

FUNÇÕES EXECUTIVAS E LEITURA EM CRIANÇAS BRASILEIRAS COM DISLEXIA DO DESENVOLVIMENTO

Giovanna Beatriz Kalva Medina; Fabíola Fleischfresser de Souza; Sandra Regina Kirchner Guimarães

RESUMO - Este trabalho busca entender como se processa a leitura de crianças com dislexia e como as funções executivas estão implicadas neste transtorno de aprendizagem, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de metodologias de trabalho que se concentrem na remediação dos déficits subjacentes ao processo da leitura. Será apresentado o resultado da primeira etapa do estudo do qual participaram 20 alunos de escolas públicas da cidade de Curitiba-Brasil, sendo: 10 participantes com idade entre 9 e 9 anos e 11 meses, com diagnóstico de dislexia; e 10 participantes sem dificuldade de aprendizagem com a mesma faixa etária das crianças com dislexia. Os participantes foram avaliados em leitura e funções executivas. Para avaliação da leitura, aplicados o TDE e o TELCS, e, para avaliação das funções executivas, foram utilizados: Teste de Trilhas A e B; Dígitos; *Span* de pseudopalavras; Tarefas de memória de trabalho; Tarefa *Go/No Go*; Teste de Fluência Verbal; e Torre de Londres. Os resultados corroboram os de outros estudos, mostrando que as crianças com dislexia apresentam déficit na memória de trabalho. Além disso, no componente inibitório, as crianças com dislexia apresentaram um maior número de erros do que as demais crianças, assim como despenderam um tempo maior para a execução das tarefas em comparação ao grupo controle. A partir destes

Giovanna Beatriz Kalva Medina – Psicóloga; Mestre em Educação pela Pontifícia Universidade Católica do Paraná; Doutora em Educação pela Universidade Federal do Paraná; FAE Centro Universitário, Curitiba, PR, Brasil.

Fabíola Fleischfresser de Souza – Psicóloga; Pós-graduanda em Psicopedagogia Clínica e Institucional da Universidade Positivo, Curitiba, PR, Brasil.

Sandra Regina Kirchner Guimarães – Psicóloga; Mestre em Educação pela Universidade Federal do Paraná; Doutora em Psicologia Escolar e do Desenvolvimento Humano Mestre Universidade de São Paulo; Universidade Federal do Paraná, Curitiba, PR, Brasil.

Correspondência

Giovanna Beatriz Kalva Medina

FAE Centro Universitário

Rua 24 de Maio, 135 – Centro – Curitiba, PR, Brasil – CEP 80230-080

E-mail: giovanna.medina@fae.edu

resultados, é possível constatar os déficits apresentados pelos participantes com dislexia, o que possibilitou a elaboração de um programa voltado ao desenvolvimento das funções executivas, que será aplicado da segunda etapa deste estudo.

UNITERMOS: Funções Executivas. Dislexia. Leitura. Avaliação. Neuropsicologia.

INTRODUÇÃO

A leitura e a escrita são atividades complexas que exigem vários processos cognitivos e linguísticos, notadamente o desenvolvimento da linguagem oral e conhecimentos gramaticais. Quando ocorrem problemas na dinâmica cognitiva relativa à leitura, tem-se o transtorno da dislexia.

A dislexia do desenvolvimento ou dificuldade específica da leitura é um transtorno de aprendizagem, de condição neurobiológica, muitas vezes herdado, caracterizado por dificuldades acentuadas na aprendizagem da leitura e escrita de palavras na idade adequada, a despeito de instrução apropriada e potencial intelectual na média ou acima dela¹⁻³.

A teoria mais adotada entre os pesquisadores⁴ para explicar a dislexia é a do déficit fonológico, a qual considera que os problemas iniciais da leitura são decorrentes de dificuldades no processamento fonológico, em termos cognitivos. Porém, segundo Snowling⁵, o "déficit na dislexia é uma forma pela qual o cérebro codifica ou 'representa' os atributos falados da palavra" (p. 35), e esse déficit compromete outras habilidades além da alfabetização, como a memória verbal a curto prazo, memória de trabalho, funções executivas, nomeação verbal, nomeação automatizada rápida, dentre outras⁵⁻⁷, sendo estes objetos de estudo de vários pesquisadores^{5,8-10} que compreendem que existem outros déficits cognitivos, além da defasagem fonológica, presentes nos disléxicos.

As funções executivas são um grupo de processos cognitivos evocados quando o indivíduo precisa coordenar e autorregular as emoções, pensamentos e comportamentos¹¹⁻¹⁴. Podem ser

executados de forma intuitiva e/ou automática, bem como de forma consciente e planejada, e envolvem a vontade ou necessidade.

Na leitura, as funções executivas desempenham um importante papel porque estão envolvidas nas estratégias usadas no momento em que se manipulam os vários estímulos advindos das letras, palavras e frases captadas visualmente. Assim, a memória de trabalho está envolvida na administração do tempo de resposta para cada elemento da leitura, coordenando seus variados estímulos. Com o controle inibitório gerencia os estímulos que levam à distração. E com a flexibilidade cognitiva atua no manejo dos itens que apresentam diferentes significados^{11,13,15}.

