the effects of interventions can be noted in different neuropsychological and academic parameters (Holmes e Gathercole, 2013; Karbach et al., 2015).

Long term effects or effect on cognitive domains that were not trained represent pertinent aspects for the evaluation of the efficacy of NR programs, or cognitive trainings. In this sense, the proposed NRP must be applied to dyslexia patients, using analyses that compare neuropsychological measures of ecological and non-ecological EF tests, and of reading comprehension. Because the NRP should promote learning of EF strategies, reports from patients, parents, and teachers on the frequency with which these strategies are adopted should provide an important parameter to assess efficacy. The use of statistical methods, developed in the context of neuropsychology (Crawford and Garthwaite, 2012), for the comparison of intra- and inter-subject performances should adequately fit this objective.

### **Final considerations**

The present work described procedures for the development of a novel program for neuropsychological rehabilitation and stimulation of the EFs in students with DD. Initial evaluation by three expert judges was satisfactory for the analyzed parameters: theoretical basis, clinical principles, materials and four modules. Further studies should be conducted to evaluate the efficacy of the program using neuropsychological measures of the EFs and reading comprehension.

## References

- Abreu, P.M.J.E., Abreu, N., Nikaedo, C. C., Puglisi, M. L., Tourinho, C. J., Miranda, M. C., Befi-Lopes, D. M., Bueno, O. F. A., and Martin, R. (2014). Executive functioning and reading achievement in school: a study of Brazilian children assessed by their teachers as “poor readers”. *Front. Psychol.*, *5*, 1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00550
- Bombín-González, I., Cifuentes-Rodríguez, A., Climent-Martínez, G., Luna-Lario, P., Cardas-Ibáñez, J., Tirapu-Ustárroz, J., and Díaz-Orueta, U. (2014). Validez ecológica y entornos multitarea en la evaluación de las funciones ejecutivas. *Rev. Neurol.*, *59*, 77–87.
- Bjork, R. A., Dunlosky, J., and Kornell, N. (2013). Self-regulated learning: beliefs, techniques, and illusions. *Annu. Rev. Psychol.*, *64*, 417–444. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143823
- Cicerone, K. D., Langenbahn, D. M., Braden, C., Malec, J. F., Kalmar, K., Fraas, M., Felicetti, T., Laatsch, L., Harley, J. P., Bergquist, T., Azulay, J., Cantor, J., and Ashman, T. (2011). Evidence-based cognitive rehabilitation: Updated review of the literature from 2003 through 2008. *Arch. Phys. Med. Rehabil.*, *92*, 519–530. doi: 10.1016/j.apmr.2010.11.015
- Crawford, J. R., and Garthwaite, P.H. (2012). Single-case research in neuropsychology: A comparison of five forms of t-test for comparing a case to controls. *Cortex*, *48*, 1009–1016. doi: 10.1016/j.cortex.2011.06.021
- Dawson, P., and Guare, R. (2010). *Executive skills in children and adolescent: a practical guide to assessment and intervention* (2th Ed.). New York: The Guilford Press.
- Diamond, A. (2013). Executive functions. *Ann. Rev. Psychol.*, *64*, 135–168. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750
- Diamond, A., and Lee, K. (2011). Interventions and programs demonstrated to aid executive function development in children 4–12 years of age. *Science*, *333*, 959–964. doi: 10.1126/science.1204529

- Edmonds, M. S., Vaughn, S., Wexler, J., Reutebuch, C., Cable, A., Tackett, K. K., and Schnakenberg, J. W. (2009). A synthesis of reading interventions and effects on reading comprehension outcomes for older struggling readers. *Rev. Educ. Res.*, *79*, 262–300. doi: 10.3102/0034654308325998
- Flavell, J.H. (1979). Metacognition and cognitive monitoring: a new area of cognitive-developmental inquiry. *Am. Psychol.*, *34*, 906–911. doi: 10.1037/0003-066X.34.10.906
- Flavell, J.H. (1987). Speculation about the nature and development of metacognition. In F.E. Weinert, R.H. Kluwe. *Metacognition, motivation, and understanding* (p.21–29). New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates.
- Fleiss, J. (1981). *Statistical methods for rates and proportions* (2th Ed.). New York: John Wiley & Sons.
- Frith, U. (1990). *Dyslexia as a developmental disorder of language*. London: MRC, Cognitive Development Unit.
- García-Sánchez, J. N., and Fidalgo-Redondo, R. (2006). Effects of two types of self-regulatory instruction programs on students with learning disabilities in writing products, processes, and self-efficacy. *Learn. Disabil. Q.*, *29*, 181–211. doi: 10.2307/30035506
- Gersten, R., Fuchs, L. S., Williams, J. P., and Baker, S. (2001). Teaching reading comprehension strategies to students with learning disabilities: a review of research. *Rev. Educ. Res.*, *71*, 279–320. doi: 10.3102/00346543071002279
- Ginarte-Arias, Y. (2002). Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos. *Rev. Neurol.*, *35*, 870–876.
- Graham, S., and Harris, K. R. (1996). Addressing problems in attention, memory, and executive functioning: an example from Self-Regulated Strategy Development. In: Lyon R, Krasnegor N (Eds.) *Attention, memory, and executive function*. Baltimore: Brookes.
- Harris, K. R., Graham, S., Mason, L. H., and Friedlander, B. (2012). *Powerful writing strategies for all students*. Baltimore: Paul H Brooks.

- Hernández-Nieto, R. A. (2002). *Contributions to statistical analysis*. Mérida: Universidad de Los Andes.
- Holmes, J., and Gathercole, S. E. (2013). Taking working memory training from the laboratory into schools. *Educ. Psychol.*, *34*, 440–450. doi: 10.1080/01443410.2013.79733
- Howard-Jones, P. (2014). *Neuroscience and Education: A review of educational interventions and approaches informed by neuroscience*. Full report and executive summary. Education Endowment Foundation.
- Karbach, J., Strobach, T., and Schubert, T. (2015). Adaptive working-memory training benefits reading, but not mathematics in middle childhood. *Child Neuropsychol.*, *21*, 285–301. doi: 10.1080/09297049.2014.899336
- Karbach, J., and Unger, K. (2014). Executive control training from middle childhood to adolescence. *Front Psychol.*, *5*, 1–14. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00390
- Kaufman, C. (2010). *Executive function in classroom: practical strategies for improving performance and enhancing skills for all students*. Baltimore: Paul H Brookes.
- Kim, W., Linan-Thompson, S., and Misquitta, R. (2012). Critical factors in reading comprehension instruction for students with learning disabilities: A Research Synthesis. *Learn. Disabil. Res. Pract.*, *27*, 66–78. doi: 10.1111/j.1540-5826.2012.00352.x
- Klingner, J. K., Vaughn, S., and Boardman, A. (2007). *Teaching reading comprehension to students with learning difficulties*. New York: The Guilford Press.
- Liew, J. (2011). Effortful control, executive functions, and education: bringing self-regulatory and social-emotional competencies to the table. *Child Dev. Perspect.*, *6*, 105–111. doi: 10.1111/j.1750-8606.2011.00196.x
- Lima, R. F., Salgado Azoni, C. A., and Ciasca, S. M. (2013). Attentional and executive deficits in Brazilian children with Developmental Dyslexia. *Psychol.*, *4*, 1–6. doi: 10.4236/psych.2013.410A001
- López-Luengo, B. (2001). Orientaciones en rehabilitación cognitiva. *Rev. Neurol.*, *33*, 383–387.

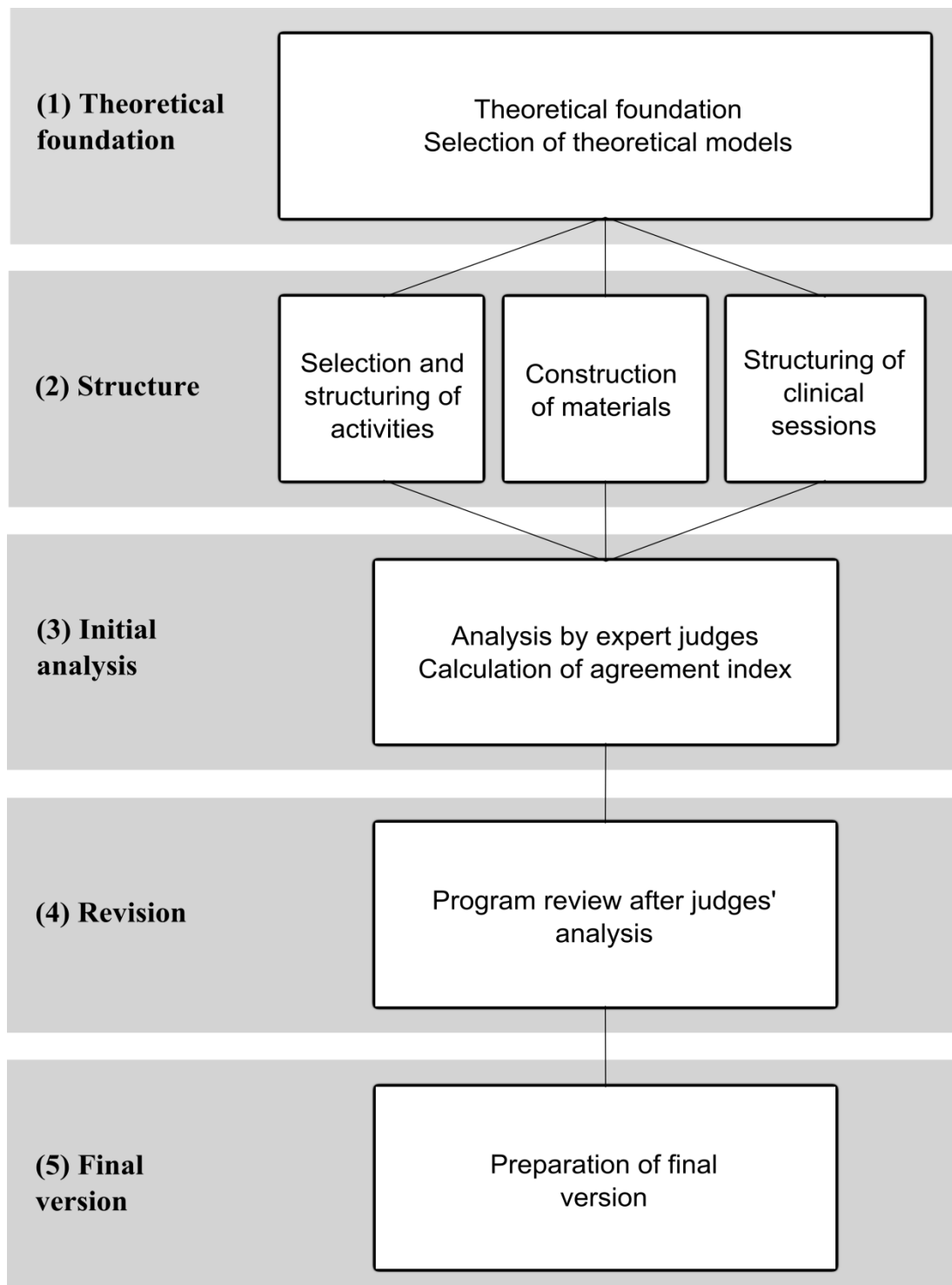
- Lorusso, M. L., Facoetti, A., and Bakker, D.J. (2011). Neuropsychological treatment of dyslexia: does type of treatment matter? *J. Learn. Disabil.*, *44*, 136–149. doi: 10.1177/0022219410391186
- Lorusso, M. L., Facoetti, A., Paganoni, P., Pezzani, M., and Molteni, M. (2006). Effects of visual hemisphere-specific stimulation versus reading-focused training in dyslexic children. *Neuropsychol. Rehabil.*, *16*, 194–212. doi: 10.1080/09602010500145620
- Loschiavo-Alvares, F. Q., Sedyama, C. Y. N., Rivero, T. S., Nicolato, R., Neves, F., Bueno, O. F. A., Corrêa, H., and Malloy-Diniz, L. F. (2011). Tools for efficacy's assessment of neuropsychological rehabilitation programs: a systematic review. *Child Neuropsychiatry*, *8*, 1–11.
- Lukens, E. P., and McFarlane, W.R. (2004). Psychoeducation as evidence-based practice: considerations for practice, research, and policy. *Brief Treat. Crisis Interv.*, *4*, 205–225. doi: 10.1093/brief-treatment/mhh019
- Lyon, G. R., Shaywitz, S. E., and Shaywitz, B. A. (2003). Defining Dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading: a definition of dyslexia. *Ann. Dyslexia*, *53*, 1–14. doi: 10.1007/s11881-003-0001-9
- Mason, L. H. (2004). Explicit self-regulated strategy development versus reciprocal questioning: effects on expository reading comprehension among struggling readers. *J. Educ. Psychol.*, *96*, 283–296. doi: 10.1037/0022-0663.96.2.283
- Mason, L. H., Reid, R., and Hanagan, J. L. (2012). *Building comprehension in adolescents*. Baltimore: Paul H Brooks.
- Meltzer, L. (2007). *Executive functions in education: from theory to practice*. The Guilford Press: New York.
- Meltzer, L., and Krishnan, K. (2007). Executive function difficulties and learning disabilities. In: Meltzer L. *Executive function in education: from theory to practice*. New York: The Guilford Press.
- Moura, O., Simões, M. R., and Pereira, M. (2014). Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clin. Neuropsychol.*, *3*, 1–22.
- Pasquali, L. (2013). *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação* (5th Ed.). São Paulo: Vozes.

- Pintrich, P. R. (2000). The role of goal orientation in self-regulated learning. In: Boekaerts, M; Pintrich, P. R., and Zeidner, M. (eds.) *Handbook of self-regulation*. Academic Press. doi: 10.1016/B978-012109890-2/50043-3
- Roberts, G., Torgesen, J. K., Boardman, A., and Scammacca, N. (2008). Evidence-based strategies for reading instruction of older students with learning disabilities. *Learn. Disabil. Res. Pract.*, 23, 63–69. doi: 10.1111/j.1540-5826.2008.00264.x
- Rosário, P. S. L. (2004). *Estudar o estudar: As (Des)venturas do Testas*. Porto: Porto Editora.
- Rosário, P. S. L., Núñez, J. C., and González-Pienda, J. (2007). *Auto-regulação em crianças sub-10. Projecto Sarrilhos do Amarelo*. Porto: Porto Editora.
- Rosenblum, S., Frisch, C., Deutsh-Castel, T., and Josman, N. (2014). Daily functioning profile of children with attention deficit hyperactive disorder: a pilot study using an ecological assessment. *Neuropsychol. Rehabil.*, 23, 1–17. doi: 10.1080/09602011.2014.940980
- Santos, A. A. A., Primi, R., Taxa, F., and Vendramini, C. M. M. (2002). O teste de Cloze na avaliação da compreensão em leitura. *Psicol.-Reflex. Crit.*, 15, 549–560. doi: 10.1590/s0102-79722002000300009
- Sesma, H. W., Mahone, E. M., Levine, T., Eason, S. H., and Cutting L. E. (2009). The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychol.*, 15, 232–246. doi: 10.1080/09297040802220029
- Schunk, D. H., and Ertmer, P.A. (2000). Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In: Boekaerts, M., Pintrich, P. R., and Zeidner, M. (eds.) *Handbook of self-regulation*. Academic Press. doi: 10.1016/B978-012109890-2/50048-2
- Sohlberg, M. M., and Matter, A. C. (2010). Controle dos sintomas disexecutivos. In: Sohlberg, M. M., and Matter, A. C. *Reabilitação Cognitiva: uma abordagem neuropsicológica integrada*. São Paulo: Santos.
- Solis, M., Ciullo, S., Vaughn, S., Pyle, N., Hassaram, B., and Leroux, A. (2012). Reading comprehension interventions for middle school students with learning disabilities: a synthesis of 30 years of research. *J. Learn. Disabil.*, 45, 327–340. doi: 10.1177/0022219411402691



- Swanson, H. L., and Alloway, T. P. (2012). Working memory, learning, and academic achievement. In K. R. Harris, S. Graham, T. C. Urdan, McCormick Christine B., G. M. Sinatra, and J. Sweller (Eds.). *APA educational psychology handbook, Vol 1: Theories, constructs, and critical issues* (1st ed., pp. 327–366). Washington, DC: American Psychological Association. doi: 10.1037/13273-012
- Taylor, W. L. (1953). Cloze procedure: a new tool for measuring readability. *Journal. Q.*, 30, 415–433.
- Troia, G. A., and Graham, S. (2002). The effectiveness of a highly explicit, teacher-directed strategy instruction routine: changing the writing performance of students with learning disabilities. *J. Learn. Disabil.*, 35, 290–305. doi: 10.1177/00222194020350040101
- Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S., and Menghini, D. Executive functions in developmental dyslexia. *Front. Hum. Neurosci.*, 8: 1-8. doi: 10.3389/fnhum.2014.00120
- Visu-Petra, L., Cheie, L., Benga, O., and Miclea, M. (2011). Cognitive control goes to school: The impact of executive functions on academic performance. *Procedia Soc. Behav. Sci.*, 11, 240–244. doi: 10.1016/j.sbspro.2011.01.069
- Wilson, B. A. (2008). Neuropsychological rehabilitation. *Ann. Rev. Clin. Psychol.*, 4, 141–162. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.4.022007.141212
- Wilson, B. A. (2013). Neuropsychological rehabilitation: state of the science. *S. Afr. J. Psychol.*, 43, 267–277. doi: 10.1177/0081246313494156
- Zimmerman, B. J. (2002). Becoming a self-regulated learner: an overview. *Theor. Pract.*, 41, 64–72. doi: 10.1207/s15430421tip4102\_2
- Zimmerman, B. J., Bonner, S., and Kovach, R. (2002). Understanding the principles of self-regulated learning. In: B. J. Zimmerman, S. Bonner, and R. Kovach. *Developing self-regulated learners: beyond achievement to self-efficacy*. Washington, American Psychological Association.

**Figure 1.** Flowchart describing the stages involved in the development of the NRP.



**Table 1.** Evaluation parameters and number of items.

Parameters	Items
Theoretical basis	09
Clinical principles	06
Materials	06
Module 1. Psychoeducation	08
Module 2. Orientation	08
Module 3. Executive functions applied to study competences	08
Module 4. Executive functions applied to reading comprehension	08
Total	53

**Table 2.** Clinical principles of the neuropsychological rehabilitation program.

Principles	Description
Clinical relationship and therapeutic bond	Stimulation of EFs and development of autonomy for the use of strategies. Prioritization of the use of questions and debates. Progressive transfer of control over tasks to the patient.
Training model	Explicit training of EF strategies for different school demands. Scaffoldings (Mason et al., 2012): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Content – approach themes in an encouraging manner to teach strategy; use daily situations; teach step by step with increasing difficulty levels;</li> <li>▪ Tasks – task execution control is gradually transferred to the patient during the sessions;</li> <li>▪ Materials – external supports (hints, cards, and graphs) are used to help the patient in the use of strategies and should be gradually removed.</li> </ul>
Self-regulation	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Goal setting – focus on efforts and progress monitoring;</li> <li>▪ Self-monitoring – increasing awareness of one's own performance.</li> <li>▪ Self-instructions – use of language to mediate behavior: goal setting, focus, planning, strategy use, self-evaluation, support own performance and self-reinforcement.</li> </ul>
External support	Used in sessions and other contexts to help organize information and in mnemonic strategies. Types: figures, posters, checklists, informative material, videos, summary cards, post-its, white-boards, calendars among others.
Environmental control	Adoption of environmental control actions: psychoeducational modules and orientation for parents and teachers; orientation about study environment; routine incorporation; use of support material at home and in school; encouraging parental involvement.
Reinforcement system	Use of different reinforcement systems to facilitate learning of EF strategies in the clinical environment and other contexts. The procedure is mediated by the therapists and aims at developing self-reinforcement.
Ecological value	Strategies must have a link to school and reading situations.

EF: Executive Functions

**Table 3.** Clinical model of session in neuropsychological rehabilitation program.

Acronym	Modules		
	PSYCHOEDU	ORIENT	EFCOM and EFRE
<b>B</b> BEFORE: Planning	<i>Context</i> ▪ Rapport.	<i>Context</i> ▪ Review prior session.	<i>Context</i> ▪ Review prior session; ▪ Evaluate homework
	<i>Agenda</i> ▪ Present session agenda	<i>Agenda</i> ▪ Present session agenda	<i>Objectives</i> ▪ Present theme; ▪ Session agenda; ▪ Session goals <i>Raise background knowledge</i>
<b>D</b> DURING: Execution	<i>Raise expectations</i>	<i>Summary of sessions and strategies</i>	<i>Instruction and discussion about strategy</i>
	<i>Information and instruction:</i> ▪ Dyslexia, intervention program ▪ Instruction about intervention materials (for patients).	<i>Support</i> ▪ Support offered by family and school in the use of materials and strategies.	<i>Strategy Modeling</i>
	<i>Objectives:</i> ▪ Initial goal setting ▪ Definition of a reinforcement system.	<i>Goals and reinforcement</i> ▪ Monitoring objective and defining others ▪ Monitoring effectiveness of reinforcements	<i>Strategy memorization</i> <i>Guidede practice with or without support materials</i> <i>Independent practice</i>
<b>A</b> AFTER: Evaluation	<i>Closing</i> ▪ Session summary ▪ Handing out folder with explanations about the NRP (parents/school)	<i>Closing</i> ▪ Session summary ▪ Answering questions	<i>Closing and evaluation</i> ▪ Session summary ▪ Assessing attained goals ▪ Self-evaluation ▪ Homework

**Table 4.** Intra- and inter-judge agreement index (%) for the parameters: theoretical basis, clinical principles and materials.

<b>Theoretical basis</b>	<b>J1</b>	<b>J2</b>	<b>J3</b>	<b>AI</b>
1. The program has a theoretical basis	2	2	2	100
2. It is based on theoretical models described in the literature.	2	2	2	100
3. It shows a relation between models and the way sessions and activities are organized.	2	2	2	100
4. Sessions are based on theoretical models described in the literature.	2	2	2	100
5. There is coherence between theoretical basis and the age range that the program targets.	2	2	2	100
6. Sessions and activities engage the EFs.	2	2	2	100
7. Clinical model of intervention is within the scope of neuropsychology.	2	2	2	100
8. Clinical model of intervention is connected to the educational model.	2	2	2	100
9. Good relation between elaborated materials and theoretical models.	2	2	2	100
Total	18(100)	18(100)	18(100)	
<b>Clinical principles</b>	<b>J1</b>	<b>J2</b>	<b>J3</b>	<b>IC</b>
10. Clinical basis	2	2	2	100
11. Principles offer a clinical basis to modules and sessions.	2	2	2	100
12. Principles are related with the EFs	2	2	2	100
13. Principles are adequate for the target age range.	2	2	2	100
14. Principles are adequate for target populations with learning disorders or impairments.	2	2	2	100
15. Principles have ecological value, i.e., modules and sessions can be linked to daily activities.	2	2	2	100
Total	12(100)	12(100)	12(100)	
<b>Materials</b>	<b>J1</b>	<b>J2</b>	<b>J3</b>	<b>IC</b>
16. Adequate for the target public.	2	2	2	100
17. Adequate for the target age range.	2	2	2	100
18. Graphical aspects.	2	2	1	67
19. Clear description in application notebook.	2	2	1	67
20. Coherence between task demands and program objectives.	2	2	2	100
21. Relation with the EFs	2	2	2	100
<b>Total</b>	12(100)	12(100)	10(83)	

J1: Judge 1; J2: Judge 2; J3: Judge 3; AI: Agreement Index (%); EF: Executive Functions. Likert Scale (0=inadequate, 1=partially adequate, 2=adequate).

**Table 5.** Intra- and inter-judge agreement index (%) for the modules of the neuropsychological rehabilitation program.

Parameters	PSYCHOEDU				ORIENT				EFCOM				EFRE			
	J1	J2	J3	IC	J1	J2	J3	IC	J1	J2	J3	IC	J1	J2	J3	IC
Theoretical justification	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100
Session description	2	2	2	100	2	2	2	100	2	1	2	67	2	2	2	100
Session division	1	2	2	67	2	2	2	100	2	2	2	100	2	1	2	67
Materials used	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100
EF engagement	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100
Coherence with objectives	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100
Relation with other modules	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100
Ecological value	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100	2	2	2	100
Total: <i>f</i> (%)	15 (94)	16 (100)	16 (100)		16 (100)	16 (100)	16 (100)		16 (100)	15 (94)	16 (100)		16 (100)	15 (94)	16 (100)	

J1: Judge 1; J2: Judge 2; J3: Judge 3; AI: Agreement Index (%); EF: Executive Functions. Likert Scale (0=inadequate, 1=partially adequate, 2=adequate).

## ***Supplementary Material***

### **Neuropsychological Rehabilitation Program for the Executive Funcions in Students with Developmental Dyslexia**

**Ricardo Franco de Lima<sup>1\*</sup>, Cíntia Alves Salgado Azoni<sup>2</sup>, Sylvia Maria Ciasca<sup>1</sup>**

<sup>1</sup>Department of Neurology, University of Campinas, Campinas, Brazil

<sup>2</sup>Departament of Speech and Language Pathology, Federal University of Rio Grande do Norte, Natal, Brazil

\* **Correspondence:** Ricardo Franco de Lima, Laboratory of Learning Disabilities and Attention Disorders, Department of Neurology, Univesidade Estadual de Campinas, Caixa Postal 6111, CEP 13083-970, Campinas, São Paulo, Brazil. [ricardolima01@yahoo.com.br](mailto:ricardolima01@yahoo.com.br)

#### **1. Supplementary Figures and Tables**

##### **1.1 Appendix A: Example of a strategy for reading comprehension (Story Map)**

NEUROPSYCHOLOGICAL REHABILITATION PROGRAM

STORY MAPY

TITLE: _____ _____ _____ AUTHOR: _____ _____ _____	CHARACTERS: _____ _____ _____ _____ _____
PROBLEM (conflict or goal): _____ _____ _____ _____	SETTING (where and when): _____ _____ _____ _____

↓

ACTIONS (events and climax): _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____ _____	RESOLUTION: _____ _____ _____ _____ _____
--	---

→

OUTCOMES: _____ _____ _____ _____ _____
---

↓

Template of story map used in the module “executive functions applied to reading comprehension”.



**1.2 Appendix B: Example of a strategy for reading comprehension (TRAS Strategy)**

**NEUROPSYCHOLOGICAL  
REHABILITATION PROGRAM**

**TRAS STRATEGY**



**Summary**

**Self instructions**

**T**

**THINK**  
Text features  
Author proposal  
Time to read

**R**

**READ**  
Speed  
Attention  
Comprehension

**A**

**ASK**  
Questions  
Main idea  
Comprehension

**S**

**SUMMARIZE**  
History map  
Recount  
Evaluation

Card summary of “TRAS strategy” used in the module executive functions applied to reading comprehension.

### 1.3 Appendix C: Distribution of modules in neuropsychological rehabilitation program

<b>PSICHOEDU</b> Parents	<b>PSICHOEDU</b> School	<b>PSICHOEDU</b> I Patient	<b>PSICHOEDU</b> II Patient	<b>EFCOM</b> Time administration	<b>EFCOM</b> Time administration	<b>EFCOM</b> Organization	<b>ORIENT</b> Parents
<b>ORIENT</b> School	<b>EFCOM</b> Homework	<b>EFCOM</b> Homework	<b>EFCOM</b> Study strategies	<b>EFCOM</b> Study strategies	<b>ORIENT</b> Parents	<b>ORIENT</b> School	<b>Review</b>
<b>EFRE</b> Session I	<b>EFRE</b> Session II	<b>EFRE</b> Session III	<b>EFRE</b> Session IV	<b>EFRE</b> Session V	<b>ORIENT</b> Parents	<b>ORIENT</b> School	<b>EFRE</b> Session A
<b>EFRE</b> Session B	<b>EFRE</b> Session C	<b>EFRE</b> Session D	<b>Review and finalization with patient</b>	<b>School meeting</b>	<b>Parents meeting</b>		

#### Legend

- PSICHOEDU - Psychoeducation
- ORIENT - Orientation and meeting
- EFCOM - Executive functions applied to study competences
- EFRE - Executive functions applied to reading comprehension

## 5.3 Eficácia

### ARTIGO 3

## Efeitos de um Programa de Reabilitação Neuropsicológica em Funções Executivas para Estudantes com Dislexia do Desenvolvimento

Ricardo Franco de Lima<sup>1</sup>, Rauni Jandé Roama Alves<sup>2</sup>, Fernanda Caroline Pinto da Silva<sup>1</sup>, Cíntia Alves Salgado Azoni<sup>3</sup>, Sylvia Maria Ciasca<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP) e Centro de Investigação da Atenção e Aprendizagem (CIAPRE), Campinas, Brasil

<sup>2</sup>Pontifícia Universidade Católica (PUC), Campinas, Brasil

<sup>3</sup>Departamento de Neurologia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brasil

<sup>4</sup>Departamento de Neurologia, Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Campinas, Brasil

### Correspondência

Ricardo Franco de Lima

Dep. Neurologia/ FCM/ UNICAMP

Caixa Postal 6111

13083-970 – Campinas SP – Brazil

E-mail: ricardolima01@yahoo.com.br

**Conflitos de interesse:** ausentes

**Financiamento:** RFL, bolsa da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES).

## Resumo

Este estudo objetivou avaliar os efeitos de um programa de reabilitação neuropsicológica para funções executivas (FE) em uma amostra de estudantes com diagnóstico de dislexia do desenvolvimento. Participaram seis estudantes com dislexia, de ambos os sexos, idade média de 14,67 anos ( $\pm 1,03$ ), comparados a uma amostra controle de sete estudantes sem dificuldades de aprendizagem utilizando instrumentos neuropsicológicos e ecológicos de FE e de leitura. A reabilitação foi conduzida durante 30 sessões de uma hora cada, por meio de um programa desenvolvido para esta finalidade. Foram realizadas análises entre e intragrupos no pré e pós-teste. Houve melhora, nos estudantes com dislexia, em atenção, memória, controle inibitório, flexibilidade, fluência verbal, uso de estratégias de aprendizagem e de leitura, e no desempenho em compreensão leitora. Também houve diminuição de queixas dos professores referentes a problemas nas FE. Os resultados sugerem que o programa de reabilitação foi eficaz para minimizar os déficits encontrados na amostra estudada e possui relevância clínica para o tratamento interdisciplinar da dislexia.

**Palavras-chave:** Neuropsicologia, reabilitação, função executiva, dislexia.

## Abstract

This study aimed to evaluate the effects of a neuropsychological rehabilitation program for executive functions (FE) in a sample of students diagnosed with developmental dyslexia. Participated six students with developmental dyslexia, of both genders, ages of 14,67 years old ( $\pm 1,03$ ), compared to a control sample of seven students without learning disabilities using neuropsychological and ecological instruments' EF and reading. The rehabilitation was conducted for 30 sessions of one hour each, through a program developed for this purpose. Analyses were performed between and within groups in the pre- and post-test. There was improvement in dyslexia students in attention, memory, inhibitory control, flexibility, verbal fluency, use of learning and reading strategies, and performance in reading comprehension. Additionally, there was decrease of teacher's complaints from regarding problems in FE. The results suggest that

the rehabilitation program was effective to minimize the deficits found in the sample studied and has clinical relevance to the interdisciplinary treatment of dyslexia.

**Keywords:** Neuropsychology, rehabilitation, executive function, dyslexia.

## Introdução

A dislexia do desenvolvimento (DD) é um transtorno específico de aprendizagem que compromete a aquisição e desenvolvimento da linguagem escrita, não justificado pelo rebaixamento intelectual, alterações sensoriais, transtornos mentais ou escolaridade inapropriada (Organização Mundial da Saúde - OMS, 2008). De acordo com consenso internacional, o diagnóstico da DD deve ocorrer pela avaliação abrangente de profissionais de diferentes áreas do conhecimento (Hale et al., 2010), devido a heterogeneidade do perfil cognitivo e linguístico (Zoubrinetzky, Bielle, & Valdois, 2014; Cruz-Rodrigues, Barbosa, Toledo-Piza, Miranda, & Bueno, 2014; Moura, Simões, & Pereira, 2014).

Entre os domínios cognitivos alterados na DD, as funções executivas (FE) têm recebido destaque crescente em estudos nacionais (Lima, Salgado-Azoni, & Ciasca, 2013a) e internacionais (Varvara, Varuzza, Sorrentino, Vicari, & Menghini, 2014; Moura, Simões, & Ribeiro, 2015). As FE abarcam um conjunto de habilidades cognitivas que auxiliam o indivíduo a atingir metas de maneira autorregulada (Diamond, 2013). Entre os componentes da FE, é possível citar a memória operacional, controle inibitório e flexibilidade cognitiva como principais, assim como o planejamento, resolução de problemas, raciocínio como derivados (Diamond, 2013).

