Ana Carolina Martins Cortez

**Funções Executivas e leitura de palavras e pseudopalavras em
crianças alfabéticas**

Dissertação apresentada à Faculdade de
Medicina da Universidade de São Paulo
para obtenção do título de Mestre em
Ciências

Programa Ciências da Reabilitação

Orientadora: Prof^a Dr^a Fernanda Dreux
Miranda Fernandes

São Paulo

2018

Esta dissertação está de acordo com as seguintes normas, em vigor no momento desta publicação:

Referências: adaptado de International Committee of Medical Journals Editors (Vancouver).

Universidade de São Paulo. Faculdade de Medicina. Divisão de Biblioteca e Documentação. Guia de apresentação de dissertações, teses e monografias. Elaborado por Anneliese Carneiro da Cunha, Maria Julia de A. L. Freddi, Maria F. Crestana, Marinalva de Souza Aragão, Suely Campos Cardoso, Valéria Vilhena. 3a ed. São Paulo: Divisão de Biblioteca e Documentação; 2011. Abreviaturas dos títulos dos periódicos de acordo com List of Journals Indexed in Index Medicus.

O presente trabalho foi realizado com apoio da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior – Brasil (CAPES) - Código de Financiamento 001

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP)

Preparada pela Biblioteca da
Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo

©reprodução autorizada pelo autor

Cortez, Ana Carolina Martins

Funções executivas e leitura de palavras e
pseudopalavras em crianças alfabéticas / Ana
Carolina Martins Cortez. -- São Paulo, 2018.

Dissertação (mestrado) -- Faculdade de Medicina da
Universidade de São Paulo.

Programa de Ciências da Reabilitação.

Orientadora: Fernanda Dreux Miranda Fernandes.

Descritores: 1. Transtorno autístico 2. Criança
3. Função executiva 4. Leitura 5. Escrita
6. Alfabetização

USP/FM/DBD-469/18

AGRADECIMENTOS

À minha orientadora, Professora Fernanda, que me deu mais que oportunidades e ensinamentos para a profissão, mas para a vida também. Trouxe o equilíbrio entre responsabilidade e bom humor.

Muita gratidão aos pais e crianças que participaram dessa pesquisa, permitindo que tudo acontecesse.

A todos do LIF DEA que contribuíram para a minha formação desde minha entrada em 2014.

Papai, que sempre deu o sangue para nos dar a melhor educação que podia. Vencemos mais essa etapa juntos. E iremos mais longe!

Mamãe, minha metade nesse mundo. Obrigada por toda cumplicidade, zelo e por sempre me fazer levantar a cabeça e dizer “eu consigo”. E não é que estou conseguindo?

Caco, que compartilha comigo o amor pela carreira e pesquisa. Crescer ao seu lado é um dos maiores presentes que a vida me deu. Você é um ser incrível. Toca aí!

Aos meus avós Sueli e Ivo, que são fundadores do meu “Fã clube”. Um dia ainda escrevo um livro com muito mais páginas que essa tese para agradecer todas as memórias que criamos juntos.

Vovô Zé e Vovó Laura, meus docinhos que hoje carrego no coração.

Fê que com muita paciência e amor acompanhou cada passo e linha. Obrigada por me doar um pedacinho da sua luz todos os dias. Esse é um dos primeiros capítulos da nossa história!

Meus tios que ajudaram na criação da Tarolzinha e meus primos, que agradeço a sorte de termos caído nessa família linda.

À CAPES, pelo apoio financeiro para a realização desta pesquisa.

À Deus, por ser incrivelmente generoso comigo.

“O mais corajoso dos atos ainda é
pensar com a própria cabeça”

Coco Chanel

Sumário

Lista de Siglas

Lista de Tabelas

Lista de Quadros

Lista de Gráficos

Lista de Figuras

Resumo

Abstract

INTRODUÇÃO.....	1
1) Perspectivas atuais em Distúrbios do Espectro do Autismo.....	2
2) Funções Executivas	5
• Controle Inibitório	7
• Memória de Trabalho	9
• Executivo Central, Alça Fonológica e Esboço Visuoespacial	10
• Flexibilidade Cognitiva.....	12
3) Avaliação das Funções Executivas	13
4) Desenvolvimento de Leitura	15
5) Déficits nas FE e a aprendizagem escolar	19
6) A pesquisa das habilidades de Leitura e Escrita e Funções Executivas	21
7) Distúrbio do Espectro do Autismo e Funções Executivas	23
8) Leitura e Escrita de crianças com DEA	25
OBJETIVO/JUSTIFICATIVA.....	29
MÉTODO.....	30
Critérios de Inclusão e Exclusão:.....	31
Materiais:	31
Procedimentos:	38
RESULTADOS E DISCUSSÃO.....	41
1. Introdução da Análise Estatística	41
2. Análise estatística	42
2.1 Caracterização da amostra do estudo quanto às variáveis sociodemográficas.....	42
2.2 Comparação dos grupos do estudo em relação ao desempenho em tarefas de escrita e leitura e na torre de Hanói (manual e <i>tablet</i>)	45