A memória de trabalho ou também chamada de memória operacional ou atualização (*updating*), é definida como um sistema de armazenamento com capacidade limitada, que mantém e processa informações verbais e visuoespaciais (não verbais), com o objetivo de dar apoio aos processos cognitivos, promovendo uma interface entre a percepção, memória a longo prazo e ação^{16,17}. Envolve a retenção da informação na mente, por um curto período de tempo, para poder manipulá-la, usá-la ou trabalhar com ela em prol da solução de algum problema^{11,13}.

É o espaço mental que retém a informação enquanto fazemos alguma coisa, porque essa informação vai se conectar com outras informações provenientes da tarefa. É como se ajudasse a conectar peças diferentes de um texto ao conhecimento prévio que pode ser imediato ou proveniente da memória a longo prazo. Sendo assim, a memória de trabalho também é essencial durante leitura, porque para construir

um contexto coerente, que dê sentido ao texto, precisamos conservar detalhes deste em nossa mente^{5,11,15}.

O controle inibitório é "a capacidade de responder apropriadamente a estímulos, inibindo respostas não-adaptadas"¹⁸. Na hora da leitura este é de suma importância, pois, para compreender o que está sendo lido, necessitamos controlar o movimento dos olhos da direita para a esquerda, analisar a estrutura do texto e impedir que outros pensamentos e estímulos distratores atrapalhem a nossa concentração, para que, em conjunto com as demais funções cognitivas, possamos decodificar e interpretar o conteúdo lido¹⁹.

Outro fator que influencia o desempenho da leitura é a flexibilidade cognitiva. Esta diz respeito a realizar uma ação diferente da que se fazia anteriormente, procurando novas possibilidades e soluções para os problemas, ou seja, envolve o pensar de forma flexível. Destaca-se que para mudar de perspectiva o controle inibitório é acionado inibindo ou desativando a perspectiva inicial para carregar na memória de trabalho a nova perspectiva. Sendo assim, estes dois componentes estão relacionados à flexibilidade cognitiva¹¹.

É possível afirmar que a flexibilidade cognitiva é habilidade de pensar além do óbvio, sugerindo novas alternativas e praticando a empatia^{11,20}. Por exemplo, conforme assevera Cartwright²¹, a flexibilidade cognitiva está atuando quando o leitor lê cada palavra com uma entonação diferente devido ao som das letras ou no momento em que lê a palavra ao mesmo tempo em que compreende o seu significado. Em síntese, a flexibilidade implica em conseguir mudar o foco de uma situação para outra.

Segundo Diamond¹¹, a memória de trabalho, a flexibilidade cognitiva e o controle inibitório são funções executivas que dão base às funções executivas de alto funcionamento como raciocínio, resolução de problemas e planejamento. Sendo estas também apontadas como preditores da compreensão leitora por Menghini et al.²² e Altmeier et al.²³, pois as funções executivas

governam e integram informações para a resolução de problemas, inclusive na leitura.

Em idiomas diferentes do português, são vários os estudos que têm investigado a relação entre as funções executivas e dislexia^{7,24-30}. Em português ainda são poucos os trabalhos publicados sobre este assunto, seja em português de Portugal³¹, e também com participantes brasileiros^{32,33}.

Sendo assim, este trabalho tem como objetivo entender como se processa a leitura de crianças com dislexia do desenvolvimento e como as funções executivas estão implicadas, com o propósito de contribuir para o desenvolvimento de metodologias de trabalho que se concentrem na remediação dos déficits subjacentes ao processo da leitura.

MÉTODO

Este trabalho tem como tema a investigação das funções executivas em crianças e adolescentes com dislexia do desenvolvimento com o intuito de verificar relações entre o desempenho dos participantes nas avaliações destas funções e o desempenho na leitura. Nesta fase da pesquisa participaram 20 alunos de escolas públicas da cidade de Curitiba, PR, Brasil, com idade entre 9 anos e 9 anos e 11 meses, no período de março a junho de 2017.

Os participantes foram divididos em dois grupos, o GD (Grupo Dislexia) constituído de 10 alunos com diagnóstico de dislexia; e o GC (Grupo Controle) com 10 estudantes sem dificuldade de aprendizagem da leitura, com a mesma faixa etária das crianças com dislexia. Os participantes são alunos do Ensino Fundamental I de escolas municipais de Curitiba.

Os estudantes do GD, ou seja, com dislexia, foram devidamente diagnosticados por equipe multiprofissional e recebem atendimento psicopedagógico no Centro Municipal de Atendimento Educacional Especializado (CMAEE). Os alunos do GC frequentam as mesmas turmas dos alunos com dislexia, aleatoriamente indicados pelas professoras dentre os alunos que não apresentam dificuldade de aprendizagem. Os

instrumentos de leitura e funções executivas confirmaram que estes alunos não apresentavam nenhum tipo de defasagem na aprendizagem.

Os dois grupos foram avaliados em leitura, consciência fonológica e funções executivas e, posteriormente, os resultados dos testes foram correlacionados. Para avaliação da leitura, foram aplicados o TDE (Teste de Desempenho Escolar) e o TELCS (Teste de Leitura: Compreensão de Sentenças). Para a verificação da Consciência fonológica, foi realizado o Teste de Consciência Fonêmica (TCFe), e, para verificação das funções executivas, foram utilizados: Teste de Trilhas A e B, Dígitos, *Span* de pseudopalavras, Tarefa de memória de trabalho visuoespacial, Atenção por Cancelamento, Tarefa *Go/No Go*, Teste de Fluência Verbal, e Torre de Londres, conforme a Tabela 1.