De maneira operacional, estas habilidades devem ser recrutadas pelo indivíduo ao estabelecer um objetivo, planejar etapas, selecionar estratégias, monitorar seu desempenho, identificar erros, mudar estratégias, controlar interferências e avaliar seu desempenho e resultados (Meltzer, 2010). Conseqüentemente, no contexto escolar, déficits em FE podem ser evidenciados em situações escolares nas quais o indivíduo deve administrar o

tempo, organizar pertences e ideias, realizar lições de casa, tomar notas, estudar para provas e fazer trabalhos. As consequências negativas também podem ser observadas na compreensão de leitura (Meltzer, 2010).

Intervenções sistemáticas para estimular as FE podem favorecer o desempenho escolar, conforme demonstrado por trabalhos com abordagens educacionais (Swanson & Sachse-Lee, 2000; Swanson & Deshler, 2003; Camahalan, 2006). Na área clínica, as abordagens tradicionais de intervenção para a DD incluem a utilização de programas de remediação fonológica (Salgado & Capellini, 2008) e treinos específicos para a leitura, nos quais a instrução fônica possui maior eficácia (Galuschka, Ise, Krick, & Schulte-Körne, 2014). Nesse sentido, a neuropsicologia cognitiva tem contribuído com programas para treino cognitivo e mudanças comportamentais, principalmente em indivíduos com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade (TDAH) (Amonn, Frölich, Breuer, Banaschewski, & Doepfner, 2013).

Para a DD, revisão integrativa da literatura indicou maior frequência de estudos que utilizaram programa computadorizado para estimulação atencional por meio da apresentação taquistoscópica de palavras ou exercícios de lápis e papel (Lima, Salgado-Azoni, & Ciasca, 2013b). Estes estudos se baseiam em teorias atencionais da DD e mostraram efeitos positivos sobre medidas de precisão, velocidade, ortografia, memória e consciência fonológica em crianças submetidas à intervenção neuropsicológica, quando comparadas a grupos que receberam somente treino focado na leitura (Lorusso, Facoetti, Paganoni, Pezzani, & Molteni, 2006; Lorusso, Facoetti, & Bakker, 2011).

Estudos recentes mostram eficácia de outras abordagens interventivas em neuropsicologia como, o treinamento atencional e uso de games. As crianças com DD submetidas a estas intervenções demonstram melhor desempenho em velocidade de leitura e também nas habilidades atencionais e de memória (Franceschini, Gori, Ruffino, Viola, Molteni, & Facoetti, 2013).

De maneira específica, a reabilitação neuropsicológica (RN) é definida como intervenção clínica que visa promover mudanças nos déficits cognitivos, comportamentais e psicossociais em indivíduos com lesão cerebral ou transtorno funcional (Wilson, 2013). Alguns princípios clínicos e metodológicos

para o programas de RN incluem: avaliação abrangente; definição de metas; associação entre diferentes modelos teóricos; participação do ambiente; diversidade de materiais; componentes instrutivos e treinamento metacognitivo; definição de recompensas; validade ecológica; e controle de eficácia (López-Luengo, 2001; Ginarte-Arias, 2002; Wilson, 2008; Wilson, 2013).

Considerando a escassez de estudos nacionais e necessidade de intervenções baseadas em evidências na área da neuropsicologia, o objetivo do presente estudo foi avaliar os efeitos de um programa de reabilitação neuropsicológica para FE em uma amostra de estudantes com dislexia do desenvolvimento

## **Método**

### *Participantes*

O método do estudo foi quase-experimental, com alocação não randomizada dos participantes e envolveu a comparação de grupos. Os participantes foram selecionados entre os encaminhamentos para um ambulatório público de neurologia e um centro de investigação de dificuldades de aprendizagem e atenção. Inicialmente foram recrutados 16 estudantes, de ambos os sexos (63% meninos), faixa etária entre 8 e 18 anos ( $M=13,4$ ;  $DP=2,7$ ), cursando do 3º ano do ensino fundamental ao 3º ano do ensino médio de escolas públicas e particulares, e que passaram por avaliação interdisciplinar (no mínimo, neuropsicologia, fonoaudiologia, psicopedagogia) e receberam o diagnóstico de DD, de acordo com diretrizes internacionais (OMS, 2008).

Conforme os critérios diagnósticos (OMS, 2008), os participantes deveriam apresentar: comprometimento significativo e específico no desenvolvimento das habilidades de leitura; quociente intelectual (QI) dentro da normalidade ( $QI \geq 85$ ), aferido pela escala de inteligência Wechsler para crianças (Rueda, Noronha, Sisto, Santos, & Castro, 2013); acuidade visual e audição dentro da normalidade; ausência de comorbidades como, do TDAH.

Para a participação no estudo também foram considerados os seguintes critérios: apresentar nível de leitura alfabética ou ortográfica; não fazer uso de medicamentos psicotrópicos; não apresentar queixa de outro quadro neurológico ou comorbidades psiquiátricas; e disponibilidade para frequentar sessões semanais por, no mínimo, seis meses. Não foram excluídos aqueles que já haviam sido ou estavam sendo submetidos à outras formas de tratamento (fonoaudiológico e/ou psicopedagógico).

Inicialmente foram excluídos 3 participantes, pois apresentavam nível de leitura logográfico. Assim, a amostra foi formada por 13 participantes. Durante o processo interventivo, houve perda amostral pelos motivos: desistência ou excesso de faltas (n=2) e necessidade de acompanhamento psicoterapêutico e/ou psiquiátrico devido a sintomas emocionais (n=5). Então, a amostra final foi constituída por 6 participantes com dislexia (grupo experimental – GE) de ambos os sexos (67% meninos; n=4), faixa etária entre 12 e 15 anos (M=14,67; DP=1,03), cursando do 7º ao 9º ano do ensino fundamental de escolas públicas e particulares, e níveis socioeconômicos A e B (Almeida & Wickerhauser, 1991). Por questões éticas, os dados dos outros participantes não fizeram parte do estudo, porém todos foram submetidos à reabilitação neuropsicológica ou outros tipos de intervenção, conforme suas necessidades (fonoaudiológica, psicopedagógica, psicoterapêutica, psiquiátrica).

A amostra controle (AC) foi formada por 7 participantes sem queixas de dificuldades de aprendizagem, atenção ou comportamento, de ambos os sexos (57% meninos), idade entre 12 e 16 anos (M=14,00; DP=1,41), frequentando do 7º ano do ensino fundamental ao 2º ano do ensino médio de escolas públicas e particulares, níveis socioeconômicos A e B, e nível de leitura ortográfico.

Não havia diferenças estatisticamente significativas entre os grupos quanto à idade ( $p=0,374$ ; Mann-Whitney) e distribuições de sexo ( $p=1,00$ ), escolaridade ( $p=0,452$ ) e nível socioeconômico ( $p=0,286$ ; Teste Exato de Fisher). Houve diferenças estatisticamente significativas entre as médias do quociente intelectual total (QIT) do GE ( $93,67 \pm 10,42$ ) e AC ( $111,14 \pm 5,27$ ), de



acordo com o teste de Mann-Whitney ( $U=2,00$ ;  $p=0,01$ ). No GE as classificações do QI foram média (67%) ou média inferior (33%) e na AC foram médio superior (57%) ou média (43%), sem diferenças significativas ( $p=0,20$ ; Teste exato de Fisher).

### *Instrumentos*

*Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – WISC-IV* (Rueda et al., 2013) - instrumento avalia a capacidade intelectual, composto por quinze subtestes que medem diferentes aspectos cognitivos. Para a caracterização da inteligência durante a seleção dos participantes foi considerado o QIT. Para a análise dos dados foram considerados os subtestes: dígitos (DG) (pontos ponderados e extensão da ordem direta e indireta) e sequência de números e letras (SNL) (pontos ponderados) que avaliam a alça fonológica da memória operacional; código (CD) e procurar símbolos (PS) que avaliam a atenção sustentada visual. Também foram utilizados os pontos compostos dos índices fatoriais de memória operacional (IMO) e velocidade de processamento (IVP).

*Testes de Cancelamento – TC* (Lima, Travaini, & Ciasca, 2009) - avaliam a atenção sustentada visual. Foram utilizadas as versões com figuras geométricas (TC-FG) e letras em fileira (TC-LF) e seus respectivos escores de tempos de execução e número de erros.

*Figuras Complexas de Rey* (Oliveira & Rigoni, 2010) - avalia a memória de curto prazo visual. Foram considerados os percentis de cópia e reprodução de memória.

*Teste de aprendizagem auditivo-verbal de Rey – RAVLT* (Malloy-Diniz et al., 2010) - instrumento que avalia a memória de curto prazo auditivo-verbal e foi utilizada a soma de palavras recuperadas durante cinco ensaios.

*Teste Cor-Palavra de Stroop – SCWT* (Lima et al., 2009) - avalia o controle inibitório. Foram utilizados os escores de tempo e erros para o cartão cor-palavra (incongruente).

*Teste de Trilhas – TMT-A/B* (Lima et al., 2009) - composto por duas versões que avaliam a atenção visual (TMT-A) e a flexibilidade (TMT-B), expressas por escores de tempo (em segundos) e total de erros.

*Teste Wisconsin de Classificação de Cartas – WCST* (Cunha et al., 2005) - avalia a flexibilidade pela capacidade de mudança do uso de estratégias. Foram utilizados os escores do número de categorias completadas (NCC), número total correto (NTC) e percentis do número total de erros (NTE) e de respostas perseverativas (RP).

*Cubos de Corsi* (Kessels, Van Zandvoort, Postma, Kappelle, & De Haan, 2007) - avalia a alça visuoespacial da memória operacional e foram considerados os spans da ordem direta e indireta.

*Torre de Londres – ToL* (Lima et al., 2009) - avalia a habilidade de planejamento e raciocínio lógico. O teste oferece o escore total de acertos.

*Iowa Gambling Test – IGT* (Malloy-Diniz et al., 2008) - avalia a capacidade de tomada de decisão. Foi utilizado o *net score* obtido por meio de uma fórmula que representa a tendência de escolha das cartas (C + D) – (A + B).

*Teste de Fluência Verbal – FAS* (Benton, 1989; Mello, 2003) - avalia a capacidade de evocar palavras por meio de pistas fonológicas (FVF) ou semânticas (FVS). Foram utilizados os escores médios obtidos em cada categoria.

*Escala de avaliação das estratégias de aprendizagem - EAVAP* (Oliveira et al., 2010) - avalia o uso de estratégias em situações de aprendizagem. Foram usados os percentis para a população geral de ausência de estratégias disfuncionais (AED), estratégias cognitivas (Cog), metacognitivas (Met) e total.

*Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory – MARS* (Guan, Roehring, Mason, & Meng, 2011) - avalia o uso de estratégias durante a leitura. Foi considerados os escores médios obtidos nos fatores de estratégias globais de leitura (Glob), de resolução de problemas (Prob), de suporte para a leitura (Sup) e geral. A classificação pode variar de baixo ( $\leq 2.4$ ), médio (2.5 a 3.4) e alto ( $\geq 3.5$ ).

*Entrevista Semiestruturada de Funcionamento Executivo – EFSI* (Kaufman, 2010) – entrevista administrada com os estudantes, pais e professor para avaliar diferentes dimensões das funções executivas aplicadas aos contextos escolar e familiar. Foram consideradas as porcentagens totais de cada escala, sendo que os valores altos representam maior frequência de queixas.

*Leitura e compreensão de texto* (Corso, Piccolo, Mina, & Salles, 2015). Texto do gênero narrativo, com 210 palavras e estrutura proposicional de 61 partes. Foram avaliados o nível de leitura (logográfico, ortográfico ou alfabético), estratégia de decodificação (fonológica ou lexical), velocidade ( $\sum$  número de palavras lidas x 60 segundos : tempo total de leitura em segundos) e compreensão por meio de reconto oral (porcentagem de proposições presentes) e resposta à dez questões (porcentagem de acertos).

*Teste de Cloze* (Oliveira, Santos, Boruchovitch, & Rueda, 2012). Texto do gênero narrativo com 40 vocábulos omitidos para avaliar a compreensão leitora. O escore foi obtido pela fórmula ( $\sum$  acertos x 100) : (número de vocábulos omitidos) e desempenho, classificado como: nível de frustração (<44%), instrucional (44-57%) e independente (>57%).

### *Procedimentos*

Inicialmente o foi aprovado pelo comitê de ética da instituição (Parecer n. 648/2007) e os pais autorizaram a participação dos estudantes, assinando do termo de consentimento livre e esclarecido. O estudo foi conduzido em três etapas por profissionais especializados das áreas da neuropsicologia e fonoaudiologia: pré-teste, intervenção e pós-teste. Na etapa de pré-teste foram administrados os instrumentos nos grupos. Em seguida, o EG foi submetido a um programa de reabilitação neuropsicológica (RN) para funções executivas (Lima, Alves, Salgado-Azoni, & Ciasca, 2014) durante, em média, 30 sessões de 60 minutos cada. A RN procurou estimular os diferentes componentes das FE e promover autorregulação para as competências de estudo e compreensão de leitura. Ao longo das sessões os estudantes foram instruídos

e monitorados no aprendizado de estratégias de FE e em sua utilização na escola e em casa. O programa de RN foi dividido em quatro módulos: (1) Psicoeducação com paciente, pais e professores com intuito de promover informações sobre a DD e sobre a intervenção; (2) Orientação com pais e professores realizadas ao longo do processo interventivo para estabelecer o sistema de reforçamento, orientar modificações nos ambientes e monitorar o uso das estratégias de FE; (3) Funções executivas aplicadas às competências de estudo – visou desenvolver estratégias que auxiliam na administração de tempo, organização de materiais e ambiente de estudo, lição de casa e estudo para provas; (4) Funções executivas aplicadas à compreensão de leitura – objetivou desenvolver estratégias que auxiliam na compreensão de textos por meio recursos metacognitivos. Após a conclusão da reabilitação, o GE foi submetido ao pós-teste utilizando os mesmos instrumentos.

#### *Análise estatística*

Para a análise estatística foi usado o programa IBM Statistical Package for Social Sciences (SPSS Statistics 22.0 for Windows)<sup>®</sup>. As variáveis foram analisadas descritivamente e, devido ao tamanho amostral as análises inferenciais utilizaram testes não paramétricos. Para a comparação dos grupos em relação às variáveis categóricas foi usado teste exato de Fisher e para a comparação dos dois grupos independentes no pré e pós-teste, o teste de Mann-Whitney. A comparação do grupo pareado (GE) no pré e pós-teste foi consudida por meio do teste dos postos sinalizados de Wilcoxon. O nível de significância adotado foi  $p \leq 0,05$ . Para complementar a análise de significância foi calculada medida padronizada de magnitude de efeito  $g$  de Hedges, recomendada para amostras menores. Valores  $< 0,20$  são considerados baixos e  $> 0,80$  são altos (Espírito-Santo & Daniel, 2015). O poder estatístico ( $\beta$ ) também foi aferido, com auxílio do programa GPower 3.1, para comparar os grupos no pré e pós-teste, cujos resultados  $> 0.80$  são considerados altos.

## Resultados

A Tabela 1 apresenta a estatística descritiva (média e desvio padrão) dos grupos e a comparação entre eles nas etapas pré e pós-teste. Adicionalmente, são expostos os resultados da comparação intragrupo (GE) no pré e pós-teste. A Tabela 2 mostra as análises entre e intragrupos em relação às variáveis categóricas: nível de leitura, estratégia de leitura, classificações do MARSI e Cloze.

### [Tabelas 1 e 2]

## Discussão

O estudo analisou os efeitos de um programa de RN em grupo de seis estudantes com DD por meio do desempenho em medidas neuropsicológicas e parâmetros de leitura. A amostra inicial de 16 estudantes foi reduzida para 6, devido aos critérios de seleção. Aparentemente pode ser considerada restrita, porém não diverge de outros estudos interventivos envolvendo indivíduos com transtornos de aprendizagem (Swanson & Sachse-Lee, 2000; Swanson & Deshler, 2003; Camahalan, 2006; Solis et al., 2012).

Inicialmente, foram excluídos estudantes que apresentam nível de leitura logográfico, pois o módulo de FE aplicadas à leitura objetivava desenvolver estratégias de compreensão. Posteriormente, entre os motivos que justificaram a perda amostral a maior frequência foi de participantes que necessitaram de acompanhamento psicoterapêutico e/ou psiquiátrico, pois os sintomas emocionais apresentavam maior relevância clínica. Estudos prévios evidenciam que o transtorno de aprendizagem é uma condição de risco para o desenvolvimento de comorbidades psiquiátricas (Lima, Salgado, & Ciasca, 2011; Sahoo, Biswas, & Padhy, 2015), sugerindo que sintomas desta natureza devem ser investigados durante o diagnóstico e intervenção.

Os grupos foram homogêneos quanto ao sexo, idade, escolaridade e nível socioeconômico. Quanto aos escores do QIT, apesar de estarem dentro

da média esperada, o GE apresentou escores mais baixo que a AC, corroborando com outros estudos (Lima et al., 2013a; Moura et al., 2015). No pré-teste, conforme o nível de significância e magnitude de efeito, o GE apresentou resultados mais prejudicados em atenção, memória de curto prazo, controle inibitório, flexibilidade, memória operacional, fluência verbal, uso de estratégias de aprendizagem e de compreensão, uso de estratégias de FE, velocidade e compreensão de leitura. Esse perfil denota a heterogeneidade dos déficits neurocognitivos encontrados nos indivíduos com DD, principalmente nos componentes das FE (Lima et al., 2013; Varvara et al., 2014; Moura et al., 2015).

A entrevista de FE complementou os resultados acima, revelando maior frequência de queixas de dificuldades nas FE em situações de aprendizagem no cotidiano familiar e escolar. As escalas EAVAP e MARSI também permitiram mostrar que os indivíduos com DD utilizavam menos estratégias metacognitivas de aprendizagem e menos estratégias globais e de suporte à leitura. Resultado semelhante foi mostrado por estudo recente ao avaliar o uso do conhecimento metacognitivo na leitura em jovens com DD utilizando autorrelato (Furnes & Norman, 2015). Na leitura, o GE leu menos palavras por minuto, porém não se diferenciou da AC na recontagem e resposta às questões. Entre as medidas de compreensão utilizadas, o teste de Cloze revelou porcentagem menor de respostas corretas no GE.

No pós-teste houve efeito positivo sobre o desempenho em atenção (TC-LF, CD, IVP), memória (Rey, DG), controle inibitório (SCWT), flexibilidade (TMT-B, WCST) e fluência verbal semântica. O GE também referiu utilizar mais estratégias de aprendizagem metacognitivas e totais (EAVAP), estratégias de leitura (suporte e totais) e de FE (EFSI), e mudou as classificações no teste de Cloze. Os professores diminuíram significativamente as queixas de problemas nas FE no contexto escolar. Inteirando esses achados, a análise intragrupo também mostrou efeitos positivos da RN sobre o desempenho na atenção (PS, IVP), memória (Rey, RAVLT), fluência verbal, uso de estratégias metacognitivas e totais, uso das estratégias globais de leitura, e compreensão de leitura (recontagem oral e teste de Cloze).

Em relação às variáveis categóricas: dois estudantes mudaram o nível da leitura de alfabético para ortográfico; um estudante passou para a estratégia lexical; no MARSÍ, dois estudantes tinham classificação baixa e passaram para média e um estudante mudou de médio para alto; no teste de Cloze, dois estudantes mudaram do nível de frustração para instrucional e outros dois que estavam neste nível passaram para independente.

Contraopondo os resultados supracitados, no pós-teste foram mantidas diferenças significativas entre os grupos em memória auditivo-verbal (RAVLT), no relato dos pais (EFSI), velocidade de leitura e compreensão (Teste de Cloze), e diferenças marginalmente significativas no IMO. Além disso, os grupos passaram a se diferir no SNL e na ordem direta do DG.

De maneira geral, além das medidas de FE o GE melhorou seu desempenho nos instrumentos de atenção e memória, que não foram objetivo direto da intervenção. Isso pode sugerir possível transferência de efeitos da reabilitação. No entanto, esse aspecto deve ser melhor investigado em estudos posteriores. O programa de RN utilizado se diferenciou do treino cognitivo, pois não almejava realizar exercícios sistemáticos e hierarquicamente organizados para estimular um domínio cognitivo específico. Esse tipo de intervenção é extensamente utilizado em neuropsicologia e, nos indivíduos com DD, tem se mostrado eficaz para a memória operacional e atenção, mas com poucos efeitos sobre a compreensão de textos (Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011). Apesar da eficácia, uma das limitações do treino cognitivo é que fornece pouco auxílio para o indivíduo lidar com suas tarefas cotidianas, isto é, há críticas quanto seu potencial de transferência de resultados e validade ecológica (Karbach & Unger, 2014).

Os efeitos positivos sobre as medidas cognitivas, resultantes de um processo de RN, nos dizem pouco sobre como este estudante com DD vai lidar com suas tarefas diárias de compreensão, escrita, organização, realização de provas, trabalhos, lições de casa, entre outras. Exigências estas que dependem de habilidades cognitivas complexas e nas quais eles apresentam dificuldades. Além disso, de forma geral, as tarefas que fazem parte dos instrumentos neuropsicológicos que avaliam as FE devem ser distantes

daquelas que o indivíduo desempenha em seu cotidiano. O estudo procurou superar essa limitação utilizando escalas que expressam o uso das FE nas diferentes situações escolares. Ademais, a RN procurou favorecer o desenvolvimento de estratégias compensatórias para lidar com as dificuldades e, principalmente estimular o desenvolvimento da metacognição. Por conseguinte, o indivíduo foi incentivado a planejar suas atividades, selecionar estratégias adequadas à tarefa, monitorar e perceber os próprios erros, e avaliar seu desempenho. Os indivíduos sem dificuldades de aprendizagem desenvolvem normalmente este tipo de estratégia, mas aqueles com TA precisam ser ensinados.

Apesar da relevância dos achados é possível apontar algumas limitações do trabalho para nortear investigações futuras. Primeiro, um estudo conduzido com amostra mais ampla pode permitir maior generalização dos resultados. Em segundo lugar, medidas podem ser incluídas como covariantes nas análises, assim como outros domínios cognitivos podem ser incluídos para verificar possível transferência de efeitos. Por fim, avaliações posteriores com o GE são necessárias para analisar a manutenção dos efeitos.

## **Conclusão**

Os resultados sugerem que, na amostra estudada, o programa de RN teve efeitos positivos sobre medidas neuropsicológicas e ecológicas de FE e compreensão de leitura. A despeito da limitação da amostra de estudantes com DD, é possível destacar a relevância clínica do estudo pelo seu caráter inédito no contexto nacional, representando área profícua de novas investigações. Conseqüentemente, a RN pode ser incluída como parte da intervenção multidisciplinar para a DD, enfatizando o funcionamento executivo.

## **Referências**

Almeida, P. M., & Wickerhauser, H. (1991). O critério ABA/ABIPEME - Em busca de uma atualização. Um estudo e uma proposta submetidos à ABA e à



ABIPEME. Manuscrito de circulação restrita da Associação Brasileira de Anunciantes e Associação Brasileira dos Institutos de Pesquisa de Mercado, São Paulo, SP, Brasil.

Amonn, F., Frölich, J., Breuer, D., Banaschewski, T., & Doepfner, M. (2013). Evaluation of a computer-based neuropsychological training in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *NeuroRehabilitation*, 32(3), 555-62. doi: 10.3233/NRE-130877.

Benton, A. L., & Hamsher, K. D. (1989). *Multilingual aphasia examination*. Iowa City, IA: AJA Associates.

Camahalan, F. M. G. (2006). Effects of a metacognitive reading program on the reading achievement and metacognitive strategies of students with cases of dyslexia. *Reading Improvement*, 43(2), 77-9.

Corso, H. V., Piccolo, L. R., Mina, C. S., & Salles, J. F. (2015). Normas de desempenho em compreensão de leitura textual para crianças de 1º ano a 6ª série. *Psico*, 46(1), 68-78. doi: 10.15448/1980-8623.2015.1.16900

Cruz-Rodrigues, C., Barbosa, T., Toledo-Piza, C. M. J., Miranda, M. C., & Bueno, O. F. A. (2014). Características neuropsicológicas de crianças com dislexia. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(3), 539-46. doi: 10.1590/1678-7153.201427315

Cunha, J. A. C., Trentini, C. M., Argimon, I. L., Oliveira, M. S., Werlang, B. G., & Prieb, R. G. (2005). *Teste Wisconsin de classificação de cartas: manual revisado e ampliado*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Diamond, A. (2013). Executive functions. *The Annual Review of Psychology*, 64, 135-68. doi: 10.1146/annurev-psych-113011-143750

Espírito-Santo, H., & Daniel, F. (2015). Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): as limitações do  $p < 0,05$  na análise de diferenças de médias de dois grupos. *Portuguese Journal of Behavioral and Social Research*, 1(1), 3-16.

Franceschini, S.; Gori, S.; Ruffino, M.; Viola, S.; Molteni, M.; & Facoetti, A. (2013). Action video games make dyslexic children read better. *Current Biology*, 23(6), 462-66. doi: 10.1016/j.cub.2013.01.044

Furnes, B., & Norman, E. (2015). Metacognition and reading: comparing three forms of metacognition in normally developing readers and readers with dyslexia. *Dyslexia*, 21(3), 273-84. doi: 10.1002/dys.1501

Galuschka, K., Ise, E., Krick, K., & Schulte-Körne, G. (2014). Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Plos One*, 9, 1-12. doi: 10.1371/journal.pone.0089900

Ginarte-Arias, Y. (2002). Rehabilitación cognitiva: aspectos teóricos y metodológicos. *Revista de Neurología*, 34(9), 870-6.

Guan, C. Q., Roehring, A. D., Mason, R. S., & Meng, W. (2011). Psychometric properties of meta-cognitive awareness of reading strategy inventory. *Journal of Educational Developmental Psychology*, 1(1), 3-17. doi: 10.5539/jedp.v1n1p3

Hale, J., Alfonso, V., Berninger, V., Bracken, B., Christo, C., Clark, E., et al. (2010). Critical issues in response-to-intervention, comprehensive evaluation, and specific learning disabilities identification and intervention: an expert white paper consensus. *Learning Disability Quarterly*, 33(3), 223-36. doi: 10.1177/073194871003300310

Karbach, J., & Unger, K. (2014). Executive control training from middle childhood to adolescence. *Frontiers in Psychology*, *5*, 390. doi: 10.3389/fpsyg.2014.00390

Kaufman, C. (2010). *Executive function in the classroom*. Baltimore: Paul H. Brookes Publishing.

Kessels, R. P. C., Van Zandvoort, M. J. E., Postma, A., Kappelle, L. J., & De Haan, E. H. (2000). The Corsi block-tapping task: standardization and normative data. *Applied Neuropsychology*, *7*(4), 252-8. doi: 10.1207/S15324826AN0704\_8

Lima, R. F., Salgado, C. A., & Ciasca, S. M. (2011). Associação da dislexia do desenvolvimento com comorbidade emocional: um estudo de caso. *Revista CEFAC*, *13*(4), 756-62. doi: 10.1590/S1516-18462010005000041

Lima, R. F., Salgado-Azoni, C. A., & Ciasca S. M. (2013a). Attentional and executive deficits in Brazilian children with developmental dyslexia. *Psychology*, *4*(10-A), 1-6. doi: 10.4236/psych.2013.410A001

Lima, R. F., Salgado-Azoni, C. A., & Ciasca, S. M. (2013b). *Reabilitação neuropsicológica na dislexia do desenvolvimento: revisão integrativa da literatura*. Anais do XXII Congresso Brasileiro e II Congresso Internacional da ABENEPI, Belo Horizonte, Minas Gerais.

Lima, R. F., Travaini, P. P., & Ciasca, S. M. (2009). Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia*, *26*(80), 188-99.

Lima, R. F., Alves, R. J. R., Salgado-Azoni, C. A., & Ciasca, S. M. (2014). Neuropsychological rehabilitation for promoting executive functioning in students with developmental dyslexia [online]. *Annals of II World Dyslexia*

Forum; 2014; Belo Horizonte. Minas Gerais: UFMG; 2014 [Accessed 10/27/2015]. Available at 10.13140/2.1.1795.4885

Lorusso, M. L., Facoetti, A., Paganoni, P., Pezzani, M., & Molteni, M. (2006). Effects of visual hemisphere-specific stimulation versus reading-focused training in dyslexic children. *Neuropsychological Rehabilitation*, 16(2), 194-212. doi: 10.1080/09602010500145620

Lorusso, M. L., Facoetti, A., & Bakker, D.J. (2011). Neuropsychological treatment of dyslexia: does type of treatment matter? *Journal of Learning Disabilities*, 44(2), 136-49. doi: 10.1177/0022219410391186

López-Luengo, B. (2001). Orientaciones en rehabilitación cognitiva. *Revista de Neurología*, 33, 383-7.

Malloy-Diniz, L. F., Leite, W. B., Moraes, P. H. P., Correa, H., Bechara, A., & Fuentes, D. (2008). Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. *Revista Brasileira de Psiquiatria*, 30(20), 144-8. doi: 10.1590/S1516-44462008005000009

Malloy-Diniz, L., Fuentes, D., Abrantes, S. S. C., Lasmar, V. A. P., & Salgado, J. V. (2010). Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT). In: Malloy-Diniz, L., Fuentes, D., Mattos, P., & Abreu, N. *Avaliação Neuropsicológica*. Porto Alegre: ArtMed.

Mello, C. B. (2003). *Estratégias categóricas de recordação e formação de conceitos em crianças de sete a quatorze anos de idade* [Tese - Doutorado]. Universidade de São Paulo, São Paulo.

Meltzer, L. (2010). *Promoting executive function in the classroom*. New York: The Guilford Press.

Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2014). WISC-III cognitive profiles in children with developmental dyslexia: specific cognitive disability and diagnostic utility. *Dyslexia*, 20(1), 19-37. doi: 10.1002/dys.1468.

Moura, O., Simões, M. R., & Pereira, M. (2015). Executive functioning in children with developmental dyslexia. *Clinical Neuropsychology*, 28(Suppl 1), S20-41. doi: 10.1080/13854046.2014.964326

Oliveira, K. L., Boruchovitch, E., & Santos, A. A. A. (2010). *Escala de avaliação das estratégias de aprendizagem para o ensino fundamental - EAVAP-EF*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Oliveira, M. S., Rigoni, A. S. (2010). *Figuras Complexas de Rey: teste da cópia e de reprodução de memória de figuras geométricas complexas*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Oliveira, K. L., Santos, A. A. A., Boruchovitch, E., Rueda, F. J. M. (2012). Compreensão da leitura: análise do funcionamento diferencial dos itens de um Teste de Cloze. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 25(2), 221-9. doi: 10.1590/S0102-79722012000200003

Organização Mundial da Saúde - OMS (2008). *CID-10: Classificação de transtornos mentais e de comportamento: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas*. Coord. Organiz. Mundial de Saúde. Décima Revisão. Porto Alegre: Artes Médicas.

Rueda, F. J. M., Noronha, A. P. P., Sisto, F. F., Santos, A. A. A., & Castro, N.R. (2013). *Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - 4ª Edição*. São Paulo: Casa do Psicólogo.

Sahoo, M. K., Biswas, H., & Padhy, S. K. (2015). Psychological co-morbidity in children with specific learning disorders. *Journal of Family Medicine and Primary Care*, 4(1), 21–25. doi: 10.4103/2249-4863.152243

Salgado, C. A., & Capellini, S. A. (2008). Programa de remediação fonológica em escolares com dislexia do desenvolvimento. *Pró-Fono*, 20(1), 31-6. doi: 10.1590/s0104-56872008000100006

Solis, M., Ciullo, S., Vaughn, S., Pyle, N., Hassaram, B., & Leroux, A. (2012). Reading comprehension interventions for middle school students with learning disabilities: a synthesis of 30 years of research. *Journal of Learning Disabilities*, 45(4), 327-40. doi: 10.1177/0022219411402691

Swanson, H. L., & Deshler, D. (2003). Instructing adolescents with learning disabilities: converting a meta-analysis to practice. *Journal of Learning Disabilities*, 36(2), 124-35.

Swanson, H. L., & Sachse-Lee, C. (2000). A meta-analysis of single-subject-design intervention research for students with LD. *Journal of Learning Disabilities*, 33(2), 114-36. doi: 10.1177/002221940003300201

Varvara, P., Varuzza, C., Sorrentino, A. C. P., Vicari, S., & Menghini, D. (2014). doi: 10.1177/002221940303600205

Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 8, 1-8. doi: 10.3389/fnhum.2014.00120

Wilson, B. (2008). Neuropsychological rehabilitation. *Annual Review in Clinical Psychology*, 4, 141-16. doi: 10.1146/annurev.clinpsy.4.022007.141212

Wilson, B. A. (2013). Neuropsychological rehabilitation: state of the science. *South African Journal of Psychology*, 43(3), 267–277. doi: 10.1177/0081246313494156

Zoubrinetzky, R., Bielle, F., & Valdois, S. (2014). New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *Plos One*, 9, 1-15. doi: 10.1371/journal.pone.0099337

**Tabela 1.** Estatística descritiva e inferencial para a comparação das variáveis numéricas entre e intra grupos no pré e pós-teste.