2.3 Investigação da correlação entre os parâmetros estudados relacionados à tarefa de leitura de palavras e de pseudopalavras de acordo com o grupo.....	52
2.4 Comparação das modalidades da torre da Hanói em relação ao desempenho nesta tarefa de acordo com o grupo	62
CONCLUSÃO.....	67
Anexo A: Lista de Palavras retiradas do subteste de Escrita do TDE (Stein, 1994).....	69
Anexo B: Lista de estímulos para leitura de Palavras	70
Anexo C: Lista de estímulos para leitura de Pseudopalavras	71
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	72

Lista de Siglas

CF	Consciência Fonológica
CID-10	Classificação Internacional de Doenças da OMS
CID-11	Classificação Internacional de Doenças da OMS
DEA	Distúrbio do Espectro do Autismo
DP	Desvio Padrão
DSM-5	Manual de Diagnóstico e Estatístico da Sociedade Norte-Americana de Psiquiatria
EC	Executivo Central
FC	Flexibilidade Cognitiva
FE	Funções Executivas
G1	Grupo 1 (Crianças em Desenvolvimento Típico)
G2	Grupo 2 (Crianças com diagnóstico de Distúrbio do Espectro do Autismo)
LIF	Laboratório de Investigação Fonoaudiológica
MOF	Memória Operacional Fonológica
MT	Memória de Trabalho
OMS	Organização Mundial de Saúde
RF	Rota Fonológica

RL	Rota Lexical
TE	Tamanho do Efeito
TDL	Transtorno do Desenvolvimento de Linguagem
TH	Torre de Hanói
TL	Torre de Londres
TM	Teoria da Mente
TOC	Transtorno Obsessivo Compulsivo
USP	Universidade de São Paulo

Lista de Tabelas

Tabela 1- Frequência de Idade em relação ao sexo do Grupo 1.

Tabela 2- Frequência de Idade em relação ao sexo do Grupo 2.

Tabela 3 – Número de artigos encontrados nas plataformas de pesquisa com as palavras-chave “Teste de Desempenho Escolar” e “TDE” (Adaptado de Knijnik et al. 2013).

Tabela 4– Classificação Silábica das listas de Palavras e Pseudopalavras.

Tabela 5 - Valores descritivos e análise comparativa da escolaridade de acordo com o grupo.

Tabela 6 - Comparação entre os grupos do estudo em relação à distribuição nas categorias da variável Sexo.

Tabela 7 - Valores descritivos e análise comparativa da idade de acordo com o grupo.

Tabela 8 - Análise da distribuição dos dados das variáveis do estudo e de acordo com o grupo.

Tabela 9 - Valores descritivos e análise comparativa do desempenho em tarefas de leitura e escrita e na torre de Hanói de acordo com o grupo.

Tabela 10 – Dados do desempenho apresentado por crianças na Torre de Hanói em artigos da literatura.

Tabela 11 - Análise de correlação entre os parâmetros relacionados à tarefa de escrita, leitura de palavras e de pseudopalavras e torre de Hanói (manual e tablet) para o G1.

Tabela 12 - Análise de correlação entre os parâmetros relacionados à tarefa de escrita, leitura de palavras e de pseudopalavras e torre de Hanói (manual e tablet) para o G2.

Tabela 13 – Correlação entre duplas de variáveis encontradas nos grupos.

Tabela 14 – Tipologia de erros de leitura.

Tabela 15 - Análise da distribuição das diferenças das modalidades de acordo com o grupo.

Tabela 16 - Valores descritivos e análise comparativa do desempenho nas modalidades manual e *tablet* da Torre de Hanói para o G1.

Tabela 17- Valores descritivos e análise comparativa do desempenho nas modalidades manual e *tablet* da Torre de Hanói para o G2.

Lista de Quadros

Quadro 1 – Critérios propostos pelo DSM5 para a classificação de autismo - adaptado do DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders - DSM-5. 5th.ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013. DSM-IV-TRTM - Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. trad.).

Quadro 2 – Explicação dos testes utilizados.

Quadro 3 – classificação do Tamanho dos efeitos (adaptado da proposta de Cohen, 1992).

Lista de Gráficos

Gráfico 1 - Análise do número de erros na tarefa de leitura de palavras de G1 e G2.

Gráfico 2 - Análise do número de erros na tarefa de leitura de pseudopalavras de G1 e G2.

Gráfico 3 – Número de estímulos que tiveram erros

Lista de Figuras

Figura 1 – Torre de Hanói

Figura 2 – Organograma de aplicação dos testes

RESUMO

Cortez ACM. *Funções executivas e leitura de palavras e pseudopalavras em crianças alfabéticas* [dissertação]. São Paulo: Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo; 2018.