A avaliação das crianças com dislexia foi realizada no CMAEE em 4 encontros de aproximadamente uma hora, enquanto as crianças do GC foram avaliadas na própria escola que estudavam em 3 encontros também de uma hora. A quantidade de encontros para cada grupo se deu em função da velocidade com que realizavam as tarefas, sendo que os disléxicos foram mais lentos que o GC.

A pesquisa foi acompanhada e autorizada pelo Comitê de Ética da Universidade Federal do Paraná, sob seguinte número: CAAE 56442416.0.0000.0102.

RESULTADOS

Inicialmente, destaca-se que os dados de desempenho dos participantes foram submetidos a provas estatísticas, porém, como os grupos eram pequenos optou-se pelo uso de testes estatísticos não paramétricos⁴⁰. Assim, para avaliar a diferença entre os grupos no funcionamento executivo e desempenho na leitura foi usado o teste não paramétrico *U* de Mann-Whitney (Tabela 2), o qual mostrou que existe diferença significativa entre as amostras no desempenho dos testes de leitura (TDE e TELCS), no teste de consciência fonológica, e nos testes de Trilhas A-B, Cancelamento, Memória de Trabalho, Fluência Verbal

Ortográfica e Controle Inibitório. Não foram observadas diferenças significativas no desempenho dos grupos no teste Torre de Londres e Fluência Verbal Semântica.

Na Tabela 2 também podem ser observadas as médias e os desvios padrões do desempenho nos testes para os dois grupos (disléxicos e não disléxicos). Conforme esperado, os dados mostram que, nas tarefas de leitura e consciência fonológica, os disléxicos apresentaram maiores dificuldades que os leitores típicos. Nas atividades que avaliam as funções executivas, os disléxicos também apresentaram déficits consideráveis.

Foi realizado também um teste de correlação utilizando os dados de desempenho da amostra total, ou seja, com os dados obtidos junto aos dois grupos. A Tabela 3 apresenta o coeficiente de correlação entre o desempenho nos testes de leitura e nos testes que avaliam as funções executivas. Foram marcados em negrito os índices que apresentam correlação significativa, isto é, *p* inferior a 0,05. Como se esperava, testes de leitura e consciência fonológica possuem correlação entre si e com os testes de Trilhas A e B, o Teste de cancelamento (correlação significativa apenas com os testes de leitura), o Teste *Go/No Go* (e a quantidade de erros neste teste), os testes que avaliam a memória de trabalho (como Dígitos, Repetição de Pseudopalavras e Tarefa Visuoespacial), e com o teste de Fluência Verbal Ortográfica.

DISCUSSÃO

O desempenho das crianças com dislexia do desenvolvimento nas tarefas de leitura e funções executivas mostrou-se semelhante aos encontrados em estudos realizados em outros países^{28,41-44}, como é o caso do déficit na memória de trabalho (MT), que é a função executiva mais estudada no transtorno da leitura, pela forte correlação com o desempenho em leitura⁴⁵. Esta correlação também foi observada nesse estudo, conforme verificam-se as quatro medidas utilizadas (MT geral, MT fonológica, Dígitos e MT visuoespacial) que mostram esta correlação, com o desempenho em leitura tanto dos leitores

Tabela 1. Instrumentos utilizados.

Área avaliada	Instrumento	Procedimento
Leitura	Teste de Desempenho Escolar – Subteste de leitura – TDE ³⁴ .	Leitura de 70 palavras isoladas impressas em letras minúsculas em um cartão. As palavras possuem crescente grau de dificuldade.
Leitura	Teste de leitura: compreensão de sentenças – TELCS ³⁵ .	A criança deve ler as sentenças e escolher entre algumas palavras a que melhor completa as frases.
Consciência Fonêmica	Teste de Consciência Fonêmica (TCFe) (adaptado) ³⁶ .	Composto por atividades de: subtração fonêmica (CVC e CCV), inversão fonêmica (VC, CV, CVC e VCV); segmentação e acrônimos auditivos com pseudopalavras. Os estímulos foram gravados anteriormente pelo aplicador.
Flexibilidade cognitiva	Teste de Trilhas - parte B ³⁷ .	O avaliando precisa fazer uma busca visual rápida e ligar os itens alternando a sequência de letras e números (1-A, 2-B, 3-C, etc.) em um tempo determinado.
Memória de trabalho	Tarefa de repetição de dígitos na ordem inversa ³⁸ .	Repetição de uma sequência de números na ordem contrária à ordem de números expressa pelo avaliador.
Componente fonológico da memória de trabalho	Tarefa <i>Span</i> de pseudopalavras ³⁸ .	A criança precisa repetir pseudopalavras na ordem apresentada pelo avaliador.
Componente visuoespacial da memória de trabalho	Tarefa de memória de trabalho visuoespacial ³⁸ .	O avaliando necessita repetir alguns movimentos do avaliador, porém na ordem inversa.
Controle inibitório	Atenção por Cancelamento ³⁷ .	A criança precisa assinalar determinados símbolos conforme o modelo apresentado. O teste possui três fases com nível de dificuldade crescente.
Controle inibitório	Tarefa <i>Go/no Go</i> ³⁸ .	O avaliando escuta uma sequência de números, recitada com uma pausa de um segundo entre cada número, diz a palavra sim quando ouvir cada número, menos quando ouvir o número 8, no qual a criança deve permanecer em silêncio.
Funcionamento executivo de forma global	Teste de fluência verbal ³⁸ .	Atividade fonológica (ortográfica): a criança evoca todas as palavras que conseguir lembrar que comecem com a letra M. Tarefa semântica: o avaliando precisa pensar e falar o maior número de animais que lembrar com qualquer letra.
Capacidade de planejamento	Teste de Torre de Londres ³⁹ .	Composto por uma base de madeira com três pinos de tamanhos diferentes, e três esferas (vermelha, azul e verde). O avaliando recebe um problema em um cartão, onde as esferas estão em uma determinada posição, e ele deve chegar àquele resultado com o menor número de movimentos possíveis. Para cada problema, a pessoa tem três chances para resolvê-lo.