	<i>Entre grupos<sup>a</sup></i>		<i>Pré-teste</i>			<i>Pós-teste</i>		<i>Intra-grupo pré e pós<sup>b</sup></i>				
	<i>AC (M ± DP)</i>	<i>GE (M ± DP)</i>	<i>p</i>	<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>	<i>GE (M ± DP)</i>	<i>p</i>	<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>	<i>p</i>	<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>
TC-FG (tempo)	60,86 ± 10,48	65,33 ± 17,95	,667	,29	,07	55,83 ± 15,52	,390	-,36	,09	,115	,52	,13
TC-FG (erros)	,43 ± ,79	,83 ± 1,33	,662	,35	,09	,17 ± ,41	,561	-,37	,10	,285	,62	,18
TC-LF (tempo)	93,00 ± 18,19	116,83 ± 38,86	,224	,75	,24	130,33 ± 43,93	,074	1,07	,42	,753	-,30	,08
<b>TC-LF (erros)</b>	1,00 ± 1,00	5,17 ± 3,71	<b>,011</b>	1,49	,69	3,17 ± 3,87	,455	,74	,23	,399	,49	,14
TMT-A (tempo)	29,43 ± 11,00	39,67 ± 12,96	,153	,80	,27	32,83 ± 12,73	,390	,27	,07	,172	,49	,13
TMT-A (erros)	,00 ± ,00	,33 ± ,52	,111	,88	nc	,00 ± ,00	1,000	nc	nc	,157	,83	nc
<b>CD</b>	10,71 ± ,95	6,67 ± 1,97	<b>,005</b>	-2,50	,99	8,67 ± 2,42	,140	-1,07	,42	,084	-,84	,28
<b>PS</b>	11,14 ± 1,46	9,50 ± 2,43	,198	-,78	,26	11,33 ± 1,63	,876	0,11	,05	<b>,041</b>	-,82	,27
<b>IVP</b>	104,57 ± 5,44	89,17 ± 9,35	<b>,010</b>	-1,92	,89	100,33 ± 11,36	,313	-,46	,12	<b>,027</b>	-,99	,37
<b>Rey (cópia)</b>	60,00 ± 30,55	15,00 ± 12,25	<b>,006</b>	-1,74	,87	50,00 ± 30,33	,663	-,31	,08	<b>,043</b>	-1,40	,63
Rey (memória)	42,14 ± 18,68	25,17 ± 27,93	,215	-,68	,21	48,33 ± 24,83	,564	,27	,07	,225	-,81	,27
<b>RAVLT</b>	49,43 ± 5,26	40,83 ± 7,65	<b>,026</b>	-1,24	1,31	86,50 ± 13,13	<b>,003</b>	3,57	,99	<b>,028</b>	-3,92	,99
<b>DG</b>	9,57 ± 1,62	6,67 ± 2,80	<b>,036</b>	-1,21	1,27	7,83 ± 2,79	,238	-,73	,23	,068	-,38	,09
<b>DG (direta)</b>	6,00 ± 1,29	4,83 ± ,75	,099	-1,01	,42	4,67 ± ,82	<b>,062</b>	-1,12	,50	,655	,19	,06
DG (inversa)	4,00 ± ,58	3,33 ± ,82	,119	-,89	,94	4,17 ± ,98	,645	,20	,06	,096	-,86	,29
<b>SNL</b>	10,86 ± ,69	9,00 ± 2,83	,160	-,89	,90	8,50 ± 2,35	<b>,007</b>	-1,32	,58	,450	,18	,06
<b>IMO</b>	101,29 ± 5,96	87,17 ± 16,15	<b>,061</b>	-1,12	,46	89,17 ± 14,06	<b>,062</b>	-1,08	,43	,194	-,12	,05
Corsi (direta)	54,00 ± 20,10	46,40 ± 11,24	,510	-,42	,11	53,50 ± 21,31	,885	-,02	,05	1,000	-,38	,09
Corsi (inversa)	48,14 ± 21,50	32,00 ± 17,28	,164	-,76	,26	35,50 ± 13,71	,315	-,64	,20	,144	-,21	,05
<b>SCWT (tempo)</b>	23,86 ± 7,38	39,50 ± 13,35	<b>,027</b>	1,38	,67	28,33 ± 9,03	,352	,51	,14	,075	,90	,32

*continua*



continuação

	<i>Entre grupos<sup>a</sup></i>		<i>p</i>	<i>Hedge'</i>		<i>Pós-teste</i>		<i>p</i>	<i>Hedge'</i>		<i>Intra-grupo pré e pós<sup>b</sup></i>		
	<i>AC (M ± DP)</i>	<i>GE (M ± DP)</i>		<i>g</i>	<i>β</i>	<i>GE (M ± DP)</i>	<i>g</i>		<i>g</i>	<i>β</i>	<i>p</i>	<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>
SCWT (erros)	,57 ± 1,13	1,50 ± 2,07	,369	,53	,14	1,83 ± ,98	,067	1,10	,48	,581	-,19	,06	
<b>TMT-B (tempo)</b>	88,29 ± 27,16	146,00 ± 65,64	<b>,053</b>	1,10	,45	113,17 ± 32,10	,283	,53	,27	,249	,59	,16	
TMT-B (erros)	,00 ± ,00	1,17 ± 2,40	,112	,67	nc	,00 ± ,00	1,000	nc	nc	,180	,64	nc	
WCST (NTC)	73,71 ± 10,81	80,33 ± 12,26	,391	,54	,15	74,83 ± 9,85	,720	,10	,05	,345	,46	,11	
WCST (NTE)	82,00 ± 19,20	78,00 ± 25,38	,943	-,17	,06	88,50 ± 13,50	,886	,36	,10	,340	-,48	,12	
<b>WCST (RP)</b>	42,57 ± 11,57	25,17 ± 19,18	<b>,060</b>	-1,04	,42	31,17 ± 13,54	,389	,42	,30	,462	-,33	,08	
<b>WCST (NCC)</b>	6,00 ± ,00	5,50 ± ,55	<b>,040</b>	-1,25	nc	5,83 ± ,41	,280	-,57	nc	,157	-,63	,18	
ToL	21,43 ± 2,30	20,67 ± 4,37	,885	-,21	,06	22,50 ± 1,52	,378	,50	,14	,279	-,52	,14	
<b>FVft</b>	30,86 ± 5,46	22,50 ± 7,40	<b>,044</b>	-1,21	,53	24,33 ± 5,35	,071	-,86	,49	,463	-,26	,07	
<b>FVFm</b>	9,95 ± 2,14	7,50 ± 2,47	,099	-,99	,39	8,11 ± 1,78	<b>,061</b>	-,86	,32	,463	-,26	,07	
<b>FVSt</b>	45,86 ± 5,30	35,83 ± 5,38	<b>,010</b>	-1,75	,85	47,17 ± 8,40	,886	,18	,06	<b>,027</b>	-1,48	,68	
<b>FVSm</b>	15,29 ± 1,77	11,95 ± 1,79	<b>,010</b>	-1,75	,85	15,72 ± 2,80	,943	,17	,05	<b>,027</b>	-1,48	,68	
IGT	2,00 ± 22,09	-5,75 ± 22,63	,831	-0,32	,09	-2,50 ± 15,00	,392	-,22	,06	,593	-,16	,05	
EAVAP (AED)	65,71 ± 23,88	35,50 ± 34,92	,085	-,96	,36	46,67 ± 13,66	,083	-,89	,34	,715	-,39	,10	
EAVAP (Cog)	53,57 ± 39,55	35,00 ± 30,50	,311	-,48	,13	45,83 ± 20,10	,943	-,22	,07	,465	-,39	,09	
<b>EAVAP (Met)</b>	77,14 ± 14,96	50,83 ± 18,55	<b>,028</b>	-1,47	,70	84,17 ± 16,86	,342	,41	,11	<b>,042</b>	-1,74	,81	
<b>EAVAP (total)</b>	77,14 ± 27,67	20,83 ± 10,68	<b>,010</b>	-2,42	,99	61,67 ± 21,83	,315	-,25	,17	<b>,027</b>	-2,19	,95	
<b>Marsi (Glob)</b>	3,59 ± ,69	2,68 ± ,59	<b>,024</b>	-1,31	,62	3,36 ± ,44	,936	,02	,09	<b>,028</b>	-1,21	,51	
Marsi (Prob)	4,02 ± ,58	3,54 ± ,54	,147	-,79	,28	3,63 ± ,73	,377	-,56	,36	,833	-,13	,05	
<b>Marsi (Sup)</b>	3,50 ± ,56	2,43 ± ,62	<b>,010</b>	-1,69	,82	2,52 ± ,41	,423	-,44	,87	,752	-,16	,05	
<b>Marsi (Geral)</b>	3,69 ± ,50	2,83 ± ,38	<b>,004</b>	-1,78	,87	3,18 ± ,36	,109	-1,07	,46	,173	-,87	,30	
<b>EPSI (Est)</b>	21,83 ± 15,33	43,83 ± 17,59	<b>,037</b>	1,25	,57	32,40 ± 9,74	,200	,75	,26	,225	,74	,23	

continua

*conclusão*

	<i>Entre grupos<sup>a</sup></i>		<i>p</i>	<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>	<i>Pós-teste</i>		<i>p</i>	<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>	<i>Intra-grupo pré e pós<sup>b</sup></i>		
	<i>AC (M ± DP)</i>	<i>GE (M ± DP)</i>				<i>GE (M ± DP)</i>	<i>p</i>				<i>Hedge'g</i>	<i>β</i>	<i>p</i>
<b>EPSI (pais)</b>	17,40 ± 10,57	62,00 ± 21,41	<b>,009</b>	2,53	,99	50,40 ± 11,08	<b>,009</b>	2,84	,99	,715	,63	,18	
<b>EFSI (Prof)</b>	1,50 ± 1,29	48,25 ± 22,17	<b>,021</b>	2,90	,99	26,25 ± 23,77	,191	1,43	,77	1,000	,88	,44	
<b>VL</b>	177,51 ± 11,33	78,36 ± 43,50	<b>,006</b>	-3,02	,99	84,83 ± 43,78	<b>,006</b>	-2,81	,99	,225	-,14	,05	
<b>Reconto</b>	24,19 ± 6,79	20,12 ± 10,29	,423	-0,44	,11	32,24 ± 11,58	,150	0,81	,27	<b>,028</b>	-1,02	,39	
Questões	78,33 ± 9,83	68,33 ± 24,83	,560	-,51	,14	90,00 ± 8,94	,081	1,11	,51	,068	-1,07	,42	
<b>Cloze (bruto)</b>	33,20 ± 4,76	17,83 ± 7,88	<b>,010</b>	-2,24	,96	24,50 ± 3,27	<b>,043</b>	-1,95	,92	<b>,027</b>	-1,02	,39	
<b>Cloze (%)</b>	83,00 ± 11,91	44,58 ± 19,71	<b>,010</b>	-2,24	,96	61,28 ± 8,21	<b>,044</b>	-1,94	,92	<b>,028</b>	-1,02	,39	

Nota. AC = amostra controle, GE = grupo experimental, M=média, DP=Desvio padrão, nc = não calculado, pois o desvio padrão de um dos grupos é 0, <sup>a</sup>Teste de Mann-Whitney, <sup>b</sup>Postos sinalizados de Wilcoxon.

**Tabela 2.** Estatística descritiva e inferencial para a comparação das variáveis categóricas entre e intra grupos no pré e pós-teste.

Variáveis categóricas	Pré-teste		$p^a$	Pós- teste		Intra- grupo (GE) $p^a$
	AC f (%)	GE f (%)		GE f (%)	$p^a$	
<i>Nível de leitura</i>						
Alfabético	0	3(50)	0,70	1(17)	0,46	1,0
Ortográfico	7(100)	3(50)		5(83)		
<i>Estratégia de leitura</i>						
Fonológica	0	2(33)	0,19	1(17)	0,46	0,33
Lexical	7(100)	4(67)		5(83)		
<i>MARSI</i>						
Baixo	0	2(33)	0,13	0	0,56	0,33
Médio	4(57)	4(67)		5(83)		
Alto	3(43)	0		1(17)		
<i>Cloze</i>						
Frustração	0	2(33)	<b>0,02*</b>	0	0,19	0,20
Instrucional	0	2(33)		2(33)		
Independente	7(100)	2(33)		4(67)		

Nota. AC = amostra controle, GE = grupo experimental, <sup>a</sup>Teste Exato de Fisher, \* $p \leq 0,05$ .

**ARTIGO 4**

**Neuropsychological rehabilitation for executive functions in a patient with developmental dyslexia**

Ricardo Franco de Lima<sup>1</sup>, Rauni Jandé Roama Alves<sup>2</sup>, Fernanda Caroline Pinto da Silva<sup>1</sup>, Cíntia Alves Salgado Azoni<sup>3</sup>, Sylvia Maria Ciasca<sup>4</sup>

<sup>1</sup>University of Campinas (UNICAMP) and Research Center of Attention and Learning (CIAPRE), Campinas, Brazil

<sup>2</sup>Pontifical Catholic University of Campinas (PUC), Campinas, Brazil

<sup>3</sup>Department of Speech and Language Pathology, Federal University of Rio Grande do Norte (UFRN), Natal, Brazil

<sup>4</sup>Department of Neurology, University of Campinas (UNICAMP), Campinas, Brazil

**Corresponding author**

Ricardo Franco de Lima

Dep. Neurologia/ FCM/ UNICAMP

Caixa Postal 6111

13083-970 – Campinas SP – Brazil

E-mail: ricardolima01@yahoo.com.br

**Conflict of interest:** absent

**Funding:** RFL, Coordination for the Improvement of Higher Education Personnel (Capes, Brazil).

## **Abstract**

This single-case experimental study aimed to investigate the effects of a neuropsychological rehabilitation (NR) program for executive functions (EF) in a patient with developmental dyslexia. The patient was a 13-year-old boy attending the 7<sup>th</sup> grade of elementary school who was assessed by EF and reading comprehension instruments. NR consisted of 28 sessions of 60 minutes per week and the patient was reassessed post-intervention by the same instruments. Patient's scores were compared to a control sample of six students without learning disabilities. All analyses were performed using a program specifically developed for single-case experimental studies in neuropsychology. NR positively affected inhibitory control, working memory, planning, use of learning and comprehension strategies, and reading comprehension. This study shows the efficacy of a neuropsychological rehabilitation program and indicates that this type of intervention can help reduce EF deficits in patients with developmental dyslexia.

**Keywords:** neuropsychology, rehabilitation, executive function, dyslexia.

## **Introduction**

Developmental dyslexia (DD) is a neurobiological disorder characterized by significant deficits in the acquisition and development of reading and writing skills whose diagnosis should be done by an interdisciplinary team based on the patient's clinical profile and according to international guidelines<sup>1</sup>.

The neuropsychological profile of individuals with DD shows difficulties in different cognitive domains relative to that of proficient readers<sup>2-4</sup>. In addition to cognitive deficits in phonological processing<sup>5</sup>, children with DD also have difficulties in executive function (EF) domains<sup>2,4</sup>, including inhibitory control, mental flexibility, working memory, strategy use, and fluency<sup>2-4</sup>.

EFs are a family of cognitive abilities that help the individual to make decisions autonomously<sup>6</sup>, and thus are linked to the development of self-regulated behaviors<sup>7</sup>. From a functional standpoint, academic areas that depend on EF processes, including written production and reading

comprehension, homework, long-term projects, and taking tests and notes, can be adversely affected by executive deficits<sup>8</sup>.

The treatment of DD is aimed primarily at phonological training<sup>9</sup>. Nevertheless, neuropsychological rehabilitation (NR) has also proven effective in stimulating sensory processing and visual attention skills for improved performance in word and text decoding<sup>10</sup>.

Single-case experimental design (SCED) studies have been used to investigate the validity of intervention programs in neuropsychology<sup>11</sup>. Statistical methods for estimating parameters and assessing the quality and internal validity of SCED studies have been specifically developed for such studies<sup>12</sup>. For instance, a meta-analysis of single-subject-design intervention studies for students with learning disabilities showed that direction instruction models and cognitive strategies yielded more robust effect sizes on academic skills such as reading<sup>13</sup>.

Despite the positive results, few studies have addressed more complex reading processes, including comprehension and its underlying cognitive mechanisms such as EFs, using a neuropsychological approach. Thus, this single-case experimental study aimed to investigate the applicability of adopting a neuropsychological rehabilitation program for executive functions in a patient with developmental dyslexia.

## **Method**

### ***Participant and controls***

The study was approved by the Research Ethics Committee at the School of Medical Sciences, State University of Campinas, Campinas, Brazil, under protocol n. 543.108/2014. The patient (PHPD) was a right-handed, native Portuguese speaker, 13-year-old boy of middle socioeconomic status attending the 7<sup>th</sup> grade of elementary school at a public school. The patient had no history of neurological disorders or psychiatric problems, no alterations in sensory tests (visual acuity and audiometry), and was not receiving medical treatment or attending other intervention programs for learning disabilities.

The diagnosis was made by a multidisciplinary team (neuropsychology, speech therapy, and educational psychology) in a research center for learning disorders and was based on the criteria of the International Classification of Diseases (ICD-10)<sup>1</sup> and clinical characteristics: average IQ (94) on the Wechsler Intelligence Scale for Children, Fourth Edition (WISC-IV)<sup>14</sup>; significant impairment in reading skills and phonological processing on audiology exam; and no significant behavioral or emotional complaints by parent report on the Child Behavior Checklist (CBCL)<sup>15</sup> ( $z = 0.04$ ; total score). The participant needed to have achieved at least the alphabetic level of reading proficiency to be included in the study.

The control group consisted of six participants (three girls) of upper and upper-middle socioeconomic status aged 13–16 years and attending between the 8<sup>th</sup> grade of elementary school and the 2<sup>nd</sup> year of high school in private and public schools. These participants had achieved the orthographic level of reading proficiency and reported no history of behavioral complaints or learning disabilities.

### ***Instruments***

#### Assessment of executive functions

Stroop Color-Word Test (SCWT)<sup>16</sup>: assesses inhibitory control. Time and error scores were recorded for the color-word card (incongruent).

Trail Making Test (TMT-B)<sup>16</sup>: assesses mental flexibility. Time and total error (switching errors and sequencing errors) scores were recorded.

Wisconsin Card Sorting Test (WCST)<sup>17</sup>: assesses the ability to shift cognitive strategies in response to changing contingencies. The following scores were recorded: number of categories completed, number correct, % errors, and perseverative responses.

Backward Corsi Block-Tapping Task<sup>18</sup>: assesses visuo-spatial sketchpad. Total scores (span x number correct) were recorded.

Backward digit and Letter-number sequencing<sup>14</sup>: WISC-IV subtests that assess phonological loop in working memory. The age-weighted scores were recorded.

Working memory index (WMI)<sup>14</sup>: a WISC-IV index expressed by an age-specific score.

Tower of London (ToL)<sup>16</sup>: assesses planning and problem-solving skills. The total number of correctly solved problems was recorded.

Iowa Gambling Test (IGT)<sup>19</sup>: assesses decision-making capacity. Net scores were calculated from a formula that represents the tendency to choose from different decks:  $(C+D) - (A+B)$ .

Verbal fluency test (FAS)<sup>20</sup>: assesses the ability to say words using phonological or semantic clues. The average scores for each category were recorded.

Learning strategies assessment scale (EAVAP)<sup>21</sup>: assesses the use of strategies in learning situations. Percent cognitive, metacognitive, and total scores were recorded.

Metacognitive Awareness of Reading Strategies Inventory (MARSI)<sup>22</sup>: assesses different strategies used in reading. Overall average scores were recorded. The scoring scale ranges from low ( $\leq 2.4$ ) to medium (2.5–3.4) and high ( $\geq 3.5$ ).

Executive functioning semistructured interview (EFSI)<sup>23</sup>: parent, student, and teacher versions assess different EF domains in the school and family settings. Percent totals were considered; high values represent a higher frequency of complaints.

### *Reading parameters*

Reading and comprehension<sup>24</sup>: the patient was given a 210-word narrative text with a 61-part propositional structure. The following parameters were evaluated: reading level (logographic, alphabetic, or orthographic), decoding strategy (phonological or lexical), fluency (number of words read in 60 s/total



reading time in s), and comprehension (oral retelling: % propositions retold; 10-question questionnaire: % correct answers).

Cloze Test<sup>25</sup>: narrative text with 40 words deleted to assess reading comprehension. The score was calculated from the formula:  $\Sigma$  correctly guessed words  $\times$  100/number of words deleted. Reading performance was rated as poor (<44%), average (44–57%), or above average (proficient reader (>57%).

### **Procedure**

This is a single-case experimental design study, which uses repeated measures to evaluate the efficacy of a particular intervention<sup>11,12,26</sup>. Given the method's requirements, the case's scores were compared to a control sample<sup>12,26</sup>. Assessments were conducted by psychology, neuropsychology, and speech therapy specialists at the following stages:

- (A) Pre-intervention: patient, parents, and teachers were evaluated based on EF and reading instrument scores (response variables);
- (B) Intervention: the patient attended a neuropsychological rehabilitation program for executive functions<sup>27</sup> consisting of 28 sessions per week of 60 minutes between February–October 2015 to stimulate EF skills and promote self-regulated learning, especially study and reading comprehension competencies. The patient was instructed and monitored to learn EF strategies that could be used in the school and family settings. Treatment was divided into four modules: (i) Psychoeducation with patient, parents, and teachers about DD and the intervention program; (ii) Orientations to parents and teachers for structuring a tutoring system, guiding changes in space, and monitoring the use of strategies; (iii) Executive functions applied to study competences: developing strategies that help in managing time, organizing materials and space, homework, studying for tests, and taking notes; (iv) Executive functions applied to reading comprehension: developing strategies that help in reading comprehension by using metacognitive resources;

(C) Post-intervention: patient, parent, and teacher assessment using pre-intervention instruments.

### **Statistical analysis**

All analyses were performed using the Singlims\_ES.exe program developed by Crawford and colleagues<sup>12</sup> for use in single-case studies employing the case-controls design in neuropsychology<sup>12</sup>. The program uses a modified *t* test to compare pre-intervention and post-intervention scores between case and controls. The significance level (*p* value), effect size ( $z_{cc}$ ), and confidence interval (CI) are calculated based on score changes<sup>12</sup>. The *p* value is a measure of the generalization of the results. Differences were considered significant at  $p \leq 0.05$ . The effect size  $z_{cc}$  is an analogue of Cohen's *d* and compares a single-case's score to a control sample with a 95% confidence interval<sup>11,12</sup>. The effect size was considered low ( $=.20$ ), medium ( $=.50$ ), or high ( $=.80$ ). Lastly, the CI captures the uncertainty over the true effect size, i.e., the percentage of the control population obtaining a lower score than the case<sup>12</sup>.

### **Results**

Tables 1 and 2 show pre- and post-intervention comparisons for the different EF instruments between the patient (PHPD) and controls. Significant differences between patient and controls were observed in pre-treatment SCWT (time), TMT-B (time), Letter-Number Sequencing, WMI, ToL, WCST (perseverative), EAVAP (cognitive, metacognitive, and total), EFSI (patient, parents, and teacher), Cloze test, reading speed, and question answering (Table 1). Marginally significant differences in Backward Digit, FAS (phonology), and MARSII (total) were observed between case and controls. Pre-intervention reading by the patient was predominantly phonological and at the alphabetic level, MARSII score was low, and Cloze was poor.

Significant differences persisted between case and controls in post-intervention Letter-Number Sequencing, WCST (perseverative), FAS (phonology), EFSI, reading speed, and Cloze test. Reading by the patient was predominantly lexical and at the orthographic level, MARSI score was medium, and Cloze was average. No comparisons were made for TMT-B and WCST (categories) because both case and controls made no errors in the TMT-B and completed the six WCST categories in pre- and post-intervention tests. Figure 1 shows the pre- and post-intervention case's scores for oral retelling, question answering, and cloze test.

## Discussion

The results of this study of a neuropsychological rehabilitation program for executive functions in a patient with developmental dyslexia provided evidence of efficacy. PHPD obtained lower pre-intervention scores than controls on neuropsychological (inhibitory control, cognitive flexibility, phonological loop in working memory, phonological verbal fluency and planning), and ecological (cognitive and metacognitive learning strategies, reading comprehension strategies, EFs applied to the school and family settings) measures of EFs and reading parameters (reading speed and comprehension). EF deficits<sup>2-4</sup> may be an integral part of the neuropsychological profile of DD and should be considered for diagnosis and intervention.

From a clinical standpoint, the NR program was effective for improving inhibitory control, cognitive flexibility, working memory, planning, use of learning and comprehension strategies, and reading comprehension. Post-intervention reading speed remained slow, but both predominant decoding strategy and reading level improved, from phonological to lexical and alphabetic to orthographic, respectively. It should be noted that the intervention did not include training for decoding skills such as phonological awareness<sup>9</sup> or reading parameters such as fluency<sup>9,28</sup>. On the contrary, the intervention emphasized metacognitive reading strategies, i.e., increasing the use of comprehension strategies, represented by self-monitoring and self-evaluation activities. Thus, to

be included in the study, the patient need to have achieved at least the alphabetic reading level. Consequently, cognitive resources would be less implicated in decoding (recognition, grapheme-phoneme conversion) and more available to higher-order reading processes (i.e., comprehension).

The number of propositions (macro and microprocesses) recalled by PHPD on oral retelling was higher at post- than at pre-intervention, even though it was not significantly different from that of controls at baseline. Moreover, the post-intervention number of correct answers in question answering improved significantly. Conversely, reading performance on the Cloze test remained significantly poorer than that of controls, even though percent correct answers was higher and overall Cloze improved from poor to average. MARSII and EAVAPI results also showed that the patient started to use more comprehension strategies. Similarly, a study that investigated the effect of an intervention program on metacognitive reading processes in 5<sup>th</sup> and 6<sup>th</sup> grade students also reported positive results<sup>29</sup>. Nevertheless, the current study describes the effects of a clinical and systematic NR program.

Some neuropsychological measures were not affected by NR. The Letter-Number Sequencing score remained unchanged (9) and was lower than that of controls, but fell within the average range for this subtest. Percent perseverative responses on WCST and mean number of words generated on FAS (phonology) were lower at post-intervention. It is possible that these difficulties persisted because of characteristics of the patient's clinical profile. For instance, only the semantic, but not the phonological category was impaired on FAS at pre- and post-intervention, suggesting that the patient had more difficulties in accessing the lexicon through phonological clues<sup>2-5</sup>.

The post-intervention changes promoted by the ecological measures of EFs administered to patient, parents, and teacher did not alleviate the differences between case and controls. These results are inconsistent with clinical observation and with the positive effects observed on other levels of reading and comprehension strategies. In the case of instruments administered to parents and teacher, the results may suggest increased pressure for improved performance in different school tasks. Thus, these findings cannot be

interpreted solely as a lack of effect of the intervention on the school and family settings. These ecological measures have been used to determine the efficacy of clinical interventions because they resemble the patient's daily demands<sup>26</sup>. Future studies using standardized instruments that are capable of ranking performance may minimize this limitation.

Some characteristics of the NR program may explain the improvements achieved by the patient. First, the intervention aimed at stimulating EFs by promoting self-regulation in school situations and reading comprehension through explicit instruction and systematic learning of EF strategies so that the patient could deal with school demands. These principles have also been addressed in other interventions involving EF strategies, but from an educational point of view<sup>29</sup>.

Secondly, we found that an emphasis on reading comprehension and its strategic aspects has proven effective for children with DD who have fewer decoding deficits. Thus, NR can complement other conventional therapeutic approaches for DD<sup>9,28</sup> and the emphasis on EFs broadens the scope of treatment, which has been previously confined to sensory processing and attention<sup>10</sup>. Another NR approach for dyslexia showed positive effects for decoding, but not for reading comprehension<sup>10</sup>.

Thirdly, parental and school involvement in the psychoeducation and guidance intervention modules may have aided in the transfer of strategies learned to other contexts. The principle of transfer of effects is crucial to the efficacy of any intervention and has been recognized as one of the main challenges for NR<sup>30</sup>. Thus, parents and teachers acted as mediators of treatment response, overseeing the training, monitoring, and reinforcement of strategies.

SCED studies have wide applicability in the clinical setting and, in this study, this design enabled the observation of the patient's idiosyncrasies. Nevertheless, using appropriate statistical techniques for the comparison of an individual to a well-matched control sample is central to the success of such studies. Thus, the design<sup>12</sup> used in this study was appropriate to test the effectiveness of NR. Nevertheless, some limitations of this study and

perspectives for future studies include: use of standardized ecological measures of EFs; matching case and controls by reading level; a future study with an experimental design for the analysis of the effects of EFs on reading comprehension; inclusion of performance measures in other cognitive domains to evaluate the possible transfer of effects to untrained skills; and follow-up measures to determine the long-term persistence of effects.

## **Conclusion**

In conclusion, this study demonstrated the efficacy of a neuropsychological rehabilitation program for developmental dyslexia in a single-case experimental design. Neuropsychological rehabilitation emphasized executive functions and was effective in improving neuropsychological performance measures, ecological measures of EFs, and reading parameters. Thus, neuropsychological rehabilitation can be part of the intervention process of individuals with dyslexia, helping minimize deficits and develop compensatory strategies for dealing with difficulties in the school and family settings.

## **Acknowledgements**

We would like to thank the students, patient, their families and schools for participation in the neuropsychological rehabilitation program.

## **References**

1. World Health Organization-WHO. The ICD-10 Classification of Mental and Behavioural Disorders descriptions and diagnostic guidelines. Geneva: World Health Organization; 2008.
2. Lima RF, Salgado-Azoni CA, Ciasca SM. Attentional and executive deficits in Brazilian children with developmental dyslexia. *Psych*. 2013; 4(10-A):1-6. <http://dx.doi.org/10.4236/psych.2013.410A001>

3. Zoubinetzky R, Bielle F, Valdois S. New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *Plos One*. 2014; 9:1-15. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0099337>
4. Moura O, Simões MR, Pereira M. Executive functioning in children with developmental dyslexia. *Clin Neuropsychol*. 2015;28 Suppl 1:S20-41. <http://dx.doi.org/10.1080/13854046.2014.964326>
5. de Groot BJ, van den Bos KP, van der Meulen BF, Minnaert AE. Rapid naming and phonemic awareness in children with reading disabilities and/or specific language impairment: differentiating processes? *J Speech Lang Hear Res*. 2015; 58:1538-48. [http://dx.doi.org/10.1044/2015\\_JSLHR-L-14-0019](http://dx.doi.org/10.1044/2015_JSLHR-L-14-0019)
6. Diamond A. Executive functions. *Ann. Rev. Psychol*. 2013;64:135-68. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>
7. Bjork RA, Dunlosky J, Kornell N. Self-regulated learning: beliefs, techniques, and illusions. *Annu Rev Psychol*. 2013;64:417-44. <http://dx.doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143823>
8. Meltzer L. Promoting executive function in the classroom. New York: The Guilford Press; 2010.
9. Galuschka K, Ise E, Krick K, Schulte-Körne G. Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Plos One*. 2014;9:1-12. <http://dx.doi.org/10.1371/journal.pone.0089900>
10. Lorusso ML, Facoetti A, Bakker DJ. Neuropsychological treatment of dyslexia: does type of treatment matter? *J Learn Disabil*. 2011;44(2):136-49. <http://dx.doi.org/10.1177/0022219410391186>
11. Manolov R, Gast DL, Perdices M, Evans JJ. Single-case experimental designs: Reflections on conduct and analysis. *Neuropsychol Rehabil*. 2014;24(3-4):634-60. <http://dx.doi.org/10.1080/09602011.2014.903199>
12. Crawford JR, Garthwaite PH, Porter S. Point and interval estimates of effect sizes for the case controls design in neuropsychology: rationale, methods, implementations, and proposed reporting standards. *Cogn*.