A literatura descreve teorias que afirmam que o funcionamento deficiente das Funções Executivas (FE), desempenhariam um papel fundamental no surgimento de características observadas em indivíduos com diagnóstico incluído nos Distúrbios do Espectro do Autismo (DEA). Esta dissertação pretende investigar a relação entre escores obtidos em tarefas de FE e em tarefas de leitura de palavras e pseudopalavras em crianças alfabéticas em desenvolvimento típico e em crianças com diagnóstico de DEA e analisar estas correlações, compreendendo o funcionamento executivo de crianças com DEA e suas interferências no processo de alfabetização. Os resultados indicaram que as crianças com DEA apresentam desempenho semelhante aos seus pares típicos na leitura de palavras e pseudopalavras, sendo o que diferencia os desempenhos são os tempos superiores apresentados pelas crianças com DEA para realizar as provas de leitura. Não foram encontradas também diferenças estatística para a Torre de Hanói no modo manual e modo *tablet* entre os grupos. Sendo assim, crianças com DEA apresentaram desempenho semelhante às crianças em desenvolvimento típico nas tarefas que avaliavam as FE, sendo o que os diferencia novamente é tempo superior encontrado pelas crianças com DEA para desempenhar estas tarefas.

Descritores: transtorno autístico; criança; função executiva; leitura; escrita; alfabetização

ABSTRACT

Cortez ACM. *Executive functions and reading of words and pseudowords in alphabetical children* [dissertação]. São Paulo: "Faculdade de Medicina, Universidade de São Paulo"; 2018.

The literature describes theories that deficits on the Executive Functions (EF) would play a key role in the emergence of characteristics observed in individuals diagnosed with Autism Spectrum Disorders (ASD). This dissertation intends to investigate the relationship between scores obtained in EF tasks and tasks of reading words and pseudowords in children with typical developing and in children diagnosed with ASD and analyze these correlations, including the executive functioning of children with ASDs and their interferences in the literacy process. The results indicated that children with ASD present similar performance to their typical pairs in reading words and pseudowords, and what differentiates the performances are the higher times presented by children with ASD to perform the reading tests. No statistical differences were found for the Tower of Hanoi in manual mode and tablet mode between the groups. Thus, children with ASD presented similar performance to typical children in the tasks that evaluated the FE, and what differentiates them is the higher time found by children with ASD to perform these tasks.

Descriptors: autistic disorder; child; executive function; reading; writing; literacy

INTRODUÇÃO

A atual literatura descreve teorias que afirmam que o funcionamento deficiente das Funções Executivas, desempenhariam um papel fundamental no surgimento de características observadas em indivíduos com diagnóstico incluído nos Distúrbios do Espectro do Autismo (DEA). Estas teorias indicam que o grau de alterações das Funções Executivas pode acarretar em um desequilíbrio importante no desenvolvimento de algumas habilidades de sociais crianças autistas e no sucesso escolar. Desta maneira, a compreensão do funcionamento típico das Funções Executivas, em comparação com o desempenho apresentado por crianças com DEA, pode fornecer informações sobre as diferenças do funcionamento Executivo, identificar uma possível fonte de heterogeneidade destas Funções em crianças com DEA e como o desenvolvimento das Funções Executivas influencia no desenvolvimento das habilidades escolares nesta população. A intenção desta dissertação é compreender o funcionamento executivo de crianças com DEA e suas interferências no processo de alfabetização. Para isto, foi realizada uma revisão de literatura das temáticas “Distúrbios do Espectro do Autismo, Funções Executivas e Desenvolvimento de Leitura e Escrita”, e suas interseções.

REVISÃO DE LITERATURA

1) Perspectivas atuais em Distúrbios do Espectro do Autismo

O Distúrbio do Espectro do Autismo (DEA¹) é uma desordem neurodesenvolvimental, sem marcadores biológicos específicos conhecidos e sem estigmas físicos (Happé e Frith, 1996; Hill e Frith, 2003; Bishop et al., 2004; Pellicano, 2007; Lombardo et al., 2015).

Sua primeira descrição foi realizada por Kanner em 1943 através de um estudo de 11 casos clínicos de crianças com características peculiares inatas, como atrasos na linguagem e habilidades cognitivas (Goldstein e Ozonoff, 2018).

As manifestações dos sintomas podem ocorrer muito precocemente e o diagnóstico é essencialmente clínico, baseando-se nos sinais e sintomas estabelecidos por documentos como o DSM-5 (Manual de Diagnóstico e Estatístico da Sociedade Norte-Americana de Psiquiatria, 2013) e a CID-10 (Classificação Internacional de Doenças, da Organização Mundial de Saúde – OMS). O Quadro 1 sintetiza as propostas do DSM-5.

DSM-5	<p>Deficiências persistentes na comunicação e interação social:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Limitação na reciprocidade social e emocional • Limitação nos comportamentos de comunicação não verbal utilizados para interação social • Limitação em iniciar, manter e entender relacionamentos, variando de dificuldades com adaptação de comportamento para se ajustar as diversas situações sociais
--------------	---

¹ Quando o termo “Autism Spectrum Disorder” é traduzido para o Português a partir da versão em Espanhol, onde o termo “