Fonte: os autores.

típicos quanto com o desempenho dos disléxicos (embora menos significativa com este último).

No estudo de Engel de Abreu et al.⁴⁶, que avaliou “maus leitores”, o maior preditor em leitura

foi o desempenho em memória de trabalho, em que ficou evidente a importância desta função para o processo de alfabetização, pois “quanto maiores os recursos em memória operacional,

Tabela 2 – Média do desempenho de disléxicos e não disléxicos nos instrumentos da pesquisa.

	Disléxicos		Sem dislexia		U	p
	Média	DP	Média	DP		
Idade	9,91	0,18	9,67	0,17	-	-
TDE	18,3	5,33	68,2	0,59	0,0	,000
TELCS	1,4	0,83	21,8	2,15	0,0	,000
Consciência Fonêmica	9,5	3,41	52,6	1,52	0,0	,000
Trilhas A	16,4	1,79	21,7	1,21	24,0	,039
Trilhas B	6,8	1,33	13,6	0,89	6,5	,001
Torre de Londres	28,7	0,96	28,8	1,17	48,0	,879
Tempo – Torre (segundos)	308,8	39,28	279,2	23	43,5	,623
Cancelamento	73	3,34	83	2,63	23,5	,045
Cancelamento – Erros totais	0,40	0,306	-	-	40,0	,147
Cancelamento – Omissões	35,1	3,30	25	2,95	26,0	,070
Controle Inibitório – Go/No Go	50,1	1,54	54,8	1	21,5	,029
CI – Erros	5,3	0,98	2,5	0,45	20,5	,023
CI – Omissões	4,4	1,88	2,7	0,93	37,0	,320
Memória de Trabalho – Geral	38,2	4,79	59	1,99	4,0	,001
MT- Fonológica	20,1	2,53	34,1	1,24	3,5	,000
Dígitos	11,8	1,83	20,7	1,03	5,5	,001
MT – Visuoespacial	9,1	1,01	13,4	0,54	10,5	,003
Fluência verbal	16	2,01	22,5	2,35	23,5	,045
FV- Ortográfica	3,6	0,67	7	0,97	17,5	,013
FV- Semântica	12,4	1,46	15	1,68	37,0	,324

DP=desvio padrão; MT=Memória de trabalho; CI=Controle inibitório; TDE=Teste de Desempenho Escolar; TELCS=Teste de Leitura: Compreensão de Sentenças. Alfa em $p < 0,05$.
Fonte: os autores.

mais fácil é a manutenção ativa da informação e a sua integração com *inputs* recentes e conhecimentos já adquiridos que representam processo essencial para a aprendizagem acadêmica" (p. 14), assim como o oposto também é verdadeiro e contribui para compreender que atividades que sobrecarregam a memória de trabalho, como instruções alongadas e complexas podem ser um obstáculo para aqueles que manifestam um déficit nessa área, intensificando a dificuldade para a aprendizagem da leitura.

Da Rocha e Silva et al.⁴⁷, que avaliaram crianças com dificuldade de leitura, destacam a impor-

tância das avaliações usando tarefas de repetição de não palavras e de memória de trabalho, porém reiteram que precisam ser utilizadas também outras tarefas, como aquelas envolvendo as demais funções executivas, para que se alcance um perfil mais completo dos avaliados, considerando que as crianças com dislexia apresentam maior dificuldade quando solicitadas a realizar tarefas com componente verbal¹⁷.

No teste Trilhas A e B, usado para verificar o funcionamento da flexibilidade cognitiva, o grupo controle apresentou melhor desempenho, sendo a maior diferença na segunda fase deste

Tabela 3 – Correlação entre os testes de leitura, a consciência fonológica e as funções executivas, utilizando o coeficiente de correlação de Spearman.