- Neuropsychol.2010;27(3):245-60.  
<http://dx.doi.org/10.1080/02643294.2010.513967>
13. Swanson HL, Sachse-Lee C. A meta-analysis of single-subject-design intervention research for students with LD. *J Learn Disabil.* 2000;33(2):114-36. <http://dx.doi.org/10.1177/002221940003300201>
  14. Rueda FJM, Noronha APP, Sisto FF, Santos AAA, Castro NR. Escala de Inteligência Wechsler para Crianças - 4ª Edição. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2013.
  15. Bordin IAS, Mari JJ, Caeiro MF. Validação da versão brasileira do “Child Behavior Checklist” (CBCL) (Inventário de comportamentos da infância e adolescência): dados preliminares. *Rev ABP-APAL* 1995;17:55-66.
  16. Lima RF, Travaini PP, Ciasca SM. Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia.* 2009 26(80):188-99.
  17. Cunha JAC, Trentini CM, Argimon IL, Oliveira MS, Werlang BG, Prieb RG. Teste Wisconsin de Classificação de Cartas: manual revisado e ampliado. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2005.
  18. Kessels RPC, Van Zandvoort MJE, Postma A, Kappelle LJ, De Haan, EH. The Corsi block-tapping task: standardization and normative data. *Appl Neuropsychol.*2000;7(4):252-8.  
[http://dx.doi.org/10.1207/S15324826AN0704\\_8](http://dx.doi.org/10.1207/S15324826AN0704_8)
  19. Malloy-Diniz LF, Leite WB, Moraes PHP, Correa H, Bechara A, Fuentes D. Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. *Rev Bras Psiquiatr.* 2008;30(20):144-8.<http://dx.doi.org/10.1590/S1516-44462008005000009>
  20. Benton AL, Hamsher KD. Multilingual aphasia examination. Iowa City, IA: AJA Associates; 1989.
  21. Boruchovitch E, Santos AAA. Escala de Avaliação das Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental - EAVAP-EF. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2010.



22. Guan CQ, Roehring AD, Mason RS, Meng W. Psychometric properties of meta-cognitive awareness of reading strategy inventory. *J Educ Develop Psychol.* 2011;1(1):3-17. <http://dx.doi.org/10.5539/jedp.v1n1p3>
23. Kaufman C. *Executive function in the classroom.* Baltimore: Paul H. Brookes Publishing; 2010.
24. Corso HV, Piccolo LR, Mina CS, Salles JF. Normas de desempenho em compreensão de leitura textual para crianças de 1º ano a 6ª série. *Psico.* 2015;46(1):68-78. <http://dx.doi.org/10.15448/1980-8623.2015.1.16900>
25. Oliveira KL, Santos AAA, Boruchovitch E, Rueda FJM. Compreensão da leitura: análise do funcionamento diferencial dos itens de um Teste de Cloze. *Psicol Refl Crít.* 2012;25(2):221-9. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722012000200003>
26. Loschiavo-Alvares FQ, Sediyaama CYN, Neves FS, Corrêa H, Malloy-Diniz LF, Bateman A. Neuropsychological rehabilitation for bipolar disorder - a single case design. *Transl Neurosci.* 2013;4(1):96-103. <http://dx.doi.org/10.2478/s13380-013-0105-6>
27. Lima RF, Alves RJR, Salgado-Azoni CA, Ciasca SM. Neuropsychological rehabilitation for promoting executive functioning in students with developmental dyslexia [online]. *Annals of II World Dyslexia Forum;* 2014; Belo Horizonte. Minas Gerais: UFMG; 2014 [Acessed 10/27/2015]. Available at <http://dx.doi.org/10.13140/2.1.1795.4885>
28. Tressoldi PE, Lorusso ML, Brenbati F, Donini R. Fluency remediation in dyslexic children: does age make a difference? *Dyslexia* 2008;14(2):142-52. <http://dx.doi.org/10.1002/dys.359>
29. Gayo E, Deaño M, Conde A, Ribeiro I, Cadime I, Alfonso S. Effect of an intervention program on the reading comprehension processes and strategies in 5th and 6th grade students. *Psicothema.* 2014;26(4):464-70. <http://dx.doi.org/10.7334/psicothema2014.42>
30. Barnett SM, Ceci SJ. When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychol Bull.* 2022;128(4):612-37. <http://dx.doi.org/10.1037/0033-2909.128.4.612>

**Table 1.** Pre-intervention comparison between the case (PHPD) and controls.

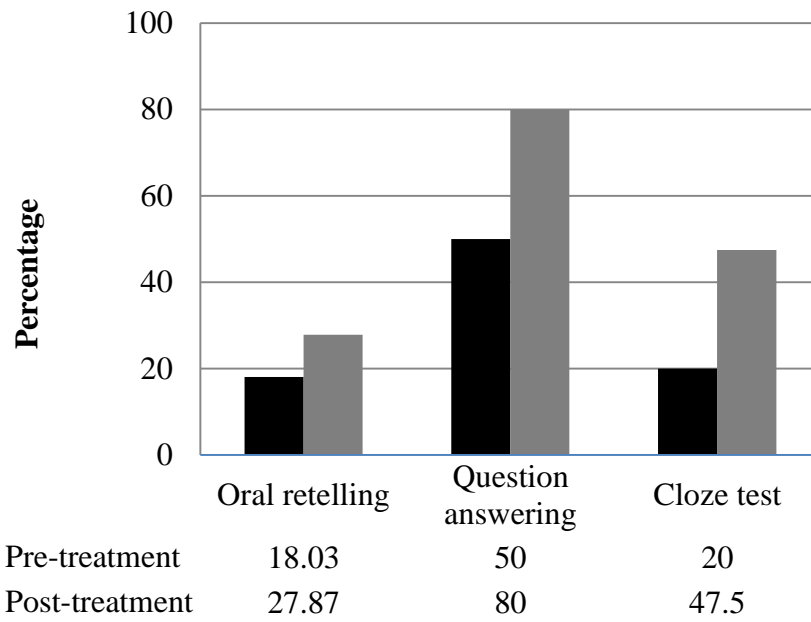
Scores	Control group (n=6) mean $\pm$ SD	Case's score	Significance test*		Effect size estimate ( $z_{cc}$ )		Estimated percentage of the control group obtaining a lower score than the patient	
			<i>t</i>	<i>p</i>	Point	(95% CI)	Point	(95% CI)
<b>Pre-intervention</b>								
Age	14.17 $\pm$ 1.47	13	-0.74	0.25	-0.8	-1.70–0.17	24.72	4.45–56.54
<b>SCWT (time)</b>	24.17 $\pm$ 8.04	49	2.86	<b>0.02</b>	3.09	1.06–5.09	98.23	85.59–99.99
SCWT (errors)	0.5 $\pm$ 1.22	1	0.38	0.36	0.41	-0.45 to 1.23	64.0	32.79–89.05
<b>TMT-B (time)</b>	92.0 $\pm$ 36.61	253	4.07	<b>&lt;0.001</b>	4.4	1.65–7.15	99.52	95.06–100.0
Backward Corsi	55.5 $\pm$ 15.81	48	-0.44	0.34	-0.47	-1.3–0.4	33.94	9.61–65.38
<b>Backward Digit</b>	9.33 $\pm$ 1.63	6	-1.89	<b>0.06</b>	-2.04	-3.48–0.56	5.86	0.02–28.92
<b>Letter-Number Sequencing</b>	10.67 $\pm$ 0.52	9	-2.97	<b>0.02</b>	-3.21	-5.28–-1.12	1.55	0.0–13.16
<b>WMI</b>	100.0 $\pm$ 5.37	85	-2.59	<b>0.02</b>	-279	-4.63–-0.92	2.45	0.0–17.78
<b>ToL</b>	22.0 $\pm$ 1.9	17	-2.44	<b>0.03</b>	-2.63	-4.38–-0.85	2.95	0.0–19.86
WCST (correct)	71.17 $\pm$ 9.26	71	-0.02	0.49	-0.02	-0.82–0.78	49.35	20.68–78.31
WCST (errors)	82.5 $\pm$ 20.98	96	0.6	0.29	0.64	-0.27–1.51	71.14	39.34–93.42
<b>WCST (perseverative)</b>	50.33 $\pm$ 3.14	34	-4.82	<b>&lt;0.001</b>	-5.2	-8.42–-1.99	0.24	0.0–2.28
IGT (net score)	2.0 $\pm$ 22.09	-4	-0.25	0.41	-0.27	-1.077–0.56	40.57	14.1–71.15
<b>FAS (phonology)</b>	10.61 $\pm$ 1.76	7.0	-1.9	<b>0.06</b>	-2.05	-3.50–-0.56	5.8	0.02–28.78
FAS (semantic)	14.89 $\pm$ 1.56	12.33	-1.52	0.09	-1.64	-2.88–-0.34	9.46	0.2–36.56
<b>EAVAP (cognitive)</b>	60.83 $\pm$ 18.35	5	-2.82	<b>0.02</b>	-3.04	-5.02–-1.04	1.86	0.0–14.9
<b>EAVAP (metacognitive)</b>	81.67 $\pm$ 9.83	55	-2.51	<b>0.03</b>	-2.71	-4.51–-0.89	2.69	0.0–18.79
<b>EAVAP (total)</b>	87.5 $\pm$ 14.05	25	-4.12	<b>&lt;0.001</b>	-4.45	-7.29–-1.67	0.5	0.0–4.72
<b>MARSI (total)</b>	3.65 $\pm$ 0.7	2.27	-1.83	<b>0.06</b>	-1.97	-3.38–-0.52	6.38	0.04–30.19
<b>EFSI (Patient)</b>	16.19 $\pm$ 7.44	35	2.34	<b>0.03</b>	2.53	0.8–4.22	96.68	78.73–100.0
<b>EFSI (Parents)</b>	17.25 $\pm$ 10.39	57	3.54	<b>0.01</b>	3.83	1.4–6.25	99.17	91.88–100.0
<b>EFSI (Teacher)</b>	1.19 $\pm$ 1.4	39	25.0	<b>&lt;0.001</b>	27.01	10.99–43.28	99.99	100.0
<b>Reading speed</b>	177.6 $\pm$ 11.33	29.43	-12.11	<b>&lt;0.001</b>	-13.08	-20.99–5.28	0.0	0.0
Oral retelling	24.19 $\pm$ 7.59	18.03	-0.75	0.24	-0.812	-1.72–0.15	24.31	4.26–56.12
<b>Question answering</b>	78.0 $\pm$ 10.95	50	-2.37	<b>0.03</b>	-2.56	-4.27–-0.81	3.21	0.0–20.87
<b>Cloze</b>	83.0 $\pm$ 11.91	20	-4.9	<b>&lt;0.001</b>	-5.29	-8.56–-2.04	0.22	0.0–2.08

\*The results are for a one-tailed test.

**Table 2.** Post-intervention comparison between the case (PHPD) and controls.

Scores	Control group (n=6) mean $\pm$ SD	Patient's score	Significance test*		Effect size estimate ( $z_{cc}$ )		Estimated percentage of the control group obtaining a lower score than the patient	
			<i>t</i>	<i>p</i>	Point	(95% CI)	Point	(95% CI)
<b>Post-intervention</b>								
SCWT (time)	24.17 $\pm$ 8.04	34	1.13	0.16	1.22	0.11–2.28	84.55	54.21–98.87
SCWT (errors)	0.5 $\pm$ 1.22	2	1.14	0.15	1.23	0.11–2.29	84.67	54.37–98.9
TMT-B (time)	92.0 $\pm$ 36.61	108	0.41	0.35	0.44	-0.42–1.26	64.88	33.57–89.63
Backward Corsi	55.5 $\pm$ 15.81	54	-0.09	0.47	-0.1	-0.89–0.71	46.67	18.61–76.17
Backward Digit	9.33 $\pm$ 1.63	8	-0.76	0.24	-0.82	-1.73–0.15	24.2	4.21–56.01
<b>Letter-Number Sequencing</b>	10.67 $\pm$ 0.52	9	-2.97	<b>0.02</b>	-3.21	-5.28–1.12	1.55	0.0–13.16
WMI	100.0 $\pm$ 5.37	91	-1.55	0.09	-1.68	-2.94–0.36	9.07	0.17–35.84
ToL	22.0 $\pm$ 1.9	20	-0.98	0.19	-1.05	-2.04–0.0	18.73	2.05–49.92
WCST (correct)	71.17 $\pm$ 9.26	71	-0.02	0.49	-0.02	-0.82–0.78	49.35	20.68–78.31
WCST (errors)	82.5 $\pm$ 20.98	96	0.51	0.32	0.55	-0.34–1.39	68.33	36.69–91.8
<b>WCST (perseverative)</b>	50.33 $\pm$ 3.14	21	-8.65	<b>&lt;0.001</b>	-9.34	-15.01–3.74	0.02	0.0–0.01
IGT (net score)	2.0 $\pm$ 22.09	26	1.01	0.18	1.09	0.02–2.09	81.97	50.92–98.17
<b>FAS (phonology)</b>	10.61 $\pm$ 1.76	6.0	-2.43	<b>0.03</b>	-2.62	-4.37–0.84	2.99	0.0–20.02
FAS (semantic)	14.89 $\pm$ 1.56	14.33	-0.33	0.38	-0.36	-1.17–0.49	37.66	12.06–68.65
EAVAP (cognitive)	60.83 $\pm$ 18.35	70	0.46	0.33	0.50	-0.38–1.33	66.85	35.34–90.88
EAVAP (metacognitive)	81.67 $\pm$ 9.83	80	-0.16	0.44	-0.17	-0.97–0.65	44.06	16.64–74.05
EAVAP (total)	87.5 $\pm$ 14.05	80	-0.49	0.32	-0.53	-1.37–0.35	32.11	8.47–63.71
MARSI (total)	3.65 $\pm$ 0.7	3.63	-0.03	0.49	-0.03	-0.83–0.77	49.0	20.4–78.03
<b>EFSI (Patient)</b>	16.19 $\pm$ 7.44	33	2.09	<b>0.05</b>	2.26	0.67–3.81	95.47	74.69–99.99
<b>EFSI (Parents)</b>	17.25 $\pm$ 10.39	49	2.83	<b>0.02</b>	3.06	1.05–5.04	98.16	85.24–99.99
<b>EFSI (Teacher)</b>	1.19 $\pm$ 1.4	41	26.33	<b>&lt;0.001</b>	28.44	11.57–45.57	99.99	100
<b>Reading speed</b>	177.6 $\pm$ 11.33	43.45	-10.96	<b>&lt;0.001</b>	-11.84	-19.01–4.77	0.0	0.0
Oral retelling	24.19 $\pm$ 7.59	27.87	0.45	0.34	0.49	-0.39–1.32	66.38	34.92–90.59
Question answering	78.0 $\pm$ 10.95	80	0.17	0.44	0.18	-0.63–0.98	56.38	26.31–83.69
<b>Cloze</b>	83.0 $\pm$ 11.91	47.5	-2.76	<b>0.02</b>	-2.98	-4.93–1.01	1.99	0.0–15.58

\*The results are for a one-tailed test.



**Figure 1.** Pre- and post-intervention case's scores for oral retelling, question answering, and Cloze test.

## 6. DISCUSSÃO GERAL

### 6.1 Discussão geral dos resultados dos artigos

O objetivo geral do presente estudo foi elaborar um programa de reabilitação neuropsicológica com ênfase nas funções executivas e destinado a estudantes com diagnóstico da DD. Para isto foram conduzidas duas grandes fases distribuídas em quatro artigos. A primeira fase envolveu a revisão teórica e elaboração do programa e a segunda, os estudos de eficácia.

O **Artigo 1** procurou responder quais programas de RN existentes para crianças e adolescentes com DD, suas bases teóricas e eficácia. Por meio de uma revisão integrativa da literatura, inicialmente foram identificados 506 artigos e que, após processo de exclusão, restaram somente 12 para análise final.

Os programas de RN propostos por Bakker e colaboradores (Bakker, 1990; Bakker et al., 1995) foram mais frequentemente relatados pelos estudos analisados. Atualmente, esses programas têm sido descritos principalmente por pesquisadores italianos e objetivam estimular os hemisférios cerebrais pela apresentação taquistoscópica de palavras aos campos visuais (treinamento visual), estímulos oferecidos para as mãos esquerda ou direita (treinamento tátil) ou ainda uso de estímulos verbais e exercícios com lápis e papel (Lorusso et al., 2004; Lorusso et al., 2005; Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011).

Durante o processo de busca não foram identificados estudos nacionais que descrevessem programas sistematizados de RN para a DD. Um trabalho teórico mais antigo abordou a reabilitação da DD, porém descreveu a teoria e procedimentos de Bakker apresentados em seu livro "*Neuropsychological treatment of dyslexia*" (Alvarez et al., 1999).

Nesse processo também merecem destaque os artigos excluídos em função dos critérios diagnósticos e termos utilizados para se referir à DD. Quanto aos critérios, em sua maioria, os trabalhos selecionados seguiram os manuais internacionais (Lorusso et al., 2006; Lorusso et al., 2011). Por outro

lado, outros consideraram somente o desempenho rebaixado em determinado instrumento de leitura para caracterizar o diagnóstico da dislexia.

Quanto aos termos, muitas vezes, a DD foi referida como distúrbio de leitura (*reading disability*) (Marzocchi et al., 2008; Shanaham et al., 2006) ou transtorno de leitura (*reading disorder*) (Bental e Tirosh, 2007) e não fica claro se os trabalhos se referem, clinicamente, ao quadro da DD. Não há consenso com relação aos termos e a variabilidade das amostras dificulta a interpretação e generalização dos resultados (Bonafina et al., 2000). É possível citar exemplos de artigos excluídos da revisão integrativa por tratarem de casos de dislexia adquirida e com erros na leitura ocasionados por afasia (Cuetos e Centeno, 2009) ou atrofia cortical posterior (Crutch e Warrington, 2009). Outro artigo abordou a eficácia de um programa de tratamento neuropsicológico com enfoque para os aspectos sublexicais da leitura conduzido com um menino de oito anos que apresentava dislexia mista. Entretanto, a leitura do método permitiu identificar que se tratava de um caso de traumatismo cranioencefálico que ocasionou hemorragias na cápsula interna direita, pedúnculo cerebral direito, contusões hemorrágicas na cápsula externa direita e lobo frontal inferior direito (Brunsdon et al., 2002). Neste situação, a classificação é oposta à descrita na CID-10 (2008, p. 236) para os transtornos de aprendizagem: “(...) não são simplesmente decorrentes de uma falta de oportunidade para aprender nem são decorrentes de qualquer forma de traumatismos ou doença cerebral adquirida”.

Sobre a classificação da DD é relevante tecer alguns comentários. O Brasil, por meio do Ministério da Saúde, é signatário da CID-10 (OMS, 2008) e por este motivo segue os critérios deste manual para diagnóstico dos transtornos mentais. Entretanto, o DSM-5 (APA, 2014) possui grande influência em nosso contexto, não só como manual de consulta, mas também para auxiliar o processo de diagnóstico clínico.

Na revisão atual do DSM (APA, 2014), a DD é codificada como transtorno específico de aprendizagem (315.00) no capítulo dos transtornos do neurodesenvolvimento, juntamente com outros como, as deficiências

intelectuais, transtornos da comunicação, do espectro autista, do déficit de atenção/hiperatividade (TDAH) e motores. Algumas mudanças foram propostas por exemplo, a diferenciação entre as dificuldades na leitura ocasionadas por déficits na decodificação e na compreensão de leitura, sendo que o primeiro estaria codificado como transtorno específico de aprendizagem e o segundo, como transtorno da comunicação (Navas, 2012; Snowling e Hulme, 2012), mais especificamente da linguagem (315.32).

Nesse sentido, somente receberiam o diagnóstico de DD os indivíduos com prejuízos comprovados na decodificação, segundo a hipótese do déficit fonológico (Wolf e Bowers, 2000; Ramus, 2002; Norton et al., 2014). Por outro lado, aqueles com déficits na compreensão de leitura seriam classificados com transtorno de linguagem (Navas, 2012; Snowling e Hulme, 2012). Os transtornos de linguagem e aprendizagem possuem alguns critérios semelhantes (dificuldades não atribuídas a deficiência, disfunção motora, outras condições médicas ou neurológicas ou mais bem explicadas por deficiência intelectual ou atraso global de desenvolvimento). Contudo, outros são específicos para a linguagem: dificuldades persistentes na linguagem devido a déficits na compreensão ou produção, incluindo vocabulário reduzido, estrutura limitada de frases, prejuízos no discurso; capacidades linguísticas abaixo do esperado resultando em limitações para a comunicação, participação social, sucesso acadêmico; início precoce dos sintomas (APA, 2014). Dessa forma, os déficits na decodificação e compreensão não são os únicos critérios que diferenciam ambos transtornos.

Na versão final publicada, o DSM-5 (APA, 2014) não deu ênfase para os déficits de decodificação. Muito pelo contrário, para classificar o transtorno específico da leitura, é sugerida segunda codificação especificando o domínios ou sub-habilidades acadêmicas prejudicadas: precisão na leitura de palavras, velocidade ou fluência de leitura e compreensão de leitura.

Apesar das iniciativas das associações internacionais e grupos de pesquisadores (Lyon et al., 2003; Hale et al., 2010), o próprio termo “dislexia do desenvolvimento” não está incluído oficialmente nos manuais diagnósticos

(OMS, 2008; APA, 2014). O DSM-5 incluiu nota referindo que “dislexia” é um termo alternativo para transtorno específico de aprendizagem com prejuízo na leitura (APA, 2014). Por outro lado, a CID-10 permite o uso do termo “dislexia do desenvolvimento” como sinônimo para “transtorno específico de leitura”, designando alterações no desenvolvimento. Entretanto, esse manual também faz referência à dislexia no código R48 (dislexia e outras disfunções simbólicas, não classificadas em outra parte) associado ao transtorno adquirido, isto é, a alexia. No presente trabalho optou-se por utilizar o termo “dislexia do desenvolvimento” estando mais adequado às publicações internacionais.

Os subtipos da DD também não são referidos nos manuais diagnósticos (OMS, 2008; APA, 2014), porém utilizados por diferentes pesquisadores (Boder, 1973; Castles e Colheart, 1993; Heim et al., 2008; Lewandowska et al., 2005; Torppa et al., 2007; Lorusso et al., 2011). O DSM-5 incluiu a possibilidade de especificar a gravidade atual se baseando no número de domínios acadêmicos alterados e capacidade de responder às intervenções (APA, 2014). Entretanto, tal classificação pode ser subjetiva e depender do consenso clínico, pois não há instrumentos disponíveis e padronizados para realizar este tipo de graduação. Estudos recentes em neuropsicologia cognitiva têm dado maior ênfase aos perfis cognitivos como forma de buscar possíveis divisões da DD em subtipos (Torppa et al., 2007; Heim et al., 2008; Lorusso et al., 2011; Zoubrinetzky et al., 2014; Lewandowska et al., 2015). Considerando que o presente estudo não pretendeu realizar este tipo de investigação, foi definido utilizar somente os critérios da CID-10 e seu respectivo perfil clínico (OMS, 2008), conforme realizado por outros estudos (Salgado, 2010; Lima, 2011).

O perfil clínico da DD é caracterizado por heterogeneidade de déficits neurocognitivos que, ao longo de décadas, vêm sendo explicados por diferentes modelos teóricos (Wolf e Bowers, 1999; Stein, 2001; Fawcett et al., 2001; Facchetti et al., 2003; Heim et al., 2008; Menghini et al., 2010). O mais aceito é aquele que descreve a hipótese do déficit fonológico como prejuízo central, explicando todas as alterações no processamento fonológico e, conseqüentemente, na linguagem escrita (Wolf e Bowers, 2000; Ramus, 2002;



Norton et al., 2014). Este modelo é sustentado não só por evidências clínicas, mas também pelos achados de neuroimagem (Georgiewa et al., 2002). Estudos evidenciam diminuição da atividade em áreas relacionadas ao processamento fonológico como o córtex temporo-parietal esquerdo, e aumento no córtex frontal inferior bilateralmente e em áreas occipitais do hemisfério direito, descritas como padrões compensatórios (Shaywitz et al., 1998; Pugh et al., 2001; Salgado-Azoni et al., 2014).

Paralelamente, outros modelos cognitivos apresentam visões contrárias ou complementares à hipótese do déficit fonológico. A título de exemplo, é possível citar Vidyasagar e Pammer (2009) que consideram as alterações na atenção visuoespacial como anteriores ao déficit no processamento fonológico. De acordo com os autores, os mecanismos atencionais controlam o fluxo de informações da via visual dorsal, que participa do rastreamento sequencial de letras durante a leitura. Assim, as alterações atencionais levariam a uma cascata de efeitos, comprometendo inicialmente o processamento visual do grafema, a conversão grafema-fonema e, por fim, a consciência fonológica.

Outros estudos também demonstram evidências de alterações na atenção e enfatizam seus mecanismos sensoriais subjacentes como centrais para a DD (Stein, 2001; Facoetti et al., 2003; Bosse et al., 2007; Facoetti et al., 2010; Gori et al., 2014; Ruffino et al., 2014). Uma das explicações é a hipótese do processamento temporal, derivada da teoria magnocelular-dorsal (M-D). Essa hipótese sugere que crianças com DD têm déficits no processamento de estímulos sensoriais breves e que são rapidamente apresentados nas modalidades visuais e auditivas (Gori et al., 2014). Novamente, os déficits na decodificação fonológica seriam explicados anteriormente pelos prejuízos no processamento sensorial (Facoetti et al., 2010). Montani et al. (2014) arguem que isso ocorre porque os déficits M-D prejudicam mecanismos sub-léxicos, críticos para o desenvolvimento da leitura.

De fato, os circuitos neurais da leitura alterados na DD envolvem outras áreas corticais, além daquelas associadas diretamente ao

processamento fonológico (Dehaene, 2012; Zhou et al., 2015). Entre elas se destacam o córtex parietal posterior, que desempenha importante papel na atenção visuoespacial, e o córtex temporal inferior, também conhecido como a área visual da forma da palavra (Zhou et al., 2015). Além disso, as hipóteses M-D descrevem alterações subcorticais do sistema magnocelular do processamento visual (Montani et al., 2014). Também é importante notar que o aumento da atividade frontal inferior, descrito como mecanismo compensatório (Pugh et al., 2001) não implica em melhora no processamento das informações, uma vez que esses indivíduos exibem déficits no funcionamento executivo, subsidiado por tais regiões.

Concernente às FE, não há modelos explicativos que as coloquem como déficits principais na DD. Isso ocorre em outros transtornos, nos quais estes prejuízos representam o endofenótipo cognitivo. O TDAH é um exemplo de quadro psiquiátrico no qual a disfunção executiva explica a maior parte dos sintomas. Entre os modelos cognitivos do TDAH, os mais proeminentes são do controle inibitório (Barkley, 2001), dual de disfunção executiva e aversão à demora (Sonuga-Barke, 2003), e o cognitivo-energético (Sergeant, 2005). Todavia, tais modelos não se aplicam diretamente à DD, dadas as especificidades deste transtorno.

A despeito da ausência de modelos explicativos, é crescente o número de evidências na literatura mostrando que indivíduos com DD também apresentam déficits em FE, conforme sumarizado na fundamentação teórica da tese (Helland e Asbjørnsen, 2000; Brosnan et al., 2002; Reiter et al., 2005; Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b; Varvara et al., 2014; Moura et al., 2015). Essas evidências podem ser motivo de controvérsias, pois enquanto alguns trabalhos consideram esses déficits como parte do perfil da DD (Reiter et al., 2005; Heim et al., 2008; Lima et al., 2013a), outros sugerem a hipótese de comorbidade com transtornos, como o TDAH (Pennington, 2006; Willcutt et al., 2010).

No primeiro caso, os trabalhos descrevem déficits em FE e também na atenção nos indivíduos com DD, apesar da ausência de critérios clínicos

para o diagnóstico comórbido com o TDAH (Heim et al., 2008; Facoetti et al., 2010; Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b; Gori et al., 2014; Ruffino et al., 2014). Parece existir diferenças entre a DD e o TDAH na manifestação dos déficits em FE. Em estudo nacional foram comparados grupos de crianças com DD, TDAH e controles em instrumentos de atenção e FE. Ambos grupos clínicos apresentaram desempenho mais comprometido que o controle nas medidas utilizadas, porém as crianças com TDAH foram piores em medidas de tempo e erro de testes de atenção, controle inibitório e planejamento (Capelatto et al., 2013).

No segundo caso, autores se baseiam em evidências genéticas e na multiplicidade de déficits presentes nos transtornos para justificar a sobreposição de sintomas e, conseqüentemente, a comorbidade entre eles (Pennington, 2006; Willcutt et al., 2010). Entretanto, um dos fatores que pode dificultar a compreensão dessa visão é a maneira como os diagnósticos dos indivíduos com TDAH e DD são realizados. Em alguns casos, o diagnóstico da DD é conduzido somente pelos resultados rebaixados em um instrumento de linguagem escrita. A título de exemplo é possível citar estudo (Bental e Tirosh, 2007) que objetivou comparar o desempenho em atenção, FE e leitura em grupos com TDAH, transtorno de leitura e comórbidos. O diagnóstico do transtorno de leitura foi realizado por uma bateria que avaliou o nível de leitura. As crianças com desempenho abaixo do percentil 25 para decodificação de palavras isoladas ou leitura de textos ou abaixo de 15 em ambos foram classificadas com o transtorno.

Apesar das controvérsias referidas, os diferentes pontos de vista podem ser complementares. Do ponto de vista clínico é importante adotar visão parcimoniosa a respeito das comorbidades, pois sintomas de desatenção costumam acompanhar as queixas de dificuldades de aprendizagem (Lima et al., 2006; Carvalho et al., no prelo) e nem sempre representam déficit que caracteriza determinado diagnóstico.

Esses aspectos ainda necessitam de maiores investigações, principalmente para justificar os déficits em FE. Conforme já citado, os

principais componentes das FE alterados na DD são a memória operacional, principalmente na alça fonológica, controle inibitório, flexibilidade e fluência verbal fonológica.

Varvara et al. (2014) afirmam que a DD possui déficits múltiplos e não restritos à disfunção no sistema fonológico. Para os déficits em FE, os autores arguem que podem expressar o funcionamento prejudicado em habilidades de supervisão (como o sistema executivo central e sistema atencional supervisor), e propõem que um déficit mais global em mecanismos cognitivos de ordem superior também pode ser característica crucial na DD.

Entretanto, Moura et al. (2015) observaram que os déficits nas FE encontrados em crianças com DD possuem pouca acurácia clínica para diagnosticar o transtorno. No estudo conduzido pelos autores, somente o desempenho no TMT-B (flexibilidade mental) foi preditor significativo para classificar as crianças no grupo diagnóstico. Apesar disto, consideram que a avaliação desse grupo de funções é fundamental para caracterizar o transtorno, juntamente com as medidas de consciência fonológica, nomeação rápida, memória, leitura e soletração.

O aporte teórico da abordagem do processamento das informações, da neuropsicologia cognitiva, também pode fornecer subsídios para a compreensão dos déficits em FE na DD em sua relação com a leitura. O modelo simples de processamento de informações (PI) prevê a entrada de estímulos pelos órgãos sensoriais (*input*), módulos cognitivos que participam do processamento em si, e elaboração de respostas ao meio pela atividade motora (*output*). A aplicação desta teoria à habilidade de leitura foi realizada por diversos autores, sendo que o modelo mais representativo é o da dupla rota (Wolf e Bowers, 1999) ou sua revisão, intitulado modelo de dupla-rota em cascata (Coltheart et al., 2001). Tais modelos explicam as rotas e processos cognitivos necessários para a leitura e justificam as dificuldades encontradas pelo indivíduo com DD nesta tarefa (Friedman e Colheart, no prelo). De acordo com Friedman e Colheart (no prelo) os subtipos de DD poderiam, inclusive, ser

explicados por alterações específicas ou combinadas nos diferentes componentes destes modelos.

Sumariamente, a leitura pela rota fonológica é mediada pela conversão grafema-fonema e sofre influências da regularidade entre as letras e sons, e da extensão, ou seja, o número de letras contido na palavra. Por sua vez, a leitura pela rota lexical é um processo mais direto pelo qual ocorre a ativação das representações das palavras familiares no léxico, a partir do *input* visual. Posteriormente, são obtidos os significados dessas palavras pelo sistema semântico. Assim, esta rota recebe influência da frequência (palavras de alta frequência são lidas com maior acurácia e rapidez) e lexicalidade (identificação rápida pelo acesso ao léxico mental) (Salles e Parente, 2002).

Nesse sentido, é possível considerar que os componentes das FE auxiliam na supervisão e regulação do processamento ocorrido nas diferentes rotas de leitura. A realização da leitura pela rota lexical é um processo mais direto, permite o acesso rápido às informações, há menos dificuldades no processo de decodificação (identificação das palavras e conversão grafema-fonema) e os recursos cognitivos estão disponíveis para aspectos de ordem superior, como a compreensão. Indivíduos que lêem com predomínio dessa rota podem se deter nos processos metacognitivos da leitura, como monitorar seu desempenho e compreensão, realizar inferências, identificar contradições, entre outros.

Em contrapartida, os indivíduos com DD utilizam predominantemente a rota fonológica e, em função das características do processamento fonológico, exibem dificuldades na decodificação e conversão grafema-fonema (Salgado, 2010; Ciasca et al., 2015). Neste caso, a leitura e compreensão podem se assemelhar a um processo de resolução de problemas (Kinstch e Rawson, 2013) e eles necessitarão de habilidades executivas para lidar com a tarefa. Neste caso, os módulos cognitivos são recrutados para lidar com o problema da decodificação e estarão pouco disponíveis para a compreensão e seus aspectos metacognitivos.

Além da atividade de leitura e compreensão, os déficits nas FE também podem ser evidenciados em outras situações escolares como, estimar o tempo, tomar notas, organizar ambiente de estudos, estudar e realizar provas. Há extensa literatura internacional que enfatiza o papel destas habilidades cognitivas como preditoras para o bom desempenho escolar (Meltzer, 2007; Meltzer e Krishnan, 2007; Meltzer, 2010; Kaufman, 2010; Dawson e Guare, 2010).

Dessa forma, foi possível levantar a hipótese de que a intervenção clínica direcionada para os componentes das FE e para a maneira como estão organizados para atingir metas, pode favorecer o desempenho de indivíduos com DD em suas atividades escolares e de leitura. Em síntese, algumas justificativas clínicas de intervenção para as FE são: exercem papel na supervisão e controle *top-down* do processamento das informações; têm relações com processos de ordem superior da leitura (compreensão); têm relação com o desempenho escolar; são preditivas para o desenvolvimento psicológico. Assim, foi proposto um programa de RN destinado à indivíduos com DD, no qual o processo de desenvolvimento e a avaliação inicial foram descritos no **Artigo 2**.

O desenvolvimento do programa de RN seguiu etapas semelhantes às descritas por outros trabalhos (Dias e Seabra, 2015a; Dias e Seabra, 2015b; Carvalho et al., 2014). No âmbito nacional, algumas iniciativas têm sido descritas para a promoção das FE no contexto escolar com enfoque preventivo. O “Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas” (PIAFEx) foi proposto por Dias e Seabra (2015a, 2015b), na Universidade Mackenzie, e constitui um conjunto de atividades para desenvolver e promover as FE em estudantes do ensino infantil. O desenvolvimento foi realizado em sete etapas e o material elaborado foi analisado por três juízes. O PIAFEx possui dez módulos principais e um complementar, compostos por atividades que devem ser incorporadas ao cotidiano escolar pelo educador. Estudos demonstraram sua eficácia (Dias e Seabra, 2015a; Dias e Seabra, 2015b) e, recentemente, o material foi adaptado para indivíduos mais velhos e com TDAH (Menezes et al., 2015).

Carvalho et al. (2014) também propuseram o “Programa de Estimulação das Funções Executivas” na Universidade Federal da Bahia (UFBA), com objetivo de propiciar práticas conduzidas pelo professor e que estimulassem as FE em estudantes do 2º ao 5º ano do ensino fundamental. A elaboração envolveu sete etapas e ao final foram definidas atividades distribuídas em quatro módulos (organização e planejamento; atenção, controle inibitório e flexibilidade cognitiva; memória de trabalho e prospectiva; emoções e autorregulação). Estudo preliminar de análise do programa por três juízes permitiu avaliar adequações do material ao contexto, idade, compreensão, coerência com os objetivos e relação entre atividade e a estimulação das FE.

Os aportes teóricos utilizados para o programa de RN foram semelhantes aos estudos citados (Dias e Seabra, 2015a; Dias e Seabra, 2015b; Carvalho et al., 2014), pois considerou os modelos de FE (Diamond, 2013) e de aprendizagem autorregulada (Rosário, 2004), assim como iniciativas internacionais de trabalhos com esses construtos (Rosário et al., 2007; Meltzer, 2010; Kaufman, 2010; Dawson e Guare, 2010). As principais diferenças são: o presente trabalho tem abordagem remediativa, pois se trata de um programa de intervenção clínica; deve ser utilizado em contexto clínico e individualmente; foi elaborado para um grupo com diagnóstico específico; quanto aos procedimentos, se baseou em modelos clínicos para atender às especificidades do transtorno em questão.

Diante da escassez de trabalhos que descrevessem intervenções para FE na DD, conforme descrito no Artigo 1, foram levantados aqueles que tivessem algum ponto de intersecção com a definição operacional das FE. Essa lacuna foi preenchida por meio da aproximação com trabalhos interventivos na área educacional, fundamentados pelos modelos de aprendizagem autorregulada e metacognição. Um dos princípios centrais destes trabalhos é a instrução explícita de estratégias, geralmente conduzida pelo educador em sala de aula ou em pequenos grupos. Nesta direção, a tese propiciou a aproximação das neurociências e a área educacional.

Conforme descritos no método da tese e no Artigo 2, foi elaborado extenso material teórico, descritas todas as sessões detalhadamente e elaborados materiais e serem utilizados durante a RN. A análise realizada pelos juízes indicou resultados satisfatórios para a fundamentação teórica, princípios clínicos e módulos. As sugestões fornecidas por eles foram acatadas para compor a versão final do programa de RN. Os módulos foram organizados em quatro, sendo que três envolvem a participação do estudante (psicoeducação, FE aplicadas às competências de estudo e à leitura) e dois envolvem os pais e a escola (psicoeducação e orientação).

Especificamente, os módulos de psicoeducação e orientação foram incluídos, considerando as seguintes necessidades: informações sobre a DD e sobre o processo de intervenção; favorecer o vínculo terapêutico e engajamento na intervenção; estabelecer sistema de monitoramento e recompensas; definir e monitorar metas de curto, médio e longo prazo em conjunto; avaliar conjuntamente as variáveis intervenientes ao processo terapêutico; e realizar adaptações às necessidade de cada estudante. Aspectos semelhantes também são referidos outras investigações em RN para FE (Solberg e Mateer, 2010; Dawson e Guare, 2010).

Os módulos de FE enfocaram sua aplicação direta às competências de estudo e à compreensão de leitura. Entre as diferentes competências de estudo foram selecionadas a administração de tempo, organização de ambiente e materiais, lição de casa e estudo para provas. A escolha foi baseada na relevância conferida para estas competências em outros materiais destinados a estudantes com dificuldades e transtornos de aprendizagem (Meltzer, 2007; Stein et al., 2007; Meltzer, 2010, Kaufman, 2010).

Dos processos descritos por Meltzer (2007; 2010) para intervenção em FE, somente a regulação emocional não foi contemplada na estrutura final do programa de RN. No geral, estudos prévios (Diamond e Lee, 2011; Dias e Seabra, 2015a; Dias e Seabra, 2015b; Menezes et al., 2015; Carvalho et al., 2014) descreveram atividades que auxiliam crianças na identificação e expressão das emoções, resolução de problemas e controle de impulsos. No



entanto, foram trabalhos com enfoque preventivo e conduzidos no contexto escolar e pelo professor. A inclusão de um módulo para regulação emocional no programa de RN deveria levar em consideração que indivíduos com DD são mais vulneráveis às condutas internalizantes, e estes sintomas se relacionam com a condição de dificuldade de aprendizagem (Lima, 2011). Além disso, deveria ser desenvolvido sob o enfoque clínico e se basear em abordagens terapêuticas próximas à RN, como a terapia cognitivo-comportamental. Charchat-Fichman et al. (2012) propuseram, inclusive o termo psicoterapia neurocognitivo-comportamental para descrever uma proposta de articulação da RN e as técnicas da terapia cognitivo-comportamental.

No que tange à compreensão de leitura foram selecionados somente os textos do gênero narrativo, corroborando com outros estudos interventivos (Gersten et al., 2001; Edmonds, 2009; Solis et al., 2012). Outro critério para esta escolha foi que estudantes com transtorno de aprendizagem possuem mais dificuldades com textos expositivos do que narrativos, em termos de fluência e compreensão (Sáenz e Fuchs, 2002). Apesar da restrição no tipo de textos, com exceção do mapa de histórias, as estratégias de compreensão trabalhadas poderiam ser utilizadas pelos estudantes durante a leitura de textos de outros gêneros.

Nos artigos 3 e 4 foram apresentados estudos de eficácia do programa de RN. No **Artigo 3** os instrumentos utilizados nas avaliações foram selecionados conforme os objetivos do estudo, envolvendo, prioritariamente, os domínios das FE: memória operacional, controle inibitório, flexibilidade mental, fluência verbal, planejamento e tomada de decisão. Alguns desses instrumentos (TMT-A/B, SCWT, ToL) têm sido objeto de estudos de validação conduzidos pelo autor desta tese (Lima et al., 2009; Simão et al., 2010; Lima et al., 2013; Fonseca et al., 2015a; Fonseca et al., 2015b; Coelho et al., 2015). Adicionalmente, foi selecionado instrumento ecológico que se referiu a uma entrevista com o estudante, pais e professores abordando as FE em diferentes situações escolares. Também foi selecionada escala de estratégias de aprendizagem, pois mensura a frequência de uso destes recursos nas situações de tomada de notas, estudo para provas, atenção, leitura, escrita,

lições de casa, entre outras. Parte destas estratégias foram abordadas explicitamente durante a RN. Por fim, a leitura foi avaliada por meio de texto narrativo, no qual foi possível verificar a velocidade, nível de leitura e estratégia de decodificação. Para a compreensão foram selecionados três procedimentos: recontagem oral, respostas à questões sobre o texto, e o teste Cloze.

Aparentemente, o número de pacientes envolvidos pode ser considerado limitado, mas se justifica por alguns motivos. A DD é um transtorno com baixa prevalência, conforme indicaram investigações anteriores (Salgado, 2006; Lima, 2011; Carvalho et al., no prelo). No estudo realizado em um dos serviços de origem da amostra, de um total de 146 pacientes encaminhados durante um ano, com queixas de dificuldades de aprendizagem e que concluíram a avaliação interdisciplinar, somente 4 (2,7%) tiveram o diagnóstico de DD (Carvalho et al., no prelo). Além disso, no presente estudo o diagnóstico demandou mais tempo, pois necessitou de uma equipe interdisciplinar.

Durante o processo interventivo, houve perdas na amostra devido à desistência, excesso de faltas e necessidade de acompanhamento psicológico e/ou psiquiátrico, pois alguns estudantes começaram a manifestar sintomas emocionais de forma significativa. Esse aspecto merece destaque, pois os indivíduos com DD são mais vulneráveis a desenvolver sintomas internalizantes, principalmente os mais velhos (Lima, 2011; Lima et al., 2011; Sahoo et al., 2015). Tendo isto em visto, é necessária a avaliação de possíveis comorbidades psicológicas e as intervenções devem ser planejadas considerando prioridades. Esse fato novamente reforça a importância do papel da equipe interdisciplinar durante a avaliação e intervenção (Ciasca et al., 2015).

Considerando as dificuldades enfrentadas para a compor a amostra, alguns fatores não foram considerados para exclusão por exemplo, o indivíduo ter sido submetido a outro tipo de intervenção. É comum que estudantes com DD já tenham passado por intervenções antes de terem seu diagnóstico confirmado. Entre estas intervenções, as que mais se destacam são a

fonoaudiológica e psicopedagógica. Isso ocorre porque a DD é um transtorno de desenvolvimento e algumas de suas características podem ser percebidas nos primeiros anos escolares. Em contrapartida, como descrito no DSM-5 (APA, 2014, p. 67), algumas dificuldades “(...) podem não se manifestar completamente até que as exigências pelas habilidades acadêmicas afetadas excedam as capacidades limitadas do indivíduo”. Para esses casos, os indivíduos podem ser encaminhados para intervenções devido às queixas nos anos escolares iniciais, mas não receberem o diagnóstico.

O método do artigo 3 foi compatível com procedimento tradicional utilizado em estudos na área da saúde e educação (Rosário et al., 2010; Solis et al., 2012), comparando os desempenhos do GE e AC. O método foi quase-experimental e com alocação não randômica dos participantes. Esse método apresenta limitações quanto à validade externa, pois os achados são menos generalizáveis para outras populações (Ciccerone et al., 2011). Além disso, não foi realizado mascaramento quanto às condições de intervenção (procedimento uni- ou duplo-cego).

Críticas ao mascaramento têm sido referidas em outros estudos em neuropsicologia (Sampaio et al., 2008; Wilson, 2009; Mateer, 2009; Covre, 2012; Manolov et al., 2014) e algumas de suas exigências seriam inviabilizadas por questões éticas e também pela maneira como o projeto foi constituído: os participantes foram incluídos no GE após a confirmação do diagnóstico e seus pais, convidados a participarem; um dos módulos da RN foi a psicoeducação, que tinha o intuito de informar e discutir dúvidas dos participantes sobre a DD; os procedimentos de orientação aos pais e equipe escolar exigiram do pesquisador, raciocínio clínico sobre o caso e não meramente a reprodução de um técnica. O mascaramento é referido principalmente em estudos clínicos randomizados (Wilson, 2009; Ciccerone et al., 2011; Covre, 2012), porém pouco utilizado em outros estudos de intervenção com pacientes com DD.

Os resultados das comparações entre os grupos na pré-intervenção corroboraram com estudos prévios, indicando que os indivíduos com DD demonstram desempenho inferior em instrumentos de FE (TMT, SCWT, WCST

e FAS) (Helland e Asbjørnsen, 2000; Brosnan et al., 2002; Reiter et al., 2005; Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b; Varvara et al., 2014; Moura et al., 2015). Adicionalmente, houve diferenças entre os grupos em relação aos subtestes e índices fatoriais da WISC-IV que avaliam atenção (Cod, IVP) e memória (Dig, IMO) e outras medidas, tradicionalmente utilizadas em trabalhos que descrevem o perfil neuropsicológico da DD (TC, Rey, RAVLT) (De Clercq-Quaegebeur et al., 2010; Moura et al., 2014; Cruz-Rodrigues et al., 2014).

Quanto aos resultados das escalas, o GE obteve escores mais rebaixados para o uso de estratégias metacognitivas e gerais na EAVAP, e estratégias globais, de suporte à leitura e gerais na MARSÍ. Estudo que comparou crianças com dislexia, TDAH e sem dificuldades de aprendizagem demonstrou que os grupos clínicos utilizam menos estratégias cognitivas e metacognitivas, e as autoras afirmam que essas características podem contribuir para o baixo desempenho escolar (Inácio et al., 2015). No presente estudo, o GE diferiu da AC somente nas estratégias metacognitivas. Os itens que compõem esse fator se referem às estratégias de monitoramento da compreensão e regulação (reler, rever e solicitar ajuda) (Oliveira et al., 2010). Furnes e Norman (2015) mostraram resultados semelhantes ao avaliarem o conhecimento metacognitivo de jovens com DD. Esses achados foram complementados, no presente estudo, pelo EPSI, no qual tanto os estudantes, quanto seus pais e professores referiram dificuldades em FE em situações escolares. Os prejuízos nas escalas complementaram o desempenho nos instrumentos de FE, de modo que estudos posteriores podem investigar possíveis correlações entre estes instrumentos.

Os resultados da leitura foram compatíveis com as características clínicas da DD descritas na literatura (Salgado, 2006; Ciasca et al., 2015), principalmente na velocidade, uma vez que os escores estiveram rebaixados, indicando número menor de palavras lidas por minuto. A avaliação da velocidade de leitura oral é utilizada como indicador da fluência de leitura (Salgado, 2006; Kawano et al., 2011), de forma que o bom desempenho se associa com a automaticidade na decodificação, fundamental para a compreensão (Fuchs et al., 2001; Salles e Parente, 2002; Kawano et al., 2011).

Além da taxa de palavras lidas por minuto, o cálculo da acurácia (referente às palavras lidas corretamente) também tem sido proposto (Kawano et al., 2011), porém não foi mensurada no presente estudo. Na DD, os déficits na fluência de leitura são persistentes em decorrência das alterações nos processamentos fonológico e ortográfico (Tressoldi et al., 2008; O'Brien et al., 2011).

A avaliação da compreensão de leitura é considerada uma tarefa complexa, pois tal habilidade se relaciona a vários outros processos cognitivos, como a decodificação, integração sintática e semântica, além das FE (Salles e Parente, 2002; Meltzer, 2010). Entre as três medidas de compreensão selecionadas para o estudo, os grupos diferiram somente no teste de Cloze. Esta técnica é amplamente utilizada como instrumento de avaliação e intervenção para a compreensão leitora (Santos et al., 2009; Oliveira et al., 2012).

As dificuldades do teste de Cloze podem ser atribuídas a fatores intrínsecos (aspectos que auxiliam a compreensão dos itens como, o traço proporcional ao tamanho do vocábulo omitido) ou fatores extrínsecos, relacionados ao indivíduo que realiza a tarefa, como conhecimentos prévios sobre o assunto (Abraham e Chapelle, 1992; Oliveira et al., 2012). No caso da DD, o desempenho inferior também podem ser explicado pela dificuldade com os processos cognitivos envolvidos com a leitura (ex. decodificação) e seus aspectos metacognitivos.

Conforme hipotetizado, o programa de RN se mostrou eficaz para promover mudanças no desempenho do GE. As principais mudanças foram notadas nos instrumentos de FE (DG, SCWT – tempo, TMT-B, WSCT-RP, WCST-NCC, FAS), medidas ecológicas de FE (EAVAP – metacognitiva e total, MARSÍ – suporte e total, EPSÍ – estudante e professor), e na classificação do desempenho no teste de Cloze. Dessa maneira, a intervenção possibilitou ganhos no índice geral de memória, controle inibitório, flexibilidade mental, uso de estratégias de aprendizagem e compreensão, e em compreensão leitora. Os achados sugerem que a RN estruturada para o funcionamento executivo e envolvendo a abordagem explícita de estratégias pode ser eficaz no tratamento

da DD, corroborando com outros estudos na área (Roberts et al., 2008; Gersten et al., 2001; Edmonds et al., 2009; Solis et al., 2012).

Também ocorreram melhoras em medidas que não foram foco direto da intervenção (TC-LF, CD, IVP, Rey, RAVLT) e que avaliaram a atenção, velocidade de processamento e memória. Estudos anteriores reúnem evidências de que dificuldades na atenção sustentada visual e em medidas de velocidade de processamento fazem parte do perfil cognitivo da DD (Shanahan et al., 2006; Lima et al., 2013a; Lima et al., 2013b; Gori et al., 2014; Ruffino et al., 2014). Solan et al. (2003) inclusive demonstraram efeitos positivos do treino direto dos mecanismos atencionais sobre a compreensão de leitura. Os resultados encontrados no presente estudo podem sugerir possível transferência de efeitos, porém esse aspecto precisa ser melhor investigado.

Contraponto os resultados acima, não houve mudanças significativas no GE em instrumentos de memória auditivo-verbal (RAVLT), memória operacional (IMO), velocidade de leitura, escores do Cloze e frequência de queixas familiares (EPSI). Entretanto é importante destacar que estes resultados do RAVLT e no teste de Cloze ocorreram somente na análise intra grupo, pois a análise intragrupo revelou mudanças significativas. Apesar de terem ocorrido mudanças qualitativas no nível de leitura e na estratégia de decodificação, não eram esperadas melhoras na velocidade de leitura, uma vez que intervenção não incluiu qualquer tipo de treino sistematizado para a decodificação. Quanto ao EPSI, a diminuição nos escores após a RN foram insuficientes para revelar diferenças estatisticamente significativas nas análises entre e intragrupos. Dessa forma, apesar da realização dos módulos de psicoeducação e orientação, os pais continuaram a apresentar queixas em relação aos estudante, diferindo dos resultados das versões administradas com o próprio estudante e seus professores.

Efeitos inversos foram notados em memória (DG – OD e SNL). Esse resultado é oposto às hipóteses do estudo, pois as estratégias de FE trabalhadas engajaram constantemente a memória de curto prazo e, principalmente a memória operacional. Outros estudos afirmam que as

dificuldades na memória para materiais auditivos são persistentes na DD (De Clercq-Quaegebeur et al., 2010; Moura et al., 2013; Cruz-Rodrigues et al., 2014). Em razão disto, é possível que o processo de RN da dislexia também deva incluir treinos para domínios cognitivos, principalmente de memória.

O **Artigo 4** reproduziu os achados do estudo anterior ao analisar o desempenho de um único caso. O método foi selecionado com objetivo de identificar as especificidades de um dos casos submetidos à intervenção. O procedimento utilizado vai ao encontro de outros estudos de RN e interventivos para a DD (Swanson e Saxe-Lee, 2000; Camahalam, 2006). A análise foi conduzida por meio do programa estatístico desenvolvido por Crawford e colaboradores que compara os escores do paciente a uma amostra de, no mínimo, seis controles (Crawford e Howell, 1998; Crawford e Garthwaite, 2002; Crawford et al., 2010).

Na comparação com a AC, o perfil neuropsicológico do estudante era caracterizado por desempenho inferior em controle inibitório (SCWT–tempo), flexibilidade mental (TMT-B tempo, WCST–RP), memória operacional (DG-OI, SNL, IMO), planejamento (ToL), fluência verbal (FAS–fonológico), repertório de estratégias de aprendizagem (EAVAP–cognitiva, metacognitiva e geral), uso de estratégias de compreensão leitora (MARSI–total), velocidade de leitura, resposta às questões sobre texto e maior frequência de relato de problemas nas FE (EPSI – estudante, pais, professora).

Após a RN, os resultados indicaram melhoras em controle inibitório (SCWT), flexibilidade mental (TMT), memória operacional (DG, IMO), repertório de estratégias de aprendizagem (EAVAP–cognitiva, metacognitiva e geral) e de compreensão leitora (MARSI), e resposta às questões sobre texto. Na leitura houve mudança no nível e estratégia de decodificação e, os escores da recontagem oral e do Cloze aumentaram, porém não de maneira estatisticamente significativa.

Algumas diferenças podem ser destacadas entre os resultados dos artigos 3 e 4. Determinadas dificuldades foram específicas ao caso analisado (artigo 4) e não ao grupo (artigo 3): memória operacional (DG-OI),

planejamento (ToL), uso de estratégias cognitivas (EAVAP) e respostas às questões do texto. Adicionalmente, somente o estudante teve mudança no escore do IMO. Em contrapartida, outras mudanças ocorreram somente na análise realizada em grupo: flexibilidade mental (WCST-RP), fluência verbal (fonológica), queixas de dificuldades nas FE (estudante e professores) e compreensão (Cloze). Tais comparações sugerem que os métodos utilizados para analisar a eficácia do programa de RN são complementares e podem ter implicações distintas para a prática neuropsicológica. Cada um dos métodos possui vantagens e desvantagens, por exemplo: a análise de caso-único permitiu identificar algumas especificidades do perfil do estudante quanto às dificuldades e resposta à intervenção, porém os achados podem ter pouca validade externa; o método comparativo em grupo pode garantir maior uniformidade para os dados e permitir generalização dos achados. No entanto, é possível haver, no grupo, indivíduos com maiores dificuldades e seus escores influenciarem a média geral.

Sobre o modelo de caso-único, Swanson e Saxe-Lee (2000) realizaram estudo de metanálise incluindo pesquisas de intervenção para indivíduos com transtornos de aprendizagem. Os autores selecionaram diferentes características que pudessem explicar os efeitos nos resultados de 85 estudos. Entre eles se destaca a instrução para diferentes tipos de estratégia, como um modelo interventivo que prediz as estimativas das magnitudes de efeito. Os fatores instrucionais foram relacionados com: questionamento, sequenciamento e segmentação, organização e prática explícita, ambiente de pequenos grupos, atividades indiretas do professor (ex: lições de casa), uso da tecnologia e suporte (*scaffolding*). Posteriormente, Swanson e Deshler (2003) publicaram outro trabalho que objetivou converter os fatores que explicavam os efeitos das intervenções em orientações diretas para a prática educacional com adolescentes que têm transtornos de aprendizagem. Neste trabalho os autores citam diferentes tipos de estratégias de aprendizagem e arguem que a inclusão destas ferramentas no tratamento de adolescentes com transtornos de aprendizagem pode garantir efeitos mais robustos.



Em síntese, os estudos da tese permitiram descrever trajetória que iniciou com uma demanda clínica que justificou o aprofundamento teórico para levantar programas existentes de RN para a DD. Em seguida, foram descritos os procedimentos elaborar um programa inédito de RN para estudantes com DD, com ênfase no funcionamento executivo. E, por fim, o programa foi utilizado empiricamente com estudantes com esse diagnóstico, configurando os estudos iniciais de eficácia. Os resultados obtidos com ambos estudos de eficácia podem ser considerados preliminares, na medida em que abrem outras possibilidades de investigação.

## **6.2 Limitações e perspectivas futuras**

Em primeiro lugar, o programa de RN pode ser considerado relevante, do ponto de vista clínico, e indica uma das possibilidades de atuação do profissional da neuropsicologia na equipe interdisciplinar de intervenção para a DD. Em segundo lugar, oferece materiais para possível utilização em ambientes clínicos e institucionais. Apesar da estrutura fixa destinada à pesquisa, o programa de RN foi organizado de maneira que permitisse a incorporação do trabalho com aspectos não previstos, porém mantendo os mesmos princípios clínicos. Assim, em um contexto clínico, seria possível adaptá-lo de acordo com as necessidades do paciente. No entanto, é sabido que em instituições e clínicas interdisciplinares, os pacientes são acompanhados por diferentes especialidades, a demanda é alta e o tempo previsto para o processo interventivo é limitado. Nestas condições, os estudos apresentados mostraram eficácia para o mínimo de trinta sessões.

Apesar da relevância do estudo, algumas limitações devem ser consideradas para investigações posteriores. O período de tempo dedicado às etapas de pré-teste, intervenção e pós-teste não foi suficiente para realizar avaliações postergadas e de *follow up*. Quanto ao método, outros desenhos envolvendo medidas pré e pós da amostra controle e também a comparação do grupo experimental com outro não submetido à intervenção, poderiam

aumentar a compreensão dos efeitos do programa. A inclusão de medidas qualitativas como, entrevistas com os estudantes, pais e professores, também poderiam ampliar a compreensão dos efeitos da RN e seus variáveis intervenientes.

As perspectivas para continuidade do trabalho desenvolvido na tese podem incluir a utilização do programa de RN com indivíduos com outros transtornos de aprendizagem. Outra possibilidade é verificar o efeito de abordagens combinadas de intervenção sobre o desempenho neuropsicológico e linguístico como, a RN e remediação fonológica. Por fim, seria importante investigar variáveis preditoras (cognitivas, psicológicas, sociais e comportamentais) para a resposta à RN.

## 7. CONCLUSÕES

Com base nos objetivos definidos para o estudo e resultados obtidos é possível concluir que:

- Os programas de reabilitação neuropsicológica mais frequentemente relatados para crianças e adolescentes com dislexia do desenvolvimento se baseiam na estimulação de funções cognitivas como, o processamento visual e a atenção visuoespacial (Artigo 1);
- Um programa de reabilitação neuropsicológica para funções executivas destinado a estudantes com dislexia do desenvolvimento foi elaborado e a análise do material, realizada por juízes, revelou resultados satisfatórios para a fundamentação teórica, princípios clínicos, materiais e módulos (Artigo 2);
- O estudo comparativo demonstrou eficácia do programa de reabilitação neuropsicológica por meio da melhora no desempenho em instrumentos de atenção, memória, controle inibitório, flexibilidade, fluência verbal, uso de estratégias de aprendizagem e de leitura, e em compreensão leitora. Além disso, houve diminuição de queixas dos professores sobre dificuldades nas funções executivas (Artigo 3);
- O estudo com método experimental de caso único demonstrou eficácia do programa de reabilitação neuropsicológica sobre medidas de controle inibitório, memória operacional, planejamento, usos de estratégias de aprendizagem e de compreensão, e desempenho em compreensão leitora (Artigo 4).

## 8. REFERÊNCIAS

Abraham RG, Chapelle CA. The meaning of Cloze test scores: an item difficulty perspective. *The Modern Language Journal* 1992; 76(4): 468-79.

Abreu, PMJE, Abreu N, Nikaedo CC, Puglisi ML, Tourinho CJ, Miranda MC, et al. Executive functioning and reading achievement in school: a study of Brazilian children assessed by their teachers as “poor readers”. *Frontiers in Psychology* 2014; 5: 1-14.

Abrisqueta-Gomez J. Reabilitação neuropsicológica interdisciplinar: reflexões sobre a relevância da abordagem holística. In: Abrisqueta-Gomez J (org). *Reabilitação neuropsicológica: abordagem interdisciplinar e modelos conceituais na prática clínica*. Porto Alegre: Artmed; 2012.

Achenbach TM, Becker A, Döpfner, M, Heiervang E, Roessner V, Steinhausen HC, et al. Multicultural assessment of children and adolescent psychopathology with ASEBA and SDQ instruments: research findings, applications, and future directions. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2008; 49(3): 251-75.

Almeida PM, Wickerhauser H. O critério ABA/ABIPEME - Em busca de uma atualização. Um estudo e uma proposta submetidos à ABA e à ABIPEME. Manuscrito de circulação restrita da Associação Brasileira de Anunciantes e Associação Brasileira dos Institutos de Pesquisa de Mercado, São Paulo; 1991.

Altarelli I, Leroy F, Monzalvo K, Fluss J, Billard C, Dehaene-Lambertz G, et al. Planum temporale asymmetry in developmental dyslexia: revisiting the old question. *Human Brain Mapping* 2014; 35(12): 5717-35.

Alvarez AMMA, Caetano AL, Roman R. Diagnóstico e reabilitação da dislexia: uma visão neuropsicológica. *Revista CEFAC* 1999; 1(2): 96-106.

American Psychiatric Association - APA. DSM-5: Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais. 5 ed rev. Porto Alegre: Artes Médicas; 2014.

American Psychological Association - APA. Publication manual of the American Psychological Association. 6 ed. Washington, DC: APA; 2009.

Amonn F, Frölich J, Breuer D, Banaschewski T, Doepfner M. Evaluation of a computer-based neuropsychological training in children with attention-deficit hyperactivity disorder (ADHD). *NeuroRehabilitation* 2013; 32(3): 555-62.

Anderson P. Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychology* 2002; 8(2): 71-82.

Andrade MWCL, Dias MGBB. Processos que levam à compreensão de textos. *Psicologia em Estudo* 2006; 11(1): 147-54.

Ardila A, Pineda D, Rosseli M. Correlation between intelligence test scores and executive function measures. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2000; 15(1): 31-6.

Arffa S. The relationship of intelligence to executive function and non-executive function measures in a sample of average, above average, and gifted youth. *Archives of Clinical Neuropsychology* 2007; 22(8): 969-78.

Backman CL, Harris SR, Chisholm JM, Monette AD. Single-subject research in rehabilitation: a review of studies using AB, withdrawal, multiple baseline, and alternating treatments designs. *Archives of physical medicine and rehabilitation* 1997; 78(10): 1145-53.

Badian NA. Dyslexia and the double deficit hypothesis. *Annals of Dyslexia* 1997; 47(1): 69-87.

Bakker DJ. Neuropsychological treatment of dyslexia. New York, NY: Oxford University Press; 1990.

Bakker DJ, Licht R, Kappers EJ. Hemisphere specific treatment of dyslexia. In Tramontana G, Hooper SR (Org.) *Advances in child neuropsychology*. New York/Berlin: Springer-Verlag; 1995.

Bandura A. *Social foundations of thought and action: A social cognitive theory*. Englewood Cliffs, Prentice-Hall; 1986.

Barkley RA. The executive function and self-regulation: an evolutionary neuropsychological perspective. *Neuropsychology Review* 2001; 11(1): 1-29.

Barlow DH, Hayes SC. Alternating treatments design: one strategy for comparing the effects of two treatments in a single subject. *Journal of Applied Behavior Analysis* 1979; 12(2): 199-210.

Barlow DH, Hersen M. *Single-case experimental designs: strategies for studying behavior change*. Oxford: Pergamon; 1976.

Barnett SM, Ceci SJ. When and where do we apply what we learn? A taxonomy for far transfer. *Psychological Bulletin* 2002; 128(4): 612-37.

Bental B, Tirosh E. The relationship between attention, executive functions and reading domains abilities in attention deficit hyperactivity and reading disorder: a comparative study. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2007; 48(5): 455-63.

Benton AL, Hamsher KD. *Multilingual Aphasia Examination*. Iowa City, IA: AJA Associates; 1989

Bertola L, Júlio-Costa A, Malloy-Diniz LF. Como elaborar um estudo de caso usando a estatística. In: Malloy-Diniz LF, Mattos P, Abreu N, Fuentes D (orgs.). Neuropsicologia: aplicações clínicas. Porto Alegre: Artmed; 2015.

Bertola L, Paula JJ, Moraes EN, Haase VG, Malloy-Diniz LF. Applicability of the single- case methodology in a patient with dementia with Lewy bodies. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 2013; 35(4): 439-40.

Betjemann R, Willcutt E, Olson RK, Keenan JM, DeFries JC, Wadworth SJ. Word reading and reading comprehension: stability, overlap and independence. *Reading and Writing* 2008; 21(5): 539-58.

Boder E. Development dyslexia: a diagnostic approach based on three atypical reading-spelling patterns. *Developmental Medicine and Child Neurology* 1973; 15(5): 663-87.