N=20	TDE		TELCS		Consciência fonológica	
	Coeficiente de correlação	<i>p</i>	Coeficiente de correlação	<i>p</i>	Coeficiente de correlação	<i>p</i>
TDE	-	-	,930**	,000	,827**	,000
TELCS	,930**	,000	-	-	,788**	,000
Consciência Fonológica	,827**	,000	,788**	,000	-	-
Trilhas A	,599**	,005	,508*	,022	,596**	,006
Trilhas B	,690**	,001	,735**	,000	,735**	,000
Torre de Londres	,134	,573	,187	,430	-,048	,842
Torre - Tempo de execução	-,199	,401	-,304	,192	-,051	,833
Cancelamento Total	,482*	,031	,485*	,030	,358	,121
Cancelamento - Erros Totais	-,252	,283	-,241	,306	-,479*	,032
Cancelamento - Omissões Totais	-,421	,065	-,442	,051	-,340	,143
MT Geral	,742**	,000	,816**	,000	,642**	,002
MT fonológica	,669**	,001	,743**	,000	,647**	,002
Dígitos	,661**	,001	,753**	,000	,697**	,001
MT visuoespacial	,555*	,011	,576**	,008	,518*	,019
Fluência verbal	,553*	,011	,584**	,007	,566**	,009
Fluência verbal ortográfica	,532*	,016	,590**	,006	,677**	,001
Fluência verbal semântica	,389	,090	,428	,060	,330	,156
Controle inibitório - Go/No Go	,567**	,009	,552*	,012	,576**	,008
Erros Go/No Go	-,571**	,009	-,583**	,007	-,597**	,005
Omissões Go/No Go	-,280	,232	-,299	,200	-,280	,232

MT=memória de trabalho; TDE=Teste de Desempenho Escolar; TELCS=Teste de Leitura: Compreensão de Sentenças. * apresenta correlação $p < 0,05$. ** apresenta correlação $p < 0,01$.
Fonte: os autores.

teste (parte B), em que precisavam alternar entre letras e número, colocando-os nas ordens alfabética e numérica no tempo de um minuto. Ficou caracterizada a maior dificuldade dos disléxicos para alternar diferentes estímulos em um determinado tempo.

Assim como no estudo de Reiter et al.²⁶, Lima et al.^{32,33,48} e Moura et al.³¹, os disléxicos também cometeram mais erros e tiveram desempenho mais lento que os leitores típicos na realização do Trilhas, o que demonstra que coordenar a tarefa com acurácia é mais difícil para disléxicos do que para leitores típicos. Entretanto, segundo

Engel de Abreu et al.⁴⁶, a flexibilidade cognitiva sozinha gera pouco impacto na aprendizagem da leitura, se comparada ao impacto que esta função possui quando associada à memória de trabalho, na qual o indivíduo precisa, além de alternar, sustentar na memória a informação necessária para a realização da tarefa.

É importante destacar que os disléxicos apresentam dificuldade para evocar da memória a longo prazo as letras em ordem alfabética, e com isso podem ter seu desempenho prejudicado em instrumentos que utilizem esse tipo de estímulo. Isso é confirmado pela correlação encontrada

entre o desempenho em flexibilidade cognitiva e a avaliação de leitura feita com o teste TDE também encontrado nesse estudo. Novos estudos são necessários para avaliar a influência da flexibilidade cognitiva no desempenho em leitura, de forma independente de memorização e evocação de sequências⁴⁹.

O teste *Go/No Go* mostrou que os disléxicos cometem mais erros e mais omissões, porém somente a quantidade de erros mostrou-se significativamente diferente quando comparado o desempenho dos dois grupos. Nos três estudos apresentados por Brosnan et al.²⁴ foi apontado que a dislexia do desenvolvimento pode envolver um déficit específico no controle da inibição, como se o disléxico tivesse uma tendência a se distrair, o que talvez justifique o desempenho destes sujeitos nestas tarefas.

O Teste de Cancelamento, que também contribui para a hipótese de déficit no controle inibitório, mostrou que os disléxicos apresentam desempenho inferior ao dos não disléxicos, cometendo mais omissões e erros. É importante salientar que os testes de atenção contribuem para a identificação de déficits no controle inibitório e na flexibilidade cognitiva e, para alguns autores, os processos controlados são considerados parte das funções executivas^{50,51}.

Neste sentido, destaca-se os estudos de Berlinger et al.⁵² que compararam o desempenho de disléxicos em provas de atenção e funções executivas, ao de crianças com disgrafia e sem dificuldades de aprendizagem. Seus resultados⁴⁷ mostraram que a atenção focada relacionada com o controle inibitório prediz resultados no sistema de linguagem oral em disléxicos.

Para avaliar a capacidade de planejamento e resolução de problemas, foi usado o Teste Torre de Londres, o qual não apresentou diferença significativa entre os grupos, nem com relação ao tempo de execução. Este resultado corrobora os dos estudos de Brosnan et al.²⁴, Reiter et al.²⁶, Lima et al.^{32,33,48} e Moura et al.³¹. O estudo de Reiter et al.²⁶ mostrou que os disléxicos possuem sua capacidade de resolução de problemas preservada, porém requerem maior tempo de planejamento que pessoas sem dificuldade de leitura.

Em última análise, destaca-se que, por ser uma tarefa complexa que envolve prontidão, memória de trabalho, flexibilidade cognitiva, planejamento e atenção, o teste de Fluência Verbal permite captar o potencial executivo geral de um indivíduo⁵³. O desempenho dos participantes da pesquisa nesta tarefa só mostrou diferença significativa entre os grupos na avaliação da Fluência Verbal Geral e Ortográfica, na qual o grupo controle teve melhor resultado. A performance no teste de Fluência Verbal Semântica não mostrou diferença significativa entre os grupos, embora o grupo controle tenha apresentado desempenho superior ao do grupo de disléxicos.

Resultados semelhantes foram encontrados nos estudos de Brosnan et al.²⁴, Reiter et al.²⁶ e Lima et al.³³. De acordo com Reiter et al.²⁶, a dificuldade de fluência verbal pode ser decorrente da reduzida produtividade e não de deficiência de processamento cognitivo. Frith et al.⁵⁴ consideram que, em decorrência da dificuldade em consciência fonêmica e correspondência letra-som, os disléxicos demoram mais tempo para localizar as palavras corretas no seu léxico mental, o que prejudica seu desempenho geral.

Por último, é importante salientar que, embora seja possível verificar defasagens no desempenho dos disléxicos em vários componentes das funções executivas, o déficit central apresentado por pessoas com dislexia do desenvolvimento são as dificuldades de processamento fonológico. Assim, identifica-se a necessidade de novos estudos, particularmente estudos longitudinais, que possam analisar quanto os prejuízos nas funções executivas são causa ou consequência das dificuldades de leitura dos disléxicos.

CONCLUSÃO

Inicialmente, é importante mencionar, mais uma vez, que se procurou entender como se processa a leitura de crianças com dislexia do desenvolvimento e como as funções executivas estão implicadas neste processamento, com o objetivo de contribuir para o desenvolvimento de metodologias de trabalho que se concentrem na remediação dos déficits subjacentes à leitura.

Assim, foram avaliadas crianças com diagnóstico de dislexia e crianças com nível de leitura adequado à idade e ao ano escolar, e realizadas análises de correlação entre os desempenhos dos participantes.

O estudo mostrou correlações significativas entre o desempenho nas tarefas de leitura, consciência fonológica e vários testes relativos às funções executivas. No que se refere aos disléxicos do desenvolvimento, verificou-se que eles apresentaram déficits na memória de trabalho, no controle inibitório, na atenção e na flexibilidade cognitiva.

Acredita-se que existe considerável suporte teórico e empírico para sugerir que entre os disléxicos ocorrem déficits que abrangem as funções executivas de forma integral, porém algumas áreas das funções executivas têm mais déficits que outras e mesmo nas áreas com mais comprometimento os desempenhos das crianças são diferentes entre si. Isto explica, pelo menos em parte, a variedade de padrão de leitura manifesta pelos disléxicos.

Considerando o impacto que o déficit em memória de trabalho ocasiona no desempenho da leitura em disléxicos e, conseqüentemente, na vida escolar dos estudantes acometidos por esta

dificuldade, sugere-se que as atividades escolares sejam elaboradas com instruções diretas e curtas, evitando a sobrecarga na memória de trabalho.

Como limitações deste estudo, pode-se mencionar a necessidade de utilização de mais medidas (instrumentos) para avaliar a flexibilidade cognitiva e o controle inibitório, tendo em vista que as análises que englobaram estas variáveis ficaram restritas aos resultados de uma única medida. Ademais, sugere-se que o Teste de Trilhas tenha todo o tempo de execução cronometrado para avaliar a velocidade de processamento em todo o teste e não apenas no primeiro minuto de execução.

Além disso, embora se saiba das dificuldades de encontrar participantes com o perfil necessário para pesquisas desta natureza, considera-se importante repetir o estudo aqui apresentado com uma amostra mais numerosa, pois como foi dito na Introdução ainda são escassos os estudos que avaliam as funções executivas em disléxicos, principalmente no contexto do português do Brasil.

Por último, destaca-se que a principal implicação educacional deste estudo foi que, a partir da constatação dos déficits apresentados pelos participantes com dislexia, elaborou-se um programa voltado ao desenvolvimento das funções executivas que será aplicado na segunda etapa deste estudo.

SUMMARY

Executive functions and reading in Brazilian children with developmental dyslexia

This work purposes to understand how the reading of children with dyslexia is processed and how the executive functions are involved in this learning disability, aiming to contribute to the development of work methodologies that focus on the remediation of the deficits underlying the reading process. The results of the first stage of a study will be presented, in which 20 students from public schools in the city of Curitiba, PR, Brazil participated: 10 participants aged from 9 to 9 years and 11 months, diagnosed with dyslexia; and 10 participants with no learning difficulties with the same age group of children with dyslexia. Participants were evaluated in reading and executive functions. To evaluate the reading were used the TDE and the TELCS, and to evaluate the executive functions were used: Test of Tracks A and B; Digits; Span of nonwords; Work memory tasks; Task Go/No Go; Verbal Fluency Test; and Tower of London. The results corroborate those of other studies showing that children with dyslexia present deficits in working memory. In addition, in the inhibitory component, children with dyslexia presented a greater number of errors than the other children, as well as they spent a longer time to perform tasks in comparison to the control group. From these results, it is possible to verify the deficits presented by the participants with dyslexia, which made possible the elaboration of a program focused on the development of executive functions, which will be applied from the second stage of this study.

KEYWORDS: Executive Functions. Dyslexia. Reading. Evaluation. Neuropsychology.