Bonafina MA, Newcorn JH, McKay KE, Koda VH, Halperin JM. ADHD and reading disabilities: a cluster analytic approach for distinguishing subgroups. *Journal of Learning Disabilities* 2000; 33(3):297-307.

Bosse ML, Tainturier MJ, Valdois S. Developmental dyslexia: The visual attention span deficit hypothesis. *Cognition* 2007; 104(2): 198-230.

Brodova E, Leong DJ. *Tools of Mind*. OH: Merrill/ Prentice Hall; 2007.

Brosnan M, Demetre J, Hamill S, Robson K, Shepherd H, Cody G. Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychologia* 2002; 40(12): 2144-55.

Brunsdon RK, Hannan TJ, Nickels L, Coltheart M. Successful treatment of sublexical reading deficits in a child with dyslexia of the mixed type. *Neuropsychological Rehabilitation* 2002; 12(3): 199-229.

Camahalan FMG. Effects of a metacognitive reading program on the reading achievement and metacognitive strategies of students with cases of dyslexia. *Reading Improvement* 2006; 43(2): 77-93.

Capelatto IV, Lima RF, Ciasca SM, Salgado-Azoni CA. Atenção e funções executivas em crianças com TDAH e crianças com dislexia do desenvolvimento. In: XXII Congresso Internacional da ABENEPI; 2013. Belo Horizonte, Minas Gerais (MG), Brasil. Disponível em: <http://migre.me/s38vV>.

Cardoso, TSG, Mello, CB, Freitas PM. Uso de medidas quantitativas de eficácia em reabilitação neuropsicológica. *Psicologia em Pesquisa* 2013; 7(1): 121-131.

Carvalho CF, Matos BR, Fonseca MS, Silva DM, Neves RS; Santos RS et al. Desenvolvimento de um programa de estimulação das funções executivas em escolares: análise de juízes. In: Anais do V Reunião Anual do Instituto Brasileiro de Neuropsicologia e Comportamento e do I Congresso Norte-Nordeste de Neurociências e Comportamento 2014. João Pessoa, Paraíba, p 117. Disponível em: <http://migre.me/s38Rx>

Carvalho MC, Lima RF, Souza GGB, Pires TC, Pierini R, Rodrigues SD et al. Characterization of school complaints and diagnoses in the Clinic of Neuro-Learning Disabilities. *Estudos de Psicologia* 33(1): no prelo.

Castles A, Coltheart M. Varieties of developmental dyslexia. *Cognition* 1993; 47(2): 149-80.



Charchat-Fichman H, Fernandes CS, Landeira-Fernandez J. Psicoterapia neurocognitivo-comportamental: uma interface entre psicologia e neurociência. *Revista Brasileira de Terapias Cognitivas* 2012; 8(1): 40-6.

Corso HV, Piccolo LR, Miná CS, Salles JF. Normas de desempenho em compreensão de leitura textual para crianças de 1º a 6ª série. *Psico* 2015; 46(1): 68-78.

Covre P. Desenho experimental de caso único: uma alternativa para avaliação da eficácia em reabilitação neuropsicológica. In: Abrisqueta-Gomez J (org.). *Reabilitação neuropsicológica: abordagem interdisciplinar e modelos conceituais na prática clínica*. Porto Alegre: Artmed; 2012.

Crawford JR, Garthwaite PH. Investigation of the single case in neuropsychology: Confidence limits on the abnormality of test scores and test score differences. *Neuropsychologia* 2002; 40(8): 1196-208.

Crawford JR, Garthwaite PH. Single-case research in neuropsychology: A comparison of five forms of t-test for comparing a case to controls. *Cortex* 2012; 48(8): 1009-16.

Crawford JR, Garthwaite PH, Howell DC. On comparing a single case with a control sample: an alternative perspective. *Neuropsychologia* 2009; 47(13): 2690-5.

Crawford JR, Garthwaite PH, Porter S. Point and interval estimates of effect sizes for the case-controls design in neuropsychology: rationale, methods, implementations, and proposed reporting standards. *Cognitive Neuropsychology* 2010; 27(3): 245-60.

Crawford JR, Howell DC. Comparing an individual's test score against norms derived from small samples. *The Clinical Neuropsychologist* 1998; 12(4): 482-6.

Ciasca SM, Rodrigues SD, Salgado-Azoni, CA, Lima RL. *Transtornos de aprendizagem: neurociência e interdisciplinaridade*. São Paulo: Book Toy; 2015.

Ciccerone KD, Langenbahn DM, Braden C, Malec JF, Kalmar K, Fraas M et al. Evidence-Based Cognitive Rehabilitation: Updated Review of the Literature From 2003 Through 2008. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation* 2011; 92(4): 519-30

Coe R. Effect size calculator: a guide to using the spreadsheet. Centre for evaluation & monitoring (CEM). Disponível em: <http://migre.me/s39bj>

Coelho DG, Lima RF, Ims RE, Fonseca GUS, Ciasca SM. Desempenho de estudantes em instrumentos de atenção e funções executivas: análise de efeito da idade. *Revista Sul Americana de Psicologia* 2015; 2(2): 214-239

Coltheart M, Curtis B, Atkins P, Haller M. "Models of reading aloud: Dual-route and parallel-distributed-processing approaches". *Psychological Review* 1993; 100(4): 589-608.

Coltheart M, Rastle K, Perry C, Langdon R, Ziegler J. DRC: A dual route cascaded model of visual word recognition and reading aloud. *Psychological Review* 2001; 108(1): 204-56.

Crutch SJ, Warrington EK. The relationship between visual crowding and letter confusability: Towards an understanding of dyslexia in posterior cortical atrophy. *Cognitive Neuropsychology* 2009; 26(5): 471-98.

Cruz-Rodrigues C, Barbosa T, Toledo-Piza CMJ, Miranda MC, Bueno OFA. Neuropsychological characteristics of dyslexic children. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 2014; 27(3): 539-46.

Cuetos F, Centeno JG. Applying cognitive neuropsychological principles to the rehabilitation of Spanish readers with acquired dyslexia. *Seminars in Speech and Language* 2009; 30(3): 187-97.

Cunha JAC, Trentini CM, Argimon IL, Oliveira MS, Werlang BG, Prieb RG. *Teste Wisconsin de Classificação de Cartas: Manual revisado e ampliado*. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2005.

Dahlin E, Bäckman L, Stigsdotter Neely A, Nyberg L. Training of the executive component of working memory: subcortical areas mediate transfer effects. *Restorative Neurology and Neuroscience* 2009; 27(5): 405-19.

Dawson P, Guare R. *Executive skills in children and adolescent: a practical guide to assessment and intervention* (2. Ed). New York: The Guilford Press; 2010.

Deatline-Buchman A, Jitendra AK. Enhancing argumentative essay writing of fourth-grade students with learning disabilities. *Learning Disability Quarterly* 2006; 29(1): 39-54.

De Clercq-Quaegebeur M, Casalis S, Lemaitre MP, Bourgois B, Getto M, Vallée L. Neuropsychological profile on the WISC-IV of French children with dyslexia. *Journal of Learning Disabilities* 2010; 43(6): 563-74.

Dehaene S. *Os neurônios da leitura: como a ciência explica a nossa capacidade de ler*. Porto Alegre: Penso; 2012.

Dehaene S, Changeux JP. A hierarchical neuronal network for planning behavior. *Proceeding of the National Academy of Sciences (PNAS)* 1997; 94(24):13293-98.

Dexter DD, Hughes CA. Graphic organizers and students with learning disabilities: a meta-analysis. *Learning Disability Quarterly* 2011; 34(1): 51-72.

Diamond A. Executive functions. *Annual Review of Psychology* 2013, 64: 135-68.

Diamond A, Lee K. Interventions and programs demonstrated to aid executive function development in children 4–12 years of age. *Science* 2011; 333(6045): 959-64.

Dias NM, Seabra AG. *Piafex – Programa de Intervenção em Autorregulação e Funções Executivas*. São Paulo: Mennon; 2013.

Dias NM, Seabra AG. The promotion of executive functioning in a Brazilian public school: A pilot study. *The Spanish Journal of Psychology* 2015a; 18: 1-14.

Dias NM, Seabra AG. Is it possible to promote executive functions in preschoolers? A case study in Brazil. *International Journal of Child Care and Education Policy* 2015b; 9: 6.

Duan X, Shi J. Intelligence does not correlate to with inhibitory ability at every age. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2011; 12: 3-8.

Edmonds MS, Vaughn S, Wexler J, Reutebuch C, Cable A, Tackett KK et al. A synthesis of reading interventions and effects on reading comprehension outcomes for older struggling readers. *Review of Educational Research* 2009; 79(1): 262-300.

Ellis AW, Young AW. Human cognitive neuropsychology. Hove: Lawrence Erlbaum; 1988.

Espírito-Santo H, Daniel F. Calcular e apresentar tamanhos do efeito em trabalhos científicos (1): as limitações do  $p < 0,05$  na análise de diferenças de médias de dois grupos. Portuguese Journal of Behavioral and Social Research 2015; 1(1): 3-16.

Evans JJ, Gast DL, Perdices M, Manolov R. Single case experimental designs: Introduction to a special issue of Neuropsychological Rehabilitation, Neuropsychological Rehabilitation 2014; 24 (3-4): 305-14.

Facoetti A, Lorusso ML, Paganoni P, Cattaneo C, Galli R, Mascetti GG. The time course of attentional focusing in dyslexic and normally reading children. Brain and Cognition 2003; 53(2): 181-18.

Facoetti A, Trussardi AN, Ruffino M, Lorusso ML, Cattaneo C, et al. Multisensory spatial attention deficits are predictive of phonological decoding skills in developmental dyslexia. Journal of Cognitive Neuroscience 2010; 22(5): 1011-25.

Fawcett AJ, Nicolson RI, Maclagan F. Cerebellar tests differentiate between groups of poor readers with and without IQ discrepancy. Journal of Learning Disabilities 2001; 34(2): 119-35.

First M B. Manual de diagnóstico diferencial do DSM-5. Porto Alegre: Artmed; 2015.

Flavell JH. Speculation about the nature and development of metacognition. In F.E. Weinert, R.H. Kluwe. Metacognition, motivation, and understanding. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates; 1987.

Fleiss J. Statistical methods for rates and proportions (2th Ed.). New York: John Wiley & Sons; 1981.

Fonseca GUS, Lima RF, Ims RE, Coelho DG, Ciasca SM. Evidências de validade para instrumentos de atenção e funções executivas e relação com desempenho escolar. *Temas em Psicologia* 2015a; 23(4): 843-58.

Fonseca GUS, Lima RF, Ims RE, Coelho DG, Ciasca SM. Diferenças de desempenho na atenção e funções executivas de escolares em função da idade. *Ciências e Cognição* 2015b; 20(2), no prelo.

Friedmann N, Colheart M. Types of developmental dyslexia. In: Bar On A, Ravid D (orgs). *Handbook of communication disorders: Theoretical, empirical, and applied linguistics perspectives*. Berlin, Boston: De Gruyter Mouton; no prelo.

Friedman NP, Miyake A, Corley RP, Young SE, DeFries JC, Hewitt JK. Not all executive functions are related to intelligence. *Psychological Science* 2006; 17(2): 172-9.

Frith U. Beneath the surface of developmental dyslexia: In: Patterson KE, Marshall JC, Coltheart M. *Surface dyslexia: neuropsychological and cognitive analyses of phonological reading*. London: Lawrence Erlbaum; 1985.

Frith U. Paradoxes in the definition of dyslexia. *Dyslexia* 1999; 5(4): 192-214.

Fuchs LS, Fuchs D, Hosp M, Jenkins JR. Oral reading fluency as an indicator of reading competence: a theoretical, empirical, and historical analysis. *Scientific Studies of Reading* 2001; 5(3): 239-56.

Furnes B, Norman E. Metacognition and reading: Comparing three forms of metacognition in normally developing readers and readers with dyslexia. *Dyslexia* 2015; 21(3): 273-84.

Galuschka K, Ise E, Krick K, Schulte-Körne G. Effectiveness of treatment approaches for children and adolescents with reading disabilities: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Plos One* 2014; 9: 1-12.

García-Sánchez JN, Fidalgo-Redondo R. Effects of two types of self-regulatory instruction programs on students with learning disabilities in writing products, processes, and self-efficacy. *Learning Disability Quarterly* 2006; 29(3): 181-211.

Gast DL. *Single subject research methodology in behavioral sciences*. London: Routledge; 2010.

Georgiewa P, Rzanny R, Gaser C, Gerhard UJ, Vieweg U, Freesmeyer D et al. Phonological processing in dyslexic children: a study combining functional imaging and event related potentials. *Neuroscience Letters* 2002; 318(1): 5-8.

Gersten R, Fuchs LS, Williams JP, Baker S. Teaching reading comprehension strategies to students with learning disabilities: a review of research. *Review of Educational Research* 2001; 71(2): 279-320.

Ginarte-Arias Y. Rehabilitación cognitiva. Aspectos teóricos y metodológicos. *Revista de Neurología* 2002; 34(9): 870-6.

Gindri G, Frison TB, Oliveira C, Zimmermann N, Netto TM, Landeira-Fernandez J et al. Métodos em reabilitação neuropsicológica. In: Landeira-Fernandez J, Fukusima S (orgs.). *Métodos em neurociência*. São Paulo: Manole; 2012.

Godoy S, Dias NM, Seabra AG. Executive and non-executive cognitive abilities in teenagers: differences as a function of intelligence. *Psychology* 2014; 5(18): 2018-32.

Gori S, Cecchini P, Bigoni A, Molteni M, Facoetti A. Magnocellular-dorsal pathway and sub-lexical route in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience* 2014; 8: 960.

Graham S, Harris KR. Addressing problems in attention, memory, and executive functioning: an example from Self-Regulated Strategy Development. In: Lyon R, Krasnegor N (orgs) *Attention, memory, and executive function*. Baltimore: Brookes; 1996.

Guan CQ, Roehring AD, Mason RS, Meng W. Psychometric Properties of Meta-cognitive Awareness of Reading Strategy Inventory. *Journal of Educational and Developmental Psychology* 2011; 1(1): 3-17.

Hale J, Alfonso V, Berninger V, Bracken B, Christo C, Clark E et al. Critical issues in response-to-intervention, comprehensive evaluation, and specific learning disabilities identification and intervention: an expert white paper consensus. *Learning Disability Quarterly* 2010; 33(3): 223-36.

Harris KR, Graham S, Mason LH, Friedlander B. *Powerful writing strategies for all students*. Baltimore: Paul H Brooks; 2012.

Heim S, Tschierse J, Amunts K, Wilms M, Vossel S, Willmes K et al. Cognitive subtypes of dyslexia. *Acta Neurologicae Experimentalis* 2008; 68(1): 73-82.

Helland T, Asbjørnsen A. Executive functions in dyslexia. *Child Neuropsychology* 2000; 6(1): 37-48.



Holmes J, Gathercole SE. Taking working memory training from the laboratory into schools. *Educational Psychology: An International Journal of Experimental Educational Psychology* 2013; 34(4): 440-50.

Howard-Jones P. Neuroscience and education: A review of educational interventions and approaches informed by neuroscience. Full Report and Executive Summary. Education Endowment Foundation; 2014.

Howick J, Chalmers I, Glasziou P, Greenhaigh T, Heneghan C, Liberati A et al. The 2011 Oxford CEBM Evidence Table (Introductory Document). Oxford: Oxford Centre for Evidence-Based Medicine; 2011. Disponível em: <http://migre.me/s39UT>

Inácio FF, Oliveira KL, Furlan DC. Avaliação das estratégias de aprendizagem em alunos com diagnóstico de dislexia e TDAH. In: Anais do VII Congresso Brasileiro de Avaliação Psicológica; 2015. Disponível em: <http://migre.me/s39Ww>

Irwin JW. Teaching reading comprehension processes (2nd ed.). Englewood Cliffs, NJ: Prentice Hall; 1991.

Jou GI. As habilidades cognitivas na compreensão da leitura: um processo de intervenção no contexto escolar [Tese de Doutorado]. Porto Alegre (RS) Universidade Federal do Rio Grande do Sul; 2001.

Karbach J, Strobach T, Schubert T. Adaptive working-memory training benefits reading, but not mathematics in middle childhood. *Child Neuropsychology* 2015; 21(3): 285-301.

Kaufman C. Executive Function in Classroom: practical strategies for improving performance and enhancing skills for all students. Baltimore: Paul H Brookes; 2010.

Kawano CE, Kida ASB, Carvalho CAF, Ávilla CRB. Parâmetros de fluência e tipos de erros na leitura de escolares com indicação de dificuldades para ler e escrever. *Revista CEFAC* 2011; 16(1): 9-18.

Kessels RPC, Van Zandvoort MJE, Postma A, Kappelle LJ, De Haan, EH. The Corsi block-tapping task: standardization and normative data. *Applied Neuropsychology* 2000; 7(4): 252-8.

Kim W, Linan-Thompson S, Misquitta R. Critical factors in reading comprehension instruction for students with learning disabilities: A research synthesis. *Learning Disabilities Research & Practice* 2012; 27(2): 66-78.

Kim AH, Vaughn S, Wanzek J, Wei S. Graphic organizers and their effects on the reading comprehension of students with ld: a synthesis of research. *Journal of Learning Disabilities* 2004; 37(2): 105-18.

Kintsch W, Rawson KA. Compreensão. In: Snowling MJ, Hilme C (orgs). *A ciência da leitura*. Port Alegre: Penso; 2013

Kintsch W, van Dijk TA. Toward a model of text comprehension and production. *Psychology Review* 1978; 85(5): 363-94.

Klingner JK, Vaughn S, Boardman A. *Teaching reading comprehension to students with learning difficulties*. New York: The Guilford Press; 2007.

Kluwe-Schiavon B, Viola TW, Grassi-Oliveira R. Modelos teóricos sobre construto único ou múltiplos processos das funções executivas. *Revista Neuropsicología Latinoamericana* 2012; 4(2): 29-34.

Kratochwill TR, Hitchcock JH, Horner RH, Levin JR, Odom SL, Rindskopf DM et al. Single-case intervention research design standards. *Remedial and Special Education* 2013; 34(1): 26-38.

Lewandowska M, Milner R, Ganc M, Włodarczyk E, Skarżyński H. Attention dysfunction subtypes of developmental dyslexia. *Medical Science Monitor* 2015; 20: 2256-68.

Lima RF. Sintomas depressivos e funções cognitivas em crianças com dislexia do desenvolvimento [Dissertação de Mestrado]. São Paulo (SP). Universidade Estadual de Campinas; 2011

Lima RF, Mello RJL, Massoni I, Ciasca SM. Dificuldades de Aprendizagem: queixas escolares e diagnósticos em um serviço de neurologia infantil. *Revista Neurociências* 2006; 14(4): 185-90.

Lima RF, Salgado CA, Ciasca SM. Desempenho neuropsicológico e fonoaudiológico em crianças com dislexia do desenvolvimento. *Revista Psicopedagogia* 2008; 25(78): 235-40.

Lima RF, Salgado-Azoni CA, Ciasca SM. Attentional and executive deficits in brazilian children with developmental dyslexia. *Psychology* 2013a, 4(10A): 1-6.

Lima RF, Salgado CA, Ciasca SM. Atenção e funções executivas em crianças com dislexia do desenvolvimento. *Psicologia em Pesquisa* 2013b; 7(2): 208-19.

Lima RF, Salgado CA, Ciasca SM. Associação da dislexia do desenvolvimento com comorbidade emocional: um estudo de caso. *Revista CEFAC* 2011; 13(4): 756-62.

Lima RF, Travaini PP, Ciasca SM. Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia* 2009; 26(80):188-99.

Lorusso ML, Facoetti A, Molteni M. Hemispheric, attentional, and processing speed factors in the treatment of developmental dyslexia. *Brain and Cognition* 2004; 55(2): 341-8.

Lorusso ML, Facoetti A, Bakker DJ. Neuropsychological treatment of dyslexia: does type of treatment matter? *Journal of Learning Disabilities* 2011; 44(2): 136-149.

Lorusso ML, Facoetti A, Paganoni P, Pezzani M, Molteni M. Effects of visual hemisphere-specific stimulation versus reading-focused training in dyslexic children. *Neuropsychological Rehabilitation* 2006; 16(2): 194-212.

Lorusso ML, Facoetti A, Toraldo A, Molteni M. Tachistoscopic treatment of dyslexia changes the distribution of visual-spatial attention. *Brain and Cognition* 2005; 57(2): 135-42.

López-Luengo B. Orientaciones en rehabilitación cognitiva. *Revista de Neurología* 2001; 33: 383-7.

Loschiavo-Alvares FQ, Sediyaama CYN, Rivero TS, Nicolato R, Neves F, Bueno, OFA et al. Tools for efficacy's assessment of neuropsychological rehabilitation programs: a systematic review. *Clinical Neuropsychiatry* 2011; 8: 1-11.

Lovett MW, Lacerenza L, Borden SL. Putting struggling readers on the PHAST TRACK: a program to integrate phonological and strategy-based remedial reading instruction and maximize outcomes. *Journal of Learning Disabilities* 2000; 33(5): 458-76.

Lyon GR, Shaywitz SE, Shaywitz BA. Defining Dyslexia, comorbidity, teachers' knowledge of language and reading: A definition of dyslexia. *Annals of Dyslexia* 2003; 53(1): 1-14.

Malloy-Diniz L, Fuentes D, Abrantes SSC, Lasmar, VAP, Salgado JV. Teste de Aprendizagem Auditivo-Verbal de Rey (RAVLT). In: Malloy-Diniz L, Fuentes D, Mattos P, Abreu N. Avaliação Neuropsicológica. Porto Alegre: ArtMed; 2010.

Malloy-Diniz LF, Leite WB, Moraes PHP, Correa H, Bechara A, Fuentes D. Brazilian Portuguese version of the Iowa Gambling Task: transcultural adaptation and discriminant validity. *Revista Brasileira de Psiquiatria* 2008, 30(20): 144-8.

Manolov R, Gast DL, Perdices M, Evans JJ. Single-case experimental designs: Reflections on conduct and analysis. *Neuropsychological Rehabilitation* 2014; 24(3-4): 634-60.

Manzo AV, Manzo UC, Estes TH. Content area literacy: Interactive teaching for active learning (3rd ed.). New York: Wiley; 2001.

Marzocchi GM, Oosterlaan J, Zuddas A, Cavolina P, Geurts H, Redigolo D et al. Contrasting deficits on executive functions between ADHD and reading disabled children. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2008; 49(5): 543-52.

Mason LH. Explicit self-regulated strategy development versus reciprocal questioning: effects on expository reading comprehension among struggling readers. *Journal of Educational Psychology* 2004; 96(2): 283-96.

Mason LH, Reid R, Hanagan JL. Building comprehension in adolescents. Baltimore: Paul H Brooks; 2012.

Mateer CA. Neuropsychological interventions for memory impairment and the role of single-case design methodologies. *Journal of International Neuropsychology Society* 2009; 15(4): 623-8.

Menezes A, Dias NM, Trevisan BT, Carreiro LRR, Seabra AG. Intervention for executive functions in attention deficit and hyperactivity disorder. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria* 2015; 73(3): 227-36.

Mello CB. Estratégias categóricas de recordação e formação de conceitos em crianças de sete a quatorze anos de idade [Tese de Doutorado]. São Paulo (SP): Universidade de São Paulo; 2003.

Meltzer L, *Executive function in education: from theory to practice*. New York: The Guilford Press; 2007.

Meltzer L. *Promoting executive function in the classroom*. New York: The Guilford Press; 2010.

Meltzer L, Krishnan K. Executive function difficulties and learning disabilities. In: Meltzer L. *Executive Function in Education: from theory to practice*. New York: The Guilford Press; 2007.

Meltzer L, Reddy R, Pollica LS, Roditi B, Sayer J, Theokas C. Positive and negative self-perceptions: is there a cyclical relationship between teacher's and student's perceptions of effort, strategy use, and academic performance? *Learning Disabilities Research & Practice* 2004; 19(1): 33-44.

Menghini D, Finzi A, Benassi M, Bolzani R, Facoetti A, Giovagnoli S et al. Different underlying neurocognitive deficits in developmental dyslexia: A comparative study. *Neuropsychologia* 2010; 48(4): 863-72.

Miotto EC. Conceitos fundamentais, história, modelos teóricos em reabilitação neuropsicológica e planejamento de metas. In: Miotto EC (org). *Reabilitação neuropsicológica e intervenções comportamentais*. Rio de Janeiro: Rocca; 2015.

Miyake A, Friedman, NP, Emerson MJ, Witzki H, Howerter A. The unity and diversity of executive functions and their contributions to complex “frontal lobe” tasks: a latent variable analysis. *Cognitive Psychology* 2000; 41(1): 49-100.

Mokhtari K, Reichard CA. Assessing students’ metacognitive awareness of reading strategies. *Journal of Educational Psychology* 2002, 94(2): 249-59.

Montani V, Facoetti A, Zorzi M. Spatial attention in written word perception. *Frontiers in Human Neuroscience* 2014; 8: 42.

Moura O, Simões MR, Pereira M. Executive functioning in children with developmental dyslexia. *The Clinical Neuropsychologist* 2015; 28(Suppl 1): S20-41.

Moura O, Simões MR, Pereira M. WISC-III cognitive profiles in children with developmental dyslexia: specific cognitive disability and diagnostic utility. *Dyslexia*. 2014; 20(1): 19-37.

Navas ALGP. Comentários sobre Annual research review: the nature and classification of reading disorders – a commentary on proposals for DSM-5. *Revista da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia* 2012; 17(3): 370-1.

Navatta ACR. Planejamento na reabilitação neuropsicológica. In: Miotto EC (org). *Reabilitação neuropsicológica e intervenções comportamentais*. Rio de Janeiro: Rocca; 2015.

Nikaedo CC. Funções executivas na infância: conceitos da avaliação dinâmica aplicados à intervenção. In: Miotto EC (org). *Reabilitação neuropsicológica e intervenções comportamentais*. Rio de Janeiro: Rocca; 2015.

Norton ES, Black JM, Stanley LM, Tanaka H, Gabrieli JD, Sawyer C, Hoeft F. Functional neuroanatomical evidence for the double-deficit hypothesis of developmental dyslexia. *Neuropsychologia* 2014; 61: 235-46.

Oakhill J, Cain K, Bryant P. The dissociation of word reading and text comprehension: evidence from component skills. *Language and cognitive processes* 2003; 18(4): 443-68.

O'Brien BA, Wolf M, Miller LT, Lovett MW, Morris R. Orthographic processing efficiency in developmental dyslexia: an investigation of age and treatment factors at the sublexical level. *Annals of Dyslexia* 2011; 61(1): 111-35.

Oliveira KL, Boruchovitch E, Santos AAA. Escala de Avaliação das Estratégias de Aprendizagem para o Ensino Fundamental – EAVAP-EF. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2010.

Oliveira KL, Santos AAA, Boruchovitch E, Rueda FJM. Compreensão da leitura: análise do funcionamento diferencial dos itens de um Teste de Cloze. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 2012; 25(2): 221-9.

Organização Mundial da Saúde (OMS). CID-10: Classificação de Transtornos mentais e de Comportamento: descrições clínicas e diretrizes diagnósticas. Coord. Organização Mundial de Saúde. Décima Revisão. Porto Alegre: Artes Médicas; 2008.

Organização Mundial da Saúde. CIF: Classificação Internacional de Funcionalidade, Incapacidade e Saúde. Tradução Centro Colaborador da Organização Mundial da Saúde para a Família de Classificações Internacionais. São Paulo: Edusp; 2003.

Papazian O, Alfonso I, Luzondo RJ, Araguez N. Entrenamiento de la función ejecutiva en preescolares con trastorno por déficit de atención/hiperactividad



combinado: estudio prospectivo, controlado y aleatorizado. *Revista de Neurología* 2009; 48(Supl 2): S119-S122.

Pasquali L. *Psicometria: teoria dos testes na psicologia e na educação*. (5 ed.). São Paulo: Vozes; 2013.

Paula JJ de, Schlottfeldt CG, Moreira L, Cotta M, Bicalho MA, Romano-Silva MA et al. Psychometric properties of a brief neuropsychological protocol for use in geriatric populations. *Revista de Psiquiatria Clínica* 2010; 37(6): 251-5.

Pennington BF. From single to multiple deficit models of developmental disorders. *Cognition* 2006; 101(2): 385-413.

Pina FH, Rosário PJS LF, Tejada JDCS. Impacto de un programa de autorregulación del aprendizaje en estudiantes de Grado. *Revista de Educación* 2010; 353: 571-88.

Pintrich PR. The role of goal orientation in self-regulated learning. In: Boekaerts M; Pintrich PR, Zeidner M. (orgs) *Handbook of self-regulation*. Academic Press; 2000.

Polydoro SAJ, Azzi RG. Autorregulação da aprendizagem na perspectiva da teoria sociocognitiva: introduzindo modelos de investigação e intervenção. *Psicologia da Educação* 2009; 29: 75-94.

Prencipe A, Kesek A, Cohen J, Lamm C, Lewis MD, Zelazo PD. Development of hot and cool executive function during the transition to adolescence, *Journal of Experimental Child Psychology* 2011; 108: 621-37.

Pugh KR, Mencl WE, Jenner AR, Lee JLR, Katz L, Frost SJ et al. Neuroimaging studies of reading development and reading disability. *Learning Disabilities Research & Practice* 2001; 16(4): 240-9.

Ramdass D, Zimmerman BJ. Developing self-regulation skills: the importance role of homework. *Journal of Advanced Academics* 2001; 22(2): 194-218.

Ramus F. Outstanding questions about phonological processing in dyslexia. *Dyslexia*; 2001, 7(4): 197-216.

Raschle NM, Zuk J, Gaab N. Functional characteristics of developmental dyslexia in left-hemispheric posterior brain regions predate reading onset. *Proceeding of the National Academy of Sciences (PNAS)* 2011, 109(6): 2156-61.

Regard M. Cognitive rigidity and flexibility: a neuropsychological study [Unpublished doctoral dissertation]. University of Victoria, British Columbia; 1981.

Reitan RM, Wolfson D. *The Halstead Reitan Neuropsychological Test Battery Therapy and clinical interpretation*. Tucson, AZ Neuropsychological Press; 1985.

Reiter A, Tucha O, Lange KW. Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia* 2005; 11(2): 116-31.

Roberts G, Torgesen JK, Boardman A, Scammacca N. Evidence-based strategies for reading instruction of older students with learning disabilities. *Learning Disabilities Research & Practice* 2008; 23(2): 63-9.

Rosário PSL. *Estudar o Estudar: As (Des)venturas do Testas*. Porto, Porto Editora; 2004.

Rosário PSL, González-Pienda JA, Cerezo R, Pinto R, Ferreira P, Abilio L, Paiva O. Eficacia del programa “(Des)venturas de Testas” para la promoción de un enfoque profundo de estudio. *Psicothema* 2010; 22(4): 828-834.

Rosário PSL, Núñez, JC, González-Pienda J. Cartas do Gervásio ao seu Umbigo. Comprometer-se com o estudar na universidade. Coimbra: Almedina Editores; 2006.

Rosário PSL, Núñez JC, González-Pienda J. Auto-regulação em crianças sub-10. Projecto Sarrilhos do Amarelo. Porto: Porto Editora; 2007.

Rosário P, Soares S, González-Pienda JA, Rúbio M. Processos de auto-regulação da aprendizagem e realização escolar no ensino básico. *Psicologia Educação e Cultura* 2004; 8(1):141-57.

Rueda FJM, Noronha APP, Sisto FF, Santos AAA, Castro NR. Escala de Inteligência Wechsler para Crianças – 4ª Ed. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2013.

Ruffino M, Gori S, Boccardi D, Molteni M, Facchetti A. Spatial and temporal attention in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience* 2014; 8: 1-13.

Sáenz LM, Fuchs LS. Examining the reading difficulty of secondary students with learning disabilities: Expository versus narrative text. *Remedial and Special Education* 2002; 23(1): 31-41.

Sahoo MK, Biswas H, Padhy SK.. Psychological co-morbidity in children with specific learning disorders. *Journal of Family Medicine and Primary Care* 2015; 4(1): 21-5.

Salgado CA. Programa de remediação fonológica, de leitura e escrita em crianças com dislexia do desenvolvimento [Tese de Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2010.

Salgado-Azoni CA, Oliveira R, Ciasca SM. Phonological remediation program in dyslexia and functional neuroimaging. *Anais do II World Dyslexia Forum*, Belo Horizonte; 2014, p. 76.

Salgado CA, Capellini SA. Programa de remediação fonológica em escolares com dislexia do desenvolvimento. *Pró-Fono* 2008; 20(1): 31-6.