REFERÊNCIAS

1. Ellis AW. *Leitura, escrita e dislexia: uma abordagem cognitiva*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 1995.
2. Lyon GR, Shaywitz SE, Shaywitz BA. A definition of dyslexia. *An Dyslexia*. 2003;53(1):1-14.
3. Milne D. *Teaching the brain to read*. New Delhi: SK Publishing; 2005.
4. Alves LM, Siqueira CM, Lodi DF, Araújo MCMF. Introdução à dislexia do desenvolvimento. In: Alves LM, Mousinho R, Capellini SA, orgs. *Dislexia: Novos Temas, Novas Perspectivas*. Rio de Janeiro: Wak; 2011.
5. Snowling MJ. *Dislexia*. 2ª ed. São Paulo: São Paulo: Livraria Santos Editora; 2004.
6. Cain K. *Reading development and difficulties*. Oxford: British Psychological Society and Blackwell Publishing; 2010.
7. Gooch D, Snowling M, Holme C. Time perception, phonological skills and executive function in children with dyslexia and/or ADHD symptoms. *J Child Psychol Psychiatry*. 2011;52(2):195-203.
8. Vellutino FR, Fletcher JM. *Dislexia do Desenvolvimento*. In: Snowling MJ, Hulme C, orgs. *A Ciência da Leitura*. Porto Alegre: Penso; 2013.
9. Elliot JG, Grigorenko EL. *The Dyslexia Debate*. New York: Cambridge University Press; 2014.
10. Booth JN, Boyle JME, Kelly SW. *The relationship between inhibition and working*

- memory in predicting children's reading difficulties. *J Res Reading*. 2014;37(1):84-101.
11. Diamond A. Executive functions. *Ann Rev Psychol*. 2013;64:135-68.
 12. Gilbert SJ, Burgess PW. Executive function. *Curr Biol*. 2008;18(3):110-4.
 13. Seabra AG, Laros JA, de Macedo EC, Abreu N. Inteligência e funções executivas: avanços e desafios para a avaliação neuropsicológica. São Paulo: Memnon: 2014.
 14. Corso HV, Sperb TM, de Jou G, Salles JF. Metacognição e Funções Executivas: Relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem. *Psicol Teor Pesq*. 2013;29(1): 21-9.
 15. Cypel S. Funções Executivas: Seu Processo de Estruturação e a Participação no Processo de Aprendizagem. In: Rotta NT, Ohlweiler L, Riesgo R dos S. *Transtornos da Aprendizagem: Abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed: 2016.
 16. Baddeley AD. Working memory: looking back and looking forward. *Nature Rev Neurosci*. 2003;4(10):829-39.
 17. Moura O, Simões MR, Pereira M. Working Memory in Portuguese Children With Developmental Dyslexia. *Appl Neuropsychol Child*. 2015;4(4):237-48.
 18. Assef ECS, Capovilla AGS, Capovilla FC. Avaliação do controle inibitório em TDAH por meio do Teste de Geração Semântica. *Psicol Teor Prat*. 2007;9(1):61-74.
 19. de Lima RF, Travaini PP, Ciasca SM. Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Rev Psicopedag*. 2009;26(80): 188-99.
 20. Diamond A. Why Improving and Assessing Executive Functions Early in Life is Critical. In: Griffin JA, McCardle P, Freund LS, eds. *Executive Function in Preschool-Age Children: Integrating Measurement, Neurodevelopment, and Translational research*. Washington: American Psychological Association; 2016.
 21. Cartwright KB. *Executive Skills and Reading Comprehension: A Guide for Educators*. New York: Guilford Press; 2015.
 22. 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.
 23. Altemeier LE, Abbott RD, Berninger VW. Executive functions for reading and writing in typical literacy development and dyslexia. *J Clin Exp Neuropsychol*. 2008;30(5):588-606.
 24. Brosnan M, Demetre J, Hamill S, Robson K, Shepherd H, Cody G. Executive functioning in adults and children with developmental dyslexia. *Neuropsychology*. 2002;40(12): 2144-55.
 25. Marzocchi GM, Osterlaan J, Zuddas A, Cavolina P, Geurts H, Redigolo D, et al. Contrasting deficits on executive functions between ADHD and reading disabled children. *J Child Psychol Psychiatry*. 2008;49(5):543-52.
 26. Reiter A, Tucha O, Lange KW. Executive functions in children with dyslexia. *Dyslexia*. 2005;11(2):116-31.
 27. Henry LA, Messer DJ, Nash G. Executive functioning in children with specific language impairment. *J Child Psychol Psychiatry*. 2012;53(1):37-45.
 28. Varvara P, Varuzza C, Sorrentino ACP, Vicari S, Menghini D. Executive functions in developmental dyslexia. *Front Hum Neurosci*. 2014;8:120.
 29. Horowitz-Kraus T. Pinpointing the deficit in executive functions in Adolescents with dyslexia performing the Wisconsin card sorting test an ERP study. *J Learn Disabil*. 2014;47(3): 208-23.
 30. Walda SA, van Weerdenburg M, Wijnants ML, Bosman AM. Progress in reading and spelling of dyslexic children is not affected by executive functioning. *Res Dev Disabil*. 2014;35(12):3431-54.
 31. Moura O, Simões MR, Pereira M. Executive functioning in children with developmental dyslexia. *Clin Neuropsychol*. 2015; 28 Suppl 1:S20-41.
 32. de Lima RF, Travaini PP, Azoni CAS, Ciasca SM. Atención sostenida visual y funciones ejecutivas en niños con dislexia de desarrollo. *An Psicol*. 2012;28(1):66-70.
 33. Lima RF de, Azoni CAS, Ciasca SM. Atenção e Funções Executivas em Crianças com Dislexia do Desenvolvimento. *Psicol Pesq*. 2013; 7(2):208-19.
 34. Stein LM. *TDE – Teste e desempenho escolar - Manual*. São Paulo: Casa do Psicólogo; 1994.
 35. de Araújo Vilhena, Sucena A, Castro SL, Pinheiro AM. *Reading Test-Sentence Comprehension: An Adapted Version of Lobrot's*