Salles JF, Parente MAM. Processos cognitivos na leitura de palavras em crianças: relações com compreensão e tempo de leitura. *Psicologia: Reflexão e Crítica* 2002; 15(2): 321-31

Salles JF, Parente MAM. Compreensão textual em alunos de segunda e terceira séries: uma abordagem cognitiva. *Estudos de Psicologia* 2004; 9(1): 71-80.

Sampaio AAS, Azevedo FHB, Cardoso LRD, Lima C, Pereira MBR, Andery MAPA. Uma introdução aos delineamentos experimentais de sujeito único. *Interação em Psicologia* 2008; 12(1): 151-64.

Sánchez-Carpintero R, Narbona J. El sistema ejecutivo y las lesiones frontales en el niño. *Revista de Neurología* 2004; 39(2): 188-91.

Santos AAA, Boruchovitz E, Oliveira KL. Cloze: um instrumento de diagnóstico e intervenção. São Paulo: Casa do Psicólogo; 2009.

Schünemann N, Spörer N, Brunstein JC. Integrating self-regulation in whole-class reciprocal teaching: A moderator–mediator analysis of incremental effects on fifth graders' reading comprehension. *Contemporary Educational Psychology* 2013, 38(4): 289-305.

Schunk DH, Ertmer PA. Self-regulation and academic learning: Self-efficacy enhancing interventions. In: Boekaerts M, Pintrich PR, Zeidner M. (eds.) Handbook of self-regulation. Academic Press; 2000.

Sergeant JA. Modeling ADHD: a critical appraisal of the cognitive-energetic model. *Biological Psychiatry* 2005; 57(11): 1248-55.

Sesma HW, Mahone EM, Levine T, Eason SH, Cutting LE. The contribution of executive skills to reading comprehension. *Child Neuropsychology* 2009; 15(3): 232-46.

Shanahan MA, Pennington BF, Yerys BE, Scott A, Boada R, Willcutt EG et al. Processing speed deficits in attention deficit/hyperactivity disorder and reading disability. *Journal of Abnormal Child Psychology* 2006; 34(5): 585-602.

Shastri BS. Developmental dyslexia: an update. *Journal of Human Genetic* 2007; 52(2): 104-9.

Shaywitz SE, Shaywitz BA, Pugh KR, Fulbright RK, Constable RT, Mencl WE et al. Functional disruption in the organization of the brain for reading in dyslexia. *Proceeding of the National Academy of Sciences (PNAS)* 1998; 95(5): 2636-41.

Shaywitz BA, Shaywitz SE, Pugh KR, Fulbright RK, Mencl WE, Constable RT et al. The neurobiology of dyslexia. *Clinical Neuroscience Research* 2001; 1(4): 291-9.

Simão ANP, Lima RF, Natalin JC, Ciasca SM. Comparação do desempenho de estudantes em instrumentos de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia* 2010; 27(83): 171-80.

Snowling MJ, Hulme C. Annual research review: the nature and classification of reading disorders – a commentary on proposals for DSM-5. *Journal of Child Psychology and Psychiatry* 2012; 53(5): 593-607.

Sohlberg MM, Matter AC. Controle dos sintomas disexecutivos. In: Sohlberg MM, Matter AC. *Reabilitação cognitiva: uma abordagem neuropsicológica integrada*. São Paulo: Santos; 2010.

Solan HA, Shelley-Tremblay J, Ficarra A, Silverman M, Larson S. Effects of attention therapy on reading comprehension. *Journal of Learning Disabilities* 2003; 36(6): 556-63.

Solis M, Ciullo S, Vaughn S, Pyle N, Hassaram B, Leroux A. Reading comprehension interventions for middle school students with learning disabilities: a synthesis of 30 years of research. *Journal of Learning Disabilities* 2012; 45(4): 327-40.

Sonuga-Barke EJS. The dual pathway model of AD/HD: an elaboration of neuro-developmental characteristics. *Neuroscience and Behavioral Reviews* 2003; 27(7): 593-604.

Soriano-Ferrer M. Implicaciones educativas del déficit cognitivo de la dislexia evolutiva. *Revista de Neurología* 2004; 38(Supl 1): S47-52.

Souvignier E, Mokhlesgerami J. Using self-regulation as a framework for implementing strategy instruction to foster reading comprehension. *Learning and Instruction* 2006; 16(1): 57-71.

Spreen O, Strauss E. *A Compendium of Neuropsychological Tests-Administration, Norms and Commentary*. New York and Oxford, Oxford University Press; 1991.

Stein J. The magnocellular theory of developmental dyslexia. *Dyslexia* 2001; 7(1): 12-36.

Stein J, Meltzer L, Krishnan K, Pollica LS, Papadoulos I, Roditi B. Parent guide to hassle-free homework. New York: Scholastic; 2007.

Swanson HL, Deshler D. Instructing adolescents with learning disabilities: converting a meta-analysis to practice. *Journal of Learning Disabilities* 2003; 36(2): 124-35.

Swanson HL, Sachse-Lee C. A meta-analysis of single-subject-design intervention research for students with LD. *Journal of Learning Disabilities* 2000; 33(2): 114-36.

Svidnicki MC, Salgado CA, Lima RF, Ciasca SM, Secolin R, Pomilio MC et al. Study of candidate genes for dyslexia in Brazilian individuals. *Genetics and Molecular Research* 2013; 12(4): 5356-64.

Tanji J, Hoshi E. Behavioral planning in the prefrontal cortex. *Current Opinion in Neurobiology* 2001; 11(2):164-70.

Task Force on Evidence-Based Interventions in School Psychology. Sponsored by: Division 16 of the American Psychological Association and The Society for the Study of School Psychology Endorsed by: The National Association of School Psychologists; 2003. Disponível em: <http://migre.me/s3jg3>.

Tate RL, Perdices M, McDonald S, Togher L, Rosenkoetter U. The design, conduct and report of single-case research: Resources to improve the quality of the neurorehabilitation literature, *Neuropsychological Rehabilitation* 2014; 24 (3-4): 315-31.

Temple E, Poldrack RA, Salidis J, Deutsch GK, Tallal P, Merzenich MM et al. Disrupted neural responses to phonological and orthographic processing in dyslexic children: an fMRI study. *Neuroreport* 2000; 12(2): 299-307.

Temur T, Kargin T, Bayar SA, Bayar V. Metacognitive awareness of grades 6, 7 and 8 students in reading process. *Procedia Social and Behavioral Sciences* 2010; 2: 4193-99.

Tirapu-Ustárroz J, García-Molina A, Luna-Lario P, Roig-Rovira T, Pelegrín-Valero C. Modelos de funciones y control ejecutivo (I). *Revista de Neurología* 2008; 46(11): 684-92.

Toledo MM. Comparação do diagnóstico e resposta a um treino de atenção em crianças com os subtipos de Transtorno e Déficit de Atenção/Hiperatividade [Tese - Doutorado]. Campinas (SP): Universidade Estadual de Campinas; 2006.

Torppa M, Tolvanen A, Poikkeus AM, Eklund K, Lerkkanen MK, Leskinen E et al. Reading development subtypes and their early characteristics. *Annals of Dyslexia* 2007; 57(1): 3-32.

Tressoldi PE, Lorusso ML, Brenbati F, Donini R. Fluency remediation in dyslexic children: does age make a difference? *Dyslexia* 2008; 14(2): 142-52.

Tucha O, Tucha L, Kaumann G, König S, Lange KM, Stasik D, Streather Z, Engelschalk T, Lange KW. Training of attention functions in children with attention deficit hyperactivity disorder. *Attention Deficit and Hyperactivity Disorders* 2011; 3(3): 271-83.

Tunstall, JR. Improving the utility of Tower of London: a Neuropsychological Test of Planning [Tesis Master of Philosophy]. School of Applied Psychology. Faculty of Healthy Sciences. Griffith University; 1999.



Varvara P, Varuzza C, Sorrentino ACP, Vicari S, Menghini D. Executive functions in developmental dyslexia. *Frontiers in Human Neuroscience* 2014; 8: 1-8.

Vidyasagar TR, Pammer K. Dyslexia: a déficit in visuo-spatial attention, not in phonological processing. *Trends in Cognitive Sciences* 2009; 14(2): 57-63.

Willcutt EG, Pennington BF, Duncan L, Smith SD, Keenan JM, Wadsworth S, Defries JC, Olson RK. Understanding the complex etiologies of developmental disorders: behavioral and molecular genetic approaches. *Journal of Developmental & Behavioral Pediatrics* 2010; 31(7): 533-44.

Wilson B (org). *Neuropsychological rehabilitation: Theory and practice*. Swets & Zeitlinger; 2005.

Wilson B. Neuropsychological rehabilitation. *Annual Review in Clinical Psychology* 2008; 4: 141-16.

Wilson B. Neuropsychological rehabilitation: state of the science. *South African Journal of Psychology* 2013; 43(3): 267-77.

Wilson BA, Gracey F, Evans JJ, Bateman A. *Neuropsychological rehabilitation: theories, models, therapy and outcome*. Cambridge: Crambridge University; 2009.

Wolf M, Bowers PG. The double-deficit hypothesis for the developmental dyslexias. *Journal of Educational Psychology* 1999; 91(3): 415-38.

Yelín B. Rehabilitación cognitiva en el traumatismo craneal cerrado em niños. *Revista de Neurología* 1996; 24: 1393-1397.

Zelazo PD, Müller U. Executive function in typical and atypical development. In U.Goswami (Ed.) Handbook of childhood cognitive development. Oxford: Blackwell; 2002.

Zhou W, Xia Z, Bi Y, Shu H. Altered connectivity of the dorsal and ventral visual regions in dyslexic children: a resting-state fMRI study. *Frontiers in Human Neuroscience* 2015; 9: 495.

Zimmerman BJ. Development of self-regulated learning: which are the key subprocesses? *Contemporary Educational Psychology* 1986; 11: 307-13.

Zimmerman BJ, Bonner S, Kovach R. Understanding the principles of self-regulated learning. In: *Developing self-regulated learners: beyond achievement to self-efficacy*. Washington, American Psychological Association; 2002.

Zimmerman BJ, Cleary TJ. Adolescents' development of personal agency: the role of self-efficacy beliefs and self-regulatory skill. In: Pajares F, Urdan T. *Self-efficacy beliefs of adolescents*. Greenwich, CT: Information Age Publishing; 2006.

Zimmerman BJ, Schunk DH (org). *Self-regulated learning and academic achievement: Theory, research and practice*. Nova York: Springer-Verlag; 1989.

Zoubinetzky R, Bielle F, Valdois S. New insights on developmental dyslexia subtypes: heterogeneity of mixed reading profiles. *Plos One* 2014; 9: 1-15.

## APÊNDICES

### APÊNDICE A

## PARECER FINAL DO COMITÊ DE ÉTICA EM PESQUISA

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS - UNICAMP  
(CAMPUS CAMPINAS)



#### PARECER CONSUBSTANCIADO DO CEP

##### DADOS DO PROJETO DE PESQUISA

**Título da Pesquisa:** Programa de remediação cognitiva em crianças com Dislexia do Desenvolvimento

**Pesquisador:** RICARDO FRANCO DE LIMA

**Área Temática:**

**Versão:** 4

**CAAE:** 21793313.4.0000.5404

**Instituição Proponente:** Hospital de Clínicas - UNICAMP

**Patrocinador Principal:** MINISTERIO DA EDUCACAO

##### DADOS DO PARECER

**Número do Parecer:** 543.108

**Data da Relatoria:** 03/03/2014

##### Apresentação do Projeto:

Trata-se de um projeto de doutorado sobre dislexia do desenvolvimento (DD), um transtorno específico de leitura/escrita, de origem neurobiológica, caracterizado por alterações em funções cognitivas, como a atenção, e funções executivas. O projeto será desenvolvido em duas etapas: (I) Elaboração do Programa de Remediação Cognitiva, baseado em modelos teóricos da neuropsicologia cognitiva, modelos de autorregulação da aprendizagem e funções executivas aplicadas aos processos de leitura e escrita. O programa terá como objetivo estimular o desenvolvimento de funções cognitivas alteradas nos indivíduos com DD através de um número definido de sessões. O programa será dividido em módulos e incluirá orientações aos pais e professores; (II) Avaliação da eficácia. Será usado o desenho experimental de caso único que envolve a observação sistemática de comportamentos e uso de medidas repetidas para avaliação da eficácia da intervenção. Para esta fase será selecionado um estudante com diagnóstico interdisciplinar de DD, atendido no Ambulatório de Neurodificuldades de Aprendizagem no Hospital das Clínicas da Unicamp. O desempenho do estudante com DD será comparado ao de um grupo controle composto por seis estudantes sem dificuldades de aprendizagem e atenção, pareados por sexo e nível de leitura. Estão previstas três etapas de avaliação: linha de base, tratamento e reavaliação. Na etapa de linha de base serão realizadas diversas avaliações com os

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
UF: SP Município: CAMPINAS  
Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: oep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS - UNICAMP  
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 543.108

pais e com o estudante. Em seguida, o estudante será submetido aos módulos do programa com sessões semanais e duração de sessenta minutos cada. Durante esta etapa serão obtidas medidas relacionadas à leitura e escrita como forma de monitoramento da resposta ao programa. Por fim, será realizado procedimento de reavaliação com os mesmos instrumentos utilizados na linha de base. A hipótese levantada é que o estudante, durante e após ter sido submetido ao programa, apresente avanços nos parâmetros de leitura e escrita, no desempenho nos instrumentos de atenção e funções executivas, e no uso de estratégias de aprendizagem e metacognição. Também espera-se mudanças na percepção de pais e professores em relação ao desempenho escolar do estudante no que se refere à leitura e escrita, no uso de estratégias de aprendizagem e metacognição. Para a intervenção, o estudante caso será selecionado no Ambulatório de Neuro-dificuldades de Aprendizagem no Hospital das Clínicas da Unicamp e o grupo controle, parentemente em escola de ensino fundamental (não fica claro exatamente onde; os critérios de inclusão para o grupo controle não foram declarados). O pesquisador descreve que os participantes serão estudantes do ensino fundamental, porém não explicita a faixa etária.

**Objetivo da Pesquisa:**

Elaborar programa de remediação cognitiva da atenção e de funções executivas destinado a crianças com dislexia do desenvolvimento e avaliar sua eficácia.

**Avaliação dos Riscos e Benefícios:**

Não há riscos previsíveis, mas trata-se de sujeitos vulneráveis. Como benefícios diretos, os participantes com diagnóstico de Dislexia do Desenvolvimento passarão por procedimento de intervenção e serão dadas as orientações devidas à família e escola.

**Comentários e Considerações sobre a Pesquisa:**

-

**Considerações sobre os Termos de apresentação obrigatória:**

Adequados.

**Recomendações:**

-

**Conclusões ou Pendências e Lista de Inadequações:**

No último parecer (519.808) foram listadas as seguintes pendências:

- Completar as informações sobre a faixa do voluntário menor de idade e voluntários que constituirão o grupo controle.

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
UF: SP Município: CAMPINAS  
Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br

FACULDADE DE CIÊNCIAS  
MÉDICAS - UNICAMP  
(CAMPUS CAMPINAS)



Continuação do Parecer: 543.108

Comentário: o pesquisador esclarece que a faixa etária será entre 12 e 17 anos. Pendência atendida.

- Adequar o texto aos pais ou representantes legais em um único TCLE e adequar os termos de forma consistente através do texto.

Comentário: pendência atendida.

- Explicitar a responsabilidade pelas despesas geradas pela participação na pesquisa, de acordo com a Resolução 466/12 e a norma operacional 001/2013, disponíveis na página do CEP.

Comentário: pendência atendida.

Aprovado após respostas às pendências.

**Situação do Parecer:**

Aprovado

**Necessita Apreciação da CONEP:**

Não

**Considerações Finais a critério do CEP:**

Cabe ao pesquisador desenvolver o projeto conforme apresentado nesta plataforma, elaborar e apresentar os relatórios parcial e final, bem como encaminhar os resultados para publicação, com os devidos créditos aos pesquisadores associados e ao pessoal técnico participante do projeto (Resolução 466/2012 CNS/MS).

CAMPINAS, 27 de Fevereiro de 2014

---

Assinador por:  
Fátima Aparecida Bottcher Luiz  
(Coordenador)

Endereço: Rua Tessália Vieira de Camargo, 126  
Bairro: Barão Geraldo CEP: 13.083-887  
UF: SP Município: CAMPINAS  
Telefone: (19)3521-8936 Fax: (19)3521-7187 E-mail: cep@fcm.unicamp.br

## APÊNDICE B



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A	B	
	C	DISAPRE

Título da Pesquisa: Programa de remediação cognitiva em crianças com Dislexia do Desenvolvimento

Senhores pais ou responsáveis

Solicitamos sua autorização para realizarmos uma entrevista para obter informações sobre seu (sua) filho (a). Este procedimento faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Laboratório de Pesquisa em Distúrbios, Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos de Atenção do Hospital das Clínicas – UNICAMP sob a responsabilidade dos neuropsicólogos Ricardo Franco de Lima e Prof<sup>a</sup>. Dra. Sylvia Maria Ciasca.

A pesquisa tem como objetivo verificar a eficácia do programa de intervenção para crianças que apresentam dificuldades na leitura/escrita. Nesta entrevista serão utilizados inventários e escalas para avaliar os aspectos emocionais, comportamentais e cognitivos de seu (sua) filho (a). Toda avaliação será realizada por um único psicólogo especializado na aplicação destes testes, em dias e horários definidos previamente e de acordo com sua disponibilidade. A participação na pesquisa possui caráter voluntário, de modo que não haverá pagamento/ressarcimento.

#### *Benefícios*

As informações obtidas com a pesquisa serão importantes para auxiliar na melhora de diferentes habilidades cognitivas que estão envolvidas com a leitura e escrita. A pesquisa também auxiliará no desenvolvimento de métodos mais eficazes para intervenção neuropsicológica com crianças que apresentam o Transtorno Específico de Leitura (Dislexia do Desenvolvimento).

Ao final de cada avaliação (com a criança, pais e professores) e da intervenção serão fornecidos relatórios informando os resultados do desempenho da criança. Durante todo o processo de avaliação e intervenção também serão dadas orientações e encaminhamentos, quando necessários.

#### *Riscos e desconfortos*

Os procedimentos de entrevista não são considerados invasivos e não há previsão de danos às dimensões física, psíquica, moral, intelectual ou social para os participantes. Quaisquer riscos ou desconfortos ocorridos pela participação na pesquisa poderão ser considerados mínimos e serão devidamente acompanhados pelos pesquisadores responsáveis, por meio de orientações e encaminhamentos, quando necessários.

*Sigilo*

Todas as informações serão mantidas em sigilo e os resultados serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, expostos acima, incluída sua publicação na literatura científica especializada, sem a citação do nome da criança.

*Informações adicionais*

A pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Protocolo nº 21793313.4.0000.5404, que obedece à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Os pesquisadores responsáveis estarão dispostos a responder às dúvidas referentes ao estudo pelo telefone (19) 3521-7372 (Departamento de Neurologia).

No caso de eventuais denúncias sobre as questões éticas ou reclamações é possível entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP pelo telefone (019) 3521-8936. Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126. Distrito de Barão Geraldo - Campinas/SP. CEP 13083-887. E-mail: cep@fcm.unicamp.br; site: www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

*Recusa ou descontinuidade de participação*

A participação não é obrigatória e você poderá solicitar sua saída a qualquer momento.

Tendo sido informado(a) sobre a pesquisa: “Programa de remediação cognitiva em crianças com Dislexia do Desenvolvimento”  
 Eu,.....,RG n.º .....  
 residente à.....  
 ....., n.º.....,  
 bairro ....., cidade ....., CEP  
 ....., telefone para contato ....., após leitura do Termo de Consentimento, devidamente explicado pelos pesquisadores em seus detalhes, ciente dos procedimentos aos quais serei submetido e não restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firmo meu CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da pesquisa proposta.

Este termo de participação consentida é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em meu poder e outra com o pesquisador responsável.

Campinas, de de

---

Assinatura do pai ou responsável

---

Assinatura do pesquisador

## APÊNDICE B



### TERMO DE CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO

A	B	
	C	DISAPRE

Título da Pesquisa: Programa de remediação cognitiva em crianças com Dislexia do Desenvolvimento

Senhores Professores,

Solicitamos sua autorização para realizarmos uma entrevista para obter informações sobre seu (sua) aluno (a). Este procedimento faz parte de uma pesquisa desenvolvida no Laboratório de Pesquisa em Distúrbios, Dificuldades de Aprendizagem e Transtornos de Atenção do Hospital das Clínicas – UNICAMP sob a responsabilidade dos neuropsicólogos Ricardo Franco de Lima e Prof<sup>a</sup>. Dra. Sylvia Maria Ciasca.

A pesquisa tem como objetivo geral verificar a eficácia do programa de intervenção para crianças que apresentam dificuldades na leitura/escrita. Nesta entrevista será utilizado um inventário para avaliar os aspectos relacionados ao funcionamento cognitivo da criança em atividades cotidianas e escolares. A entrevista será realizada por um psicólogo, em um único encontro, com duração de trinta minutos, em dia e horário definido previamente e de acordo com sua disponibilidade. A participação na pesquisa possui caráter voluntário, de modo que não haverá pagamento/ressarcimento.

#### *Benefícios*

As informações obtidas com a pesquisa serão importantes para auxiliar na melhora de diferentes habilidades cognitivas que estão envolvidas com a leitura e escrita. A pesquisa também auxiliará no desenvolvimento de métodos mais eficazes para intervenção neuropsicológica com crianças que apresentam o Transtorno Específico de Leitura (Dislexia do Desenvolvimento).

Ao final de cada avaliação (com a criança, pais e professores) e da intervenção serão fornecidos relatórios informando os resultados do desempenho da criança. Durante todo o processo de avaliação e intervenção também serão dadas orientações e encaminhamentos, quando necessários.

#### *Riscos e desconfortos*

Os procedimentos de entrevista não são considerados invasivos e não há previsão de danos às dimensões física, psíquica, moral, intelectual ou social para os participantes. Quaisquer riscos ou desconfortos ocorridos pela participação na pesquisa poderão ser considerados mínimos e serão devidamente acompanhados pelos pesquisadores responsáveis, por meio de orientações e encaminhamentos, quando necessários.



*Sigilo*

Todas as informações serão mantidas em sigilo e os resultados serão utilizados apenas para alcançar os objetivos do trabalho, expostos acima, incluída sua publicação na literatura científica especializada, sem a citação do nome da criança.

*Informações adicionais*

A pesquisa foi submetida à aprovação do Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Ciências Médicas da UNICAMP, Protocolo nº 21793313.4.0000.5404, que obedece à Resolução 466/2012 do Conselho Nacional de Ética em Pesquisa (CONEP). Os pesquisadores responsáveis estarão dispostos a responder às dúvidas referentes ao estudo pelo telefone (19) 3521-7372 (Departamento de Neurologia).

No caso de eventuais denúncias sobre as questões éticas ou reclamações é possível entrar em contato com a secretaria do Comitê de Ética da Faculdade de Ciências Médicas - UNICAMP pelo telefone (19) 3521-8936. Rua: Tessália Vieira de Camargo, 126. Distrito de Barão Geraldo -- Campinas/SP. CEP 13083-887. e-mail: cep@fcm.unicamp.br; site: www.fcm.unicamp.br/pesquisa/etica/index.html

*Recusa ou descontinuidade de participação*

A participação não é obrigatória e você poderá solicitar sua saída a qualquer momento.

Tendo sido informado(a) sobre a pesquisa: “Programa de remediação cognitiva em crianças com Dislexia do Desenvolvimento”  
Eu,.....,RG n.º .....  
residente à.....  
....., n.º.....,  
bairro ....., cidade ....., CEP  
....., telefone para contato ....., após leitura do  
Termo de Consentimento, devidamente explicado pelos pesquisadores em  
seus detalhes, ciente dos procedimentos aos quais serei submetido e não  
restando quaisquer dúvidas a respeito do lido e explicado, firmo meu  
CONSENTIMENTO LIVRE E ESCLARECIDO concordando em participar da  
pesquisa proposta.

Este termo de participação consentida é feito em duas vias, sendo que uma permanecerá em meu poder e outra com o pesquisador responsável.

Campinas, de de

---

Assinatura do(a) professor(a)

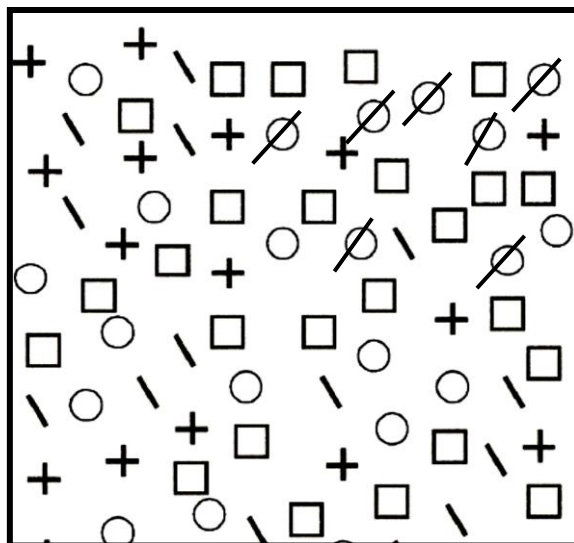
---

Assinatura do pesquisador

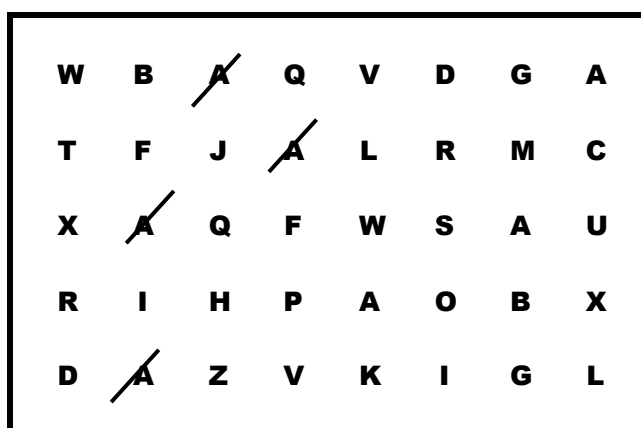
## APÊNDICE C

### TESTES DE CANCELAMENTO

Exemplo de parte do Teste de Cancelamento – Figuras Geométricas



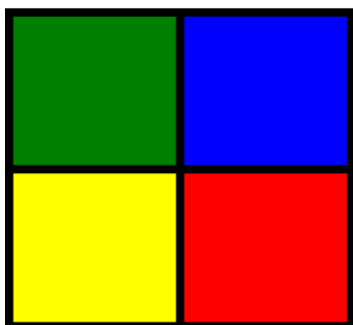
Exemplo de parte do Teste de Cancelamento – Letras em Fileira



## APÊNDICE D

### TESTE COR-PALAVRA DE STROOP (SCWT)

*Exemplo do Cartão Cor*



*Nomeação de cores*

*VERDE – AZUL – AMARELO - VERMELHO*

*Exemplo do Cartão Palavra*



*Nomeação de cores*

*VERDE – AZUL – AMARELO - VERMELHO*

*Exemplo do Cartão Cor-Palavra*

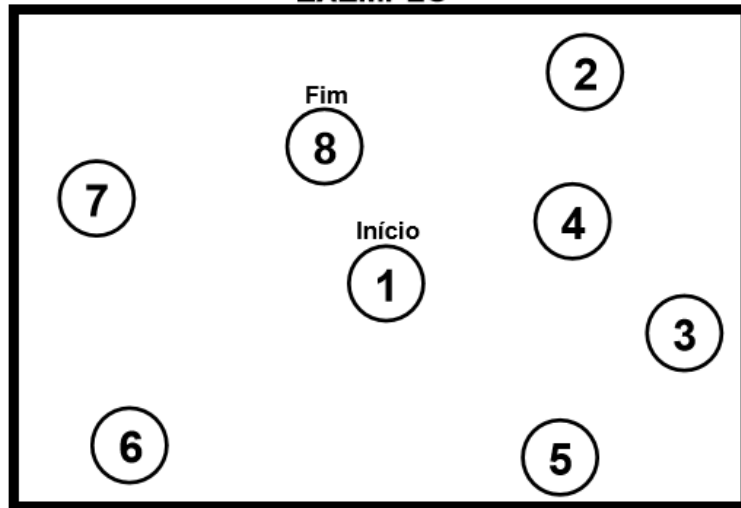
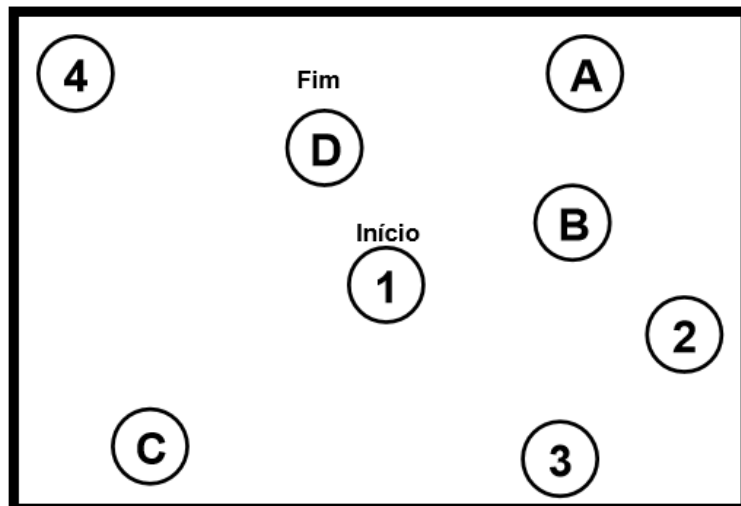


*Nomeação de cores*

*AZUL – AMARELO – VERDE – AZUL*

## APÊNDICE E

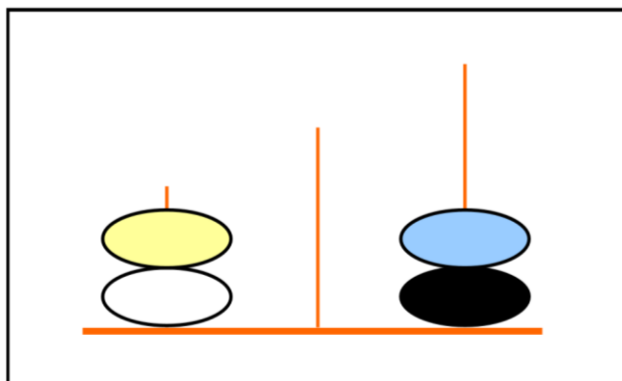
## TESTE DAS TRILHAS (TMT-A/B)

Parte A  
EXEMPLOParte B  
EXEMPLO

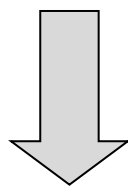
## APÊNDICE F

## TORRE DE LONDRES (ToL)

*Exemplo de tarefa da ToL*



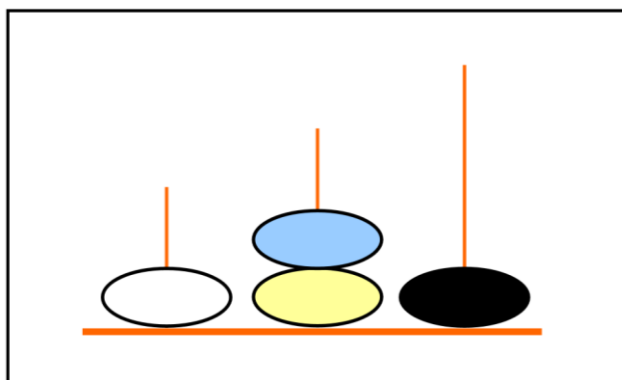
Posição Inicial



*Estratégia e planejamento simples*

*1º movimento: Amarelo → 2º pino*

*2º movimento: Azul → 2º pino*



Exemplo

## APÊNDICE G

### PRINCÍPIOS CLÍNICOS DO PROGRAMA DE REABILITAÇÃO

Princípios	Descrição
Relação clínica e vínculo terapêutico	Intuito de estimular as EF e desenvolver a autonomia para uso das estratégias. Deve privilegiar o uso de questionamentos e argumentações. Transferir progressivamente o controle de realização das tarefas ao paciente.
Modelo de instrução	Ensino explícito de estratégias de EF para diferentes demandas escolares. Tipos de suportes (Mason et al., 2012): <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Para conteúdo - abordar assuntos de maneira motivadora para ensinar a estratégia; utilizar situações cotidianas; ensinar passo a passo, graduado por níveis de dificuldade;</li> <li>▪ Para tarefas - o controle da execução da tarefa é transferido gradativamente ao paciente ao longo das sessões;</li> <li>▪ Para materiais - mediadores externos (avisos, cartões, gráficos) são usados para ajudar o paciente no uso da estratégia e devem ser reduzidos gradativamente.</li> </ul>
Autorregulação	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Estabelecimento de objetivos - foco nos esforços e maneira de monitorar progressos;</li> <li>▪ Automonitoramento - aumento da consciência sobre o próprio desempenho.</li> <li>▪ Autoinstruções - uso da linguagem para mediar comportamentos: voltadas para auxílio na definição dos objetivos, focar a atenção, planejamento, uso de uma determinada estratégia, autoavaliação, suporte ao próprio desempenho e autorreforçamento.</li> </ul>
Mediadores externos	Utilizados nas sessões e em outros contextos para auxiliar na organização das informações e estratégia mnemônica. Tipos: figuras, cartazes, cheklits, material informativo, vídeos, cartões com resumo das estratégias, post-its, mural, agenda, entre outros.
Controle ambiental	Para viabilizar a validade ecológica do programa são adotadas ações para controle ambiental: módulos de psicoeducação e orientação destinados aos pais e escola; orientações para organização do ambiente físico de estudo, incorporação de rotinas, uso de mediadores externos em casa e na escola; permitir o envolvimento dos pais no oferecimento de suporte à implementação das estratégias e formas de reforçamento.
Sistema de reforçamento	Utilização de diferentes sistemas de reforçamento como formas de viabilizar o aprendizado de estratégias de EF no ambiente clínico e generalização para outros contextos. O procedimento é mediado pelo terapeuta e visa o desenvolvimento do autorreforçamento.
Validade ecológica	As estratégias trabalhadas devem ter relação com situações escolares e de leitura.

## APÊNDICE H

### MATERIAIS DO PROGRAMA DE REABILITAÇÃO

<b>Informativos</b>
PSICOEDU <i>slides</i> 1, 2, 3, 4 e 5 PSICOEDU vídeo 1 PSICOEDU <i>folder</i> 1 FECOM <i>slides</i> 1, 2, 3 e 4 FELEIT <i>slides</i> 1 e 2
<b>Materiais de sessão</b>
<i>Slides</i> calendário do Programa Pasta de estratégias Calendário do Programa* Folha de Metas* Lista de Coisas à Fazer (CAF)* Folha de Avaliação* Minha Lista de Estratégias*
<b>Fichas de registro</b>
Ficha de Registro Psicoeducação com Escola Ficha de Registro Psicoeducação com Paciente Ficha de Registro Psicoeducação com Pais Ficha de Reunião com Escola Ficha de Reunião com Pais Ficha de Registro da Sessão Gráfico de Avaliação da Compreensão de Leitura* Planilha de Monitoramento da Compreensão de Leitura
<b>Jogos</b>
Jogo “Planejar o Dia” Jogo “Encontre os Erros” Jogo “Funções Executivas na Escola”
<b>Atividades</b>
Folha de Atividade – Acrônimo e Frases Doidas (Ciências 1,2,3; Geografia 1,2,3; História 1,2,3)* Textos Narrativos e no formato Cloze
<b>Apoio às Estratégias</b>
Calendário para Planejar a Semana* Calendário para Planejar Estudos para Provas* Ficha de Lição de Casa* Mapa de História* Mapas Conceituais* Diagrama de Venn – 2 elementos* Diagrama de Venn – 2 elementos (variação)* Diagrama de Venn – 3 elementos* Mapa de Vocabulário*
<b>Cartão Resumo da Estratégia</b>
Cartão Resumo – Planejamento do Tempo* Cartão Resumo – Organização do Ambiente e Materiais* Cartão Resumo – Lição de Casa* Cartão Resumo – Estudo para Provas* Cartão Resumo – Estratégia Acrônimo e Frases* Cartão Resumo – Estratégia PL*

\* *Materiais disponibilizados em CD para os pacientes*

## APÊNDICE I

### EXEMPLOS DE SESSÕES

#### EXEMPLO DE SESSÃO DO MÓDULO “PSICOEDUCAÇÃO” REALIZADO COM PAIS

##### TEMPO

1h 30 min – 2h

##### VISÃO GERAL DA SESSÃO

- Estabelecimento de vínculo e exposição verbal sobre a dislexia do desenvolvimento (DD) e o programa de intervenção.

##### OBJETIVOS

- Favorecer a adesão ao programa;
- Promover informações sobre a dislexia do desenvolvimento;
- Apresentar o programa de reabilitação;
- Definir papéis da família.

##### MATERIAIS

###### *Instrução*

- *PSICOEDU slides 1* - apresentação elaborada por meio do Prezi® contendo informações sobre o programa de remediação para os pais e equipe escolar;
- *PSICOEDU vídeo 1* - vídeo elaborado por meio do PowToon® contendo informações sobre a Dislexia do Desenvolvimento para os pais e equipe escolar;
- *PSICOEDU folder 1* - folder informativo contendo informações sobre “Funções Executivas e Aprendizagem” para os pais e equipe escolar.

###### *Ficha de Registro*

- Ficha de registro de sessão de psicoeducação com pais.

##### ESTRATÉGIA

- Psicoeducação.
- Planejamento: estabelecimento de metas.

##### ETAPAS

- (a) Estabelecer *rapport*;
- (b) Apresentar oralmente a agenda da sessão;



Ex: “O roteiro da nossa primeira sessão é”:

Roteiro da sessão
1. O que é psicoeducação
2. Dislexia do Desenvolvimento
3. Programa de reabilitação
4. Tarefas e metas
5. Fechamento

- (c) Promover explicações gerais sobre a psicoeducação (o que é e qual seu objetivo);
- (d) Levantar informações e representações que os pais possuem sobre a DD;  
 Ex: “Para vocês, o que é a dislexia?”  
 “Como foi receber o diagnóstico da dislexia?”
- (e) Promover informações acerca da DD. Enfatizar importância do suporte familiar e escolar;
- (f) Esclarecer dúvidas sobre a DD;
- (g) Levantar expectativas sobre o programa de intervenção;
- (h) Promover informações gerais sobre o programa de reabilitação: objetivos, tempo de duração total, frequência semanal, duração das sessões, importância da frequência e periodicidade, reposição de sessões, critérios de desligamento, responsabilidade/ envolvimento na realização das tarefas e cumprimento das metas, estrutura geral;  
 [Material: PSICOEDU slides 1]
- (i) Esclarecer dúvidas sobre o programa de reabilitação;
- (j) Propor tarefas iniciais. Entre elas:
- Solicitar aquisição de pasta catálogo que será usada como “Pasta de Estratégias”;
  - Solicitar aquisição de mural ou outra forma de organização de informações que será usado em ambiente de estudos;
  - Verificar se o paciente faz uso de agenda ou caderno de anotações de tarefas escolares. Caso negativo, solicitar aquisição.
- (k) Planejamento: definir meta inicial: estabelecer parceria com o filho para cumprimento das atividades que serão desenvolvidas durante o processo interventivo;  
 Comportamentos:
- Questionar o(a) filho(a) sobre o que foi desenvolvido na sessão.  
 Ex: “O que você fizeram hoje na sessão?”; “O que foi trabalhado?”
  - Solicitar explicações. Ex: “Como funciona esta estratégia?”; “Para que serve?”.
  - Oferecer auxílio e supervisão. Ex: “Você precisa de ajuda pra fazer isto?”; “Tem alguma dúvida?”; “Tem alguém que possa ajudar a responder esta questão?”; “Você tem usado as estratégias trabalhadas na intervenção?”

- (l) Entregar do folder explicativo;  
[Material: *PSICOEDU folder 1*]
- (m) Fechamento e *feedback* sobre a sessão.

**EXEMPLO DE SESSÃO DO MÓDULO “FUNÇÕES EXECUTIVAS  
APLICADAS ÀS COMPETÊNCIAS DE ESTUDO” (Planejamento do tempo)**

**TEMPO**

1 hora

**VISÃO GERAL**

- Desenvolver habilidades relacionadas ao planejamento por meio do manejo do tempo, estabelecimento de metas e hierarquia de prioridades.

**OBJETIVOS**

- Desenvolver habilidades de planejamento de atividades semanais.

**MATERIAIS*****Estratégico***

- Pasta de Estratégias;
- Calendário do Programa;
- Folha de Metas;
- Lista CAF;
- Folha de Avaliação;
- Minha Lista de Estratégias;
- *Calendário para planejar estudos para provas*

***Ficha de Registro***

- Ficha de registro da sessão.

***Apoio***

- Agenda escolar;
- Calendário de provas;
- Sulfite.

**FUNÇÕES EXECUTIVAS ENFATIZADAS**

Planejamento, priorização, organização, monitoramento.

**ESTRATÉGIAS**

- Cognitiva: Organização;
- Metacognitiva: planejamento - calendário de estudos para provas; monitoramento.

**ETAPAS****(A) Contextualização**

1. Retomar brevemente o que foi abordado na sessão anterior com o auxílio do “*Calendário do Programa*”;

2. Conferir o cumprimento da tarefa com o auxílio da lista CAF: levar agenda escolar e calendário de provas para a sessão. Oferecer *feedback* ao paciente a respeito do cumprimento da tarefa;
3. Apresentar tema da sessão (continuação da sessão anterior);  
Ex: “*Hoje nós vamos continuar com o assunto do planejamento do tempo, mas agora queremos saber como montar um calendário de estudos para provas*”.
4. Apresentar agenda da sessão com auxílio de um *notebook*;



5. Apresentar metas da sessão atual com auxílio de um *notebook*.

Sessões	Metas	Atingiu?		
		Sim	Parcial	Não
	Saber como planejar os estudos para as provas.			

### **(B) Levantar conhecimento adquirido**

1. Levantar informações que o paciente possui sobre planejamento de estudos para provas.

### **(C) Instrução e modelação da estratégia de planejamento do calendário de estudos para provas**

1. Retomar noções sobre o conceito de “Planejamento”. Privilegiar o uso de questionamentos;
2. Verificar na agenda escolar a maneira como o paciente anota as datas para as provas. Também pode ser usado o calendário de provas oferecido pela escola;
3. Com auxílio de uma folha dividida em duas partes, levantar com o paciente: quais as vantagens de realizar um planejamento de estudos (calendário para estudos), de um lado; quais as possíveis consequências de não realizar um planejamento, de outro lado;
4. Enfatizar que será apresentada uma estratégia para auxiliar no planejamento de um calendário de estudos para as provas;
5. Apresentar modelo do “Calendário para Planejar Estudos para Provas” preenchida;  
[Material: “Calendário para Planejar Estudos para Provas”]
6. Apresentar a cópia do paciente e utilizá-la para fornecer instrução.
7. Para o preenchimento da folha, usar o calendário de provas. Caso o paciente não tenha levado ou não tenha provas programadas, o terapeuta pode utilizar datas fictícias de um calendário para servir de modelo.
8. Modelar o preenchimento da folha utilizando o “pensar alto” (autoinstruções). Oferecer instrução sobre a estratégia de planejamento.

Fazer isto para duas ou três disciplinas e solicitar que o paciente realize a atividade oferecendo suporte.

9. Realizar instrução sobre uso de organizadores visuais para diferenciar matérias mais difíceis e outras que forem convenientes, conforme consta na a descrição do material.

#### **(D) Fechamento**

1. Resumo da sessão;
2. Conferir se meta foi cumprida. Realizar questionamento ao paciente sobre item e anotar;  
[Material: “Folha de Metas”]
3. Anotar nome da estratégia trabalhada: Planejar calendário de estudos para provas;  
[Material: “Minha Lista de Estratégias”]
4. Avaliar a sessão;  
Ex: “*Em uma escala de 0 a 10, dê uma nota para o seu aproveitamento da sessão?*” “*As metas foram cumpridas?*”  
[Material: “Folha de Avaliação”]
5. Anotar no calendário, o módulo e atividade desenvolvida. Informar o tema da próxima sessão;  
[Material: “Calendário do Programa”]
6. Anotar a tarefa de casa: levar fotos do ambiente de estudos.  
[Material: Lista CAF]
1. Dar *feedback* sobre a sessão.

## EXEMPLO DE SESSÃO DO MÓDULO “ORIENTAÇÃO” REALIZADA COM PAIS

### TEMPO

1h 30min – 2h

### VISÃO GERAL DA SESSÃO

- Realizar monitoramento do processo interventivo e oferecer orientações aos pais.

### OBJETIVOS

- Apresentar informações sobre sessões e estratégias trabalhadas com o paciente;
- Obter informações sobre desempenho do paciente;
- Estipular papel da família nas estratégias trabalhadas com o paciente;
- Esclarecer dúvidas.

### MATERIAIS

- Ficha de reunião com pais.

### ETAPAS

- (a) Apresentar oralmente a agenda da sessão;

<b>Agenda da sessão</b>
1. Síntese das sessões e estratégias
2. Papel da família
3. Informações sobre o paciente
4. Metas
5. Fechamento

- (b) Apresentar síntese das sessões realizadas e estratégias trabalhadas com o paciente:

- Estratégias de planejamento e manejo do tempo;
- Estratégias de organização do ambiente de estudo.

- (c) Estipular o papel da família:

- Incentivo ao uso dos materiais da intervenção, como “Pasta de Estratégias”, “*Checklist* de coisas para fazer”, “Planejar a Semana”, “Planejar os Estudos para as Provas”.
- Inicialmente, os pais podem auxiliar os pacientes no planejamento dos calendários de estudos para provas, realização das lições e trabalhos. Em seguida, mantém a supervisão e paulatinamente transferem a responsabilidade aos filhos;
- Supervisão quanto ao uso dos materiais;
- Orientações quanto ao uso do mural;
- Estabelecer reforçadores para a realização das tarefas.

- (d) Obter informações sobre o desempenho do paciente no contexto escolar e familiar: dificuldades observadas e condutas da família diante das dificuldades;
- (e) Oferecer orientações específicas;
- (f) Solicitar avaliações: auto-avaliação dos pais; avaliação sobre o paciente e sobre a intervenção;
- (g) Estipular metas com a família que podem variar entre os pacientes;
- (h) Informar os temas das próximas sessões: orientações para lição de casa, tomada de notas e estudo para provas;
- (i) Esclarecer dúvidas;
- (j) Fechamento e *feedback* sobre a sessão.

## EXEMPLO DE SESSÃO DO MÓDULO “FUNÇÕES EXECUTIVAS APLICADAS À LEITURA”

### TEMPO

1 hora

### VISÃO GERAL DA SESSÃO

- Instrução sobre estratégias de compreensão de leitura.

### OBJETIVOS

- Conhecer a estrutura dos textos narrativos;
- Conhecer o mapa de histórias.

### MATERIAIS

#### Instrução

- *FELEIT slides 1* – apresentação elaborada por meio do Prezi® contendo informações sobre a estrutura dos textos do gênero narrativo.

#### Estratégico

- Pasta de Estratégias;
- Calendário do Programa;
- Folha de Metas;
- Lista CAF;
- Folha de Avaliação;
- Mapa de história.

#### Exercício

- Texto narrativo.

#### Ficha de Registro

- Ficha de registro da sessão.

#### Apoio

- Sulfite.

### FUNÇÕES EXECUTIVAS ENFATIZADAS

Organização.

### ESTRATÉGIAS

- Cognitiva: Organização - Mapa de história.

### ETAPAS

#### (A) Contextualização



1. Retomar brevemente o que foi abordado na sessão anterior com o auxílio do “*Calendário do Programa*”;
2. Conferir o cumprimento da tarefa com o auxílio da lista CAF: levar nomes de livros lidos. Oferecer *feedback* e orientações a respeito do cumprimento das tarefas e hábito de leitura;
3. Apresentar tema da sessão;  
Ex: “*Hoje nós vamos iniciar um novo tema. Nós vamos conversar sobre estratégias para compreender melhor os textos*”.
4. Apresentar agenda da sessão com auxílio de um *notebook*;



5. Apresentar metas da sessão atual com auxílio de um *notebook*.

Sessões	Metas	Atingiu?		
		Sim	Parcial	Não
	Conhecer a estrutura do texto narrativo.			
	Conhecer o mapa de história.			

### **(B) Levantar conhecimento adquirido**

1. Conferir o cumprimento da tarefa com o auxílio da lista CAF: levar nomes de livros que já leu;
2. Diálogo sobre leitura: lista de livros, hábitos de leitura, dificuldades;
3. Realizar “*brainstorm*” e relacionar representações que o paciente possui sobre o ato de ler;  
[*Material: folha de sulfite*]

### **(C) Instrução sobre tipos de textos**

1. Apresentar instrução sobre tipos de textos;  
[*Material: FELEIT slides 1*]
2. Apresentar instrução sobre textos narrativos: características e estrutura.  
[*Material: FELEIT slides 1*]

### **(D) Instrução sobre mapa de história**

1. Apresentar instrução sobre o mapa de história;  
[*Material: Mapa de história*]

### **(E) Modelação da estratégia**

1. Apresentar texto narrativo curto, no qual as partes de sua estrutura estão diferenciadas por cores;  
[*Material: Texto narrativo*]
2. Utilizar estratégia de “Pensar alto” para analisar a estrutura do texto: imagem, título, tamanho e inferir assunto da história;

3. Realizar leitura em voz alta e pausas (no locais delimitados) para considerações a respeito da estrutura do texto;
4. Inserir informações do texto no mapa de história. Esta folha modelo deve ser armazenada na Pasta de Estratégias;
5. Realizar questões sobre o texto;
6. Oferecer oportunidade para paciente avaliar sua compreensão com monitoramento;
7. Dar *feedback* sobre desempenho do paciente.

### **(F) Fechamento**

1. Resumo da sessão;
2. Conferir se metas foram cumpridas. Realizar questionamento ao paciente sobre itens e anotar;  
[Material: “Folha de Metas”]
3. Avaliar a sessão;  
Ex: “*Em uma escala de 0 a 10, dê uma nota para o seu aproveitamento da sessão?*”  
“*As metas foram cumpridas?*”
4. Solicitar que o paciente anote no calendário o módulo e atividade desenvolvida. Informar que na próxima sessão outro exercício será realizado para exercitar a estratégia;  
[Material: “Calendário do Programa”]
5. Solicitar que o paciente anote a tarefa de casa: levar um livro que tenha gostado para a sessão.  
[Material: Lista CAF]
6. Dar *feedback* sobre a sessão.

## APÊNDICE J

### PROTOCOLO DE ANÁLISE DE JUÍZES

#### Instruções

Você está recebendo para avaliação o material do Programa de Intervenção para Funções Executivas destinado à estudantes com dificuldades/ transtornos de aprendizagem. No presente trabalho a população será de adolescentes (entre 12 e 16 anos) com Dislexia do Desenvolvimento.

O material é composto por:

- (a) Caderno de aplicação do PRECOG – aspectos teóricos e descrição das sessões para leitura e análise;
- (b) Protocolo de avaliação – para o preenchimento após a análise de cada item.

O protocolo de análise de juízes está dividido em:

- (a) Racional teórico;
- (b) Princípios de intervenção;
- (c) Materiais;
- (d) Módulos:
  - Psicoeducação;
  - Orientação;
  - Funções Executivas aplicadas às competências de estudo;
  - Funções Executivas aplicadas à Leitura.

Para cada um dos requisitos indicados, você deverá assinalar 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado. Comentários podem ser inseridos no item “Observações”. É importante incluir justificativas para os requisitos avaliados como “inadequados” ou “adequados parcialmente”, para que possam ser revistos.

Comentários e sugestões também podem ser inseridos no próprio arquivo do caderno de aplicação do programa.

#### 1. Racional teórico

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. O programa possui fundamentação teórica.			
2. Está baseado em modelos teóricos fundamentados pela literatura científica.			
3. Demonstra relação entre os modelos teóricos e a maneira como sessões e atividades estão organizadas.			
4. As sessões estão baseadas em modelos teóricos fundamentados pela literatura científica.			
5. Coerência entre a fundamentação teórica e a faixa etária a qual o programa será realizado.			
6. A maneira como as sessões são conduzidas e atividades			

engajam as Funções Executivas.			
7. Modelo clínico de intervenção no âmbito da neuropsicologia.			
8. Articulações entre o modelo clínico de intervenção e modelo de instrução educacional.			
9. Relações entre os materiais elaborados e os modelos teóricos.			

*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

**Observações e comentários:**

**2. Princípios de intervenção**

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. Fundamentação clínica.			
2. Oferecem embasamento para os módulos e sessões.			
3. Possuem relações com as funções executivas.			
4. Adequados à faixa etária a qual o programa será aplicado.			
5. Adequados para populações específicas, isto é, com transtornos/ dificuldades de aprendizagem.			
6. Validade ecológica, isto é, os módulos e sessões possuem relações com atividades desenvolvidas no cotidiano.			

*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

**Observações e comentários:**

**3. Materiais<sup>5</sup>**

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. Adequação ao público alvo.			
2. Adequação à faixa etária.			
3. Aspectos gráficos.			
4. Clareza na descrição no caderno de aplicação.			
5. Coerência entre a demanda da tarefa e objetivo do programa.			
6. Relações com as funções executivas.			

*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

**Observações e comentários:**

<sup>5</sup> Refere-se aos materiais elaborados para a intervenção.

#### 4. Módulos

##### 4.1 Psicoeducação (PSICOEDU)

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. Possui justificativa teórica para sua realização.			
2. Descrição das sessões.			
3. Divisão das sessões.			
4. Materiais utilizados.			
5. Envolvimento das funções executivas.			
6. Coerência com o objetivo da intervenção.			
7. Relação com os outros módulos.			
8. Validade ecológica.			

*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

##### **Observações e comentários:**

##### 4.2 Orientação (ORIENT)

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. Possui justificativa teórica para sua realização.			
2. Descrição das sessões.			
3. Divisão das sessões.			
4. Materiais utilizados.			
5. Envolvimento das funções executivas.			
6. Coerência com o objetivo da intervenção.			
7. Relação com os outros módulos.			
8. Validade ecológica.			

*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

##### **Observações e comentários:**

##### 4.3 Funções Executivas aplicadas às Competências de Estudo (FECOM)

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. Possui justificativa teórica para sua realização.			
2. Descrição das sessões.			
3. Divisão das sessões.			
4. Materiais utilizados.			
5. Envolvimento das funções executivas.			
6. Coerência com o objetivo da intervenção.			

7. Relação com os outros módulos.			
8. Validade ecológica.			

*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

**Observações e comentários:**

#### 4.4 Funções Executivas aplicadas à Leitura (FELEIT)

Requisitos	Avaliação		
	0	1	2
1. Possui justificativa teórica para sua realização.			
2. Descrição das sessões.			
3. Divisão das sessões.			
4. Materiais utilizados.			
5. Envolvimento das funções executivas.			
6. Coerência com o objetivo da intervenção.			
7. Relação com os outros módulos.			
8. Validade ecológica.			





*Legenda:* 0 = inadequado; 1 = adequado parcialmente; 2 = adequado.

**Observações e comentários:**

## APÊNDICE K

### MÓDULOS E SESSÕES DO PROGRAMA DE REABILITAÇÃO

<b>PSICOEDU</b> com pais	<b>PSICOEDU</b> com escola	<b>PSICOEDU I</b> com paciente	<b>PSICOEDU I</b> com paciente	<b>FECOM</b> Manejo de tempo I	<b>FECOM</b> Manejo de tempo II	<b>FECOM</b> Organiz. de amb./ mat.	<b>ORIENT</b> com pais
<b>ORIENT</b> com escola	<b>FECOM</b> Lição de casa I	<b>FECOM</b> Lição de casa II	<b>FECOM</b> Estudo para provas I	<b>FECOM</b> Estudo para provas II	<b>ORIENT</b> com pais	<b>ORIENT</b> com escola	<b>REVISÃO</b>
<b>FELE</b> Sessão I	<b>FELE</b> Sessão II	<b>FELE</b> Sessão III	<b>FELE</b> Sessão IV	<b>FELE</b> Sessão V	<b>ORIENT</b> com pais	<b>ORIENT</b> com escola	<b>FELE</b> Sessão A
<b>FELE</b> Sessão B	<b>FELE</b> Sessão C	<b>FELE</b> Sessão D	<b>Revisão e finalização</b>	<b>Reunião</b> com escola	<b>Reunião</b> com pais		

	<b>PSICOEDU</b> – Psicoeducação
	<b>ORIENT</b> – Orientação
	<b>FECOM</b> – Funções executivas aplicadas às competências de estudo
	<b>FELE</b> – Funções executivas aplicadas à leitura

## ANEXOS

### ANEXO A

#### QUESTIONÁRIO SOCIOECONÔMICO

Capacidade de poder de compras

Posse de itens	Não tenho	Um	Dois	Três	Quatro ou mais
TV a cores	( ) 0	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 5
Aparelho de som	( ) 0	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1
Banheiro	( ) 0	( ) 2	( ) 3	( ) 4	( ) 4
Automóvel	( ) 0	( ) 2	( ) 5	( ) 6	( ) 7
Empregada doméstica	( ) 0	( ) 2	( ) 4	( ) 4	( ) 4
Aspirador de pó	( ) 0	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1
Máquina de lavar	( ) 0	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1
Aparelho de DVD	( ) 0	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2
Geladeira	( ) 0	( ) 1	( ) 1	( ) 1	( ) 1
Freezer	( ) 0	( ) 2	( ) 2	( ) 2	( ) 2

Escolaridade do chefe da família (mãe ou pai)

Grau de escolaridade	X
Analfabeto ou ensino fundamental incompleto	( ) 0
Ensino fundamental	( ) 2
Ensino médio	( ) 3
Ensino superior	( ) 5

Classes	Pontuação
A	25-34
B	17-24
C	11-15
D	06-10
E	00-05



## ANEXO B

### INVENTÁRIO DE COMPORTAMENTOS DA INFÂNCIA E ADOLESCÊNCIA (CBCL)

#### *Exemplo de questões do CBCL*

---

A lista abaixo contém itens que descrevem comportamentos de crianças e adolescentes. Considere seu filho ATUALMENTE e NOS ÚLTIMOS 6 MESES e classifique os itens da lista abaixo conforme três possibilidades:

Marque 0 se item FALSO ou comportamento ausente

Marque 1 se item MAIS OU MENOS VERDADEIRO ou comportamento às vezes presente

Marque 2 se item BASTANTE VERDADEIRO ou comportamento frequentemente presente.

Para cada item, faça um círculo ao redor do número 0, 1 ou 2.

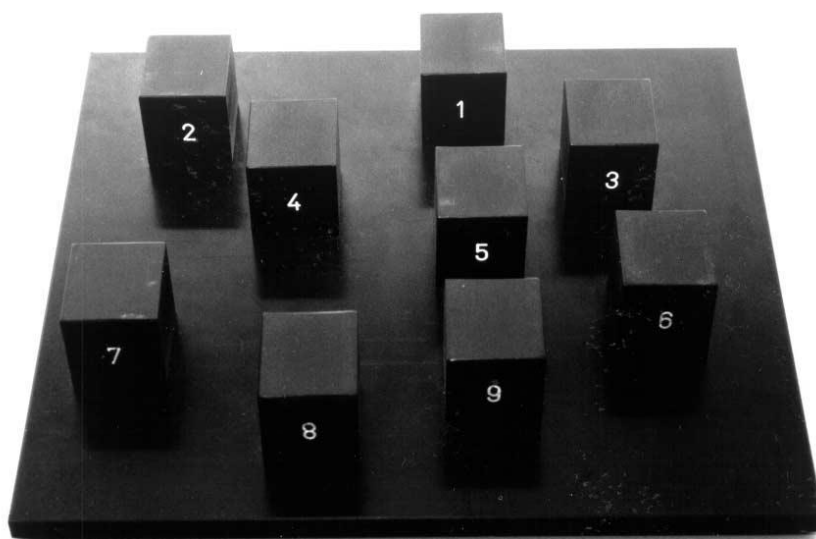
Favor responder todos os itens, mesmo aqueles que parecem não ter nenhuma relação com o comportamento do seu filho.

---

- |   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| 0 | 1 | 2 | 7. É convencido, conta vantagem   |
| 0 | 1 | 2 | 8. Não se concentra, não consegue prestar atenção por muito tempo                       |
| 0 | 1 | 2 | 9. Não consegue tirar certos pensamentos da cabeça (obsessões). Descreva:.....<br>..... |
| 0 | 1 | 2 | 10. É agitado, não para quieto  |
| 0 | 1 | 2 | 11. Fica grudado nos adultos, é muito dependente  |
| 0 | 1 | 2 | 12. Queixa-se de solidão  |
| 0 | 1 | 2 | 13. Parece estar confuso, atordoado   |
| 0 | 1 | 2 | 14. Chora muito   |
| 0 | 1 | 2 | 15. É cruel com os animais  |
| 0 | 1 | 2 | 16. É cruel, maltrata as pessoas  |
| 0 | 1 | 2 | 17. Fica "no mundo da lua", perdido nos próprios pensamentos (devaneios)                |

## ANEXO C

### CUBOS DE CORSI



Fonte: Kessels et al. (2010)

## ANEXO D

### METACOGNITIVE AWARENESS OF READING STRATEGIES INVENTORY (MARSİ)

#### *Exemplos de itens*

- 1 – “EU NUNCA OU QUASE NUNCA FAÇO ISTO”  
 2 – “EU FAÇO ISTO OCASIONALMENTE (ÀS VEZES)”  
 3 – “EU FAÇO ISTO ALGUMAS VEZES (50% DO TEMPO)”  
 4 – “EU COSTUMO FAZER ISTO”  
 5 – “EU SEMPRE OU QUASE SEMPRE FAÇO ISTO”

2	Eu faço notas enquanto eu leio para me ajudar a entender o que li.	1	2	3	4	5
3	Eu penso sobre o que eu sei para me ajudar a entender o que li.	1	2	3	4	5
5	Quando o texto torna-se difícil, eu leio em voz alta para ajudar a entender o que li.	1	2	3	4	5
8	Eu leio devagar, mas com cuidado para ter certeza de que estou entendendo.	1	2	3	4	5
9	Eu discuto o que li com outras pessoas para conferir minha compreensão.	1	2	3	4	5
10	Antes de ler, eu visualizo o texto observando características como tamanho e organização.	1	2	3	4	5
11	Eu tento voltar ao texto quando eu perco minha concentração.	1	2	3	4	5
12	Eu sublinho ou circulo informações no texto para me ajudar a lembrar.	1	2	3	4	5
13	Eu ajusto minha velocidade de leitura de acordo com o que estou lendo.	1	2	3	4	5
15	Eu uso materiais de referência, como dicionários, para ajudar a entender o que li.	1	2	3	4	5
16	Quando o texto fica mais difícil eu presto mais atenção no que estou lendo.	1	2	3	4	5
17	Eu uso tabelas, figuras do texto para ajudar minha compreensão.	1	2	3	4	5
18	Eu paro de tempos em tempos para pensar sobre o que estou lendo.	1	2	3	4	5
21	Eu tento imaginar ou visualizar as informações para ajudar a lembrar o que li.	1	2	3	4	5
22	Eu uso ajudas do texto, como marcações em itálico ou negrito para identificar as informações mais importantes.	1	2	3	4	5
25	Eu verifico minha compreensão quando me deparo com informações conflitantes.	1	2	3	4	5
27	Quando o texto se torna difícil eu releio para aumentar minha compreensão.	1	2	3	4	5
30	Eu tento adivinhar o significado de palavras desconhecidas ou frases.	1	2	3	4	5

## ANEXO E

### ENTREVISTA SEMI-ESTRUTURADA DE FUNCIONAMENTO EXECUTIVO (EPSI)

*Exemplos de questões em cada dimensão*

Favor preencher o questionário de acordo com o seu ponto de vista sobre os comportamentos descritos. Comentários adicionais podem ser inseridos ao final. FAVOR RESPONDER TODOS OS ITENS.

Utilize os números abaixo para classificar as suas respostas:

0 = EU NUNCA FAÇO ISTO

1 = EU FAÇO ISTO ÀS VEZES

2 = EU FAÇO ISTO FREQUENTEMENTE (MUITAS VEZES)

3 = EU FAÇO ISTO SEMPRE

<b>Definição de metas, tomar decisões, planejamento</b>	<b>0</b>	<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
5. Normalmente eu não estudo para provas, ou se eu faço, eu estudo de maneira aleatória, sem um plano definido				
<b>Atenção, iniciar tarefas, automonitoramento</b>				
9. Eu me esforço para manter a atenção enquanto leio. Acho a leitura entediante e minha mente vagueia enquanto eu leio				
<b>Organização dos materiais</b>				
18. Minha escrivaninha e/ou áreas para realizar a lição de casa são desorganizadas				
<b>Administração de tempo</b>				
20. Normalmente eu não faço meus trabalhos escolares em tempo				
<b>Memória operacional</b>				
30. Normalmente eu não lembro o conteúdo do que leio durante ou após a leitura				
<b>Controle de impulsos e emocional</b>				
36. Normalmente início tarefas de forma errada ou faço as tarefas de forma errada, pois eu não dedico tempo para compreender as instruções				
<b>Flexibilidade/ adaptabilidade</b>				
44. Eu fico preso em certas partes da tarefa e preciso de ajuda para seguir em frente				