- Lecture 3 Test for Brazilian Portuguese. *Dyslexia*. 2016;22(1):47-63.
36. Godoy DMA, Cogo-Moreira H. Evidences of Factorial Structure and Precision of Phonemic Awareness Tasks (TCFe). *Paidéia (Ribeirão Preto)*. 2015;25(62):363-72.
 37. Montiel JM, Seabra AG. Teste de trilhas: partes A e B. In: Seabra AG, Dias NM, orgs. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas*. Volume 1. São Paulo: Memnon; 2012.
 38. de Salles JF, Fonseca RP, Parente MAMP, Cruz-Rodrigues C, de Mello CB, Barbosa T, et al. *NEUPSILIN-INF: Instrumento de avaliação neuropsicológica breve para crianças*. São Paulo: Vetor; 2016.
 39. Seabra AG, Dias NM, Berberian AA, Assef ECS, Cozza HF. Teste da Torre de Londres. In: Seabra AG, Dias NM, orgs. *Avaliação neuropsicológica cognitiva: atenção e funções executivas*. Volume 1. São Paulo: Memnon; 2012.
 40. Siegel S. *Estatística não-paramétrica para as ciências do comportamento*. São Paulo: McGraw-Hill; 1975.
 41. Swanson HL, Sachse-Lee C. A Subgroup Analysis of working memory in children with reading disabilities: domain-general or domain-specific deficiency? *J Learn Disabil*. 2001;34(3):249-63.
 42. Wang S, Gathercole SE. Working memory deficits in children with reading difficulties: memory span and dual task coordination. *J Exp Child Psychol*. 2013;115(1):188-97.
 43. Cruz-Rodrigues C, Mecca TP, de Oliveira DG, Ueki K, Bueno OFA, de Macedo EC. Perfis cognitivos de crianças e adolescentes com dislexia na WISC-III. *Arq Bras Psicol*. 2014;66(2):17-35.
 44. Berninger VW, Raskind W, Richards T, Abbott R, Stock P. A multidisciplinary approach to understanding developmental dyslexia within working-memory architecture: genotypes, phenotypes, brain, and instruction. *Dev Neuropsychol*. 2008;33(6):707-44.
 45. Cartwright KB. Insights from Cognitive Neuroscience: The Importance of Executive Function for Early Reading Development and Education. *Early Educ Dev*. 2012;23(1):24-36.
 46. Engel de Abreu PMJ, 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." *Front Psychol*. 2014;5:550.
 47. da Rocha e Silva CS, Glória e Silva FM, Martins MI. Neuropsychological Assessment of Children With Reading Disabilities From 8 to 10 Years Old: An Exploratory Portuguese Study. *Appl Neuropsychol Child*. 2015;4(3):178-87.
 48. Lima RF, Azoni CAS, Ciasca SM. Attentional performance and executive functions in children with learning difficulties. *Psicol Reflex Crit*. 2011;24(4):685-91.
 49. Colé P, Duncan LG, Blaye A. Cognitive flexibility predicts early reading skills. *Front Psychol*. 2014;5:565.
 50. Coutinho G, Mattos P, Abreu N. Atenção. In: Malloy-Diniz LF, Fuentes D, Mattos P, Abreu N, orgs. *Avaliação Neuropsicológica*. Porto Alegre: Artmed; 2014: p. 94-113.
 51. Malloy-Diniz LF, de Paula JJ, Sedó M, Fuentes D, Leite WB. Neuropsicologia das funções executivas e da atenção. In: Fuentes D, Malloy-Diniz LF, de Camargo CHP, Cosenza RM, orgs. *Neuropsicologia: teoria e prática*. 2ª ed. Porto Alegre: Artmed; 2014. p. 115-38.
 52. Berninger V, Abbott R, Cook CR, Nagy W. Relationships of Attention and Executive Functions to Oral Language, Reading, and Writing Skills and Systems in Middle Childhood and Early Adolescence. *J Learn Disabil*. 2016;50(4):434-49.
 53. Moura O, Simões MR, Pereira M. Fluência verbal semântica e fonêmica em crianças: funções cognitivas e análise temporal. *Aval Psicol*. 2013;12(2):167-77.
 54. Frith U, Landerl K, Frith C. Dyslexia and verbal fluency: More evidence for a phonological deficit. *Dyslexia*. 1995;1:2-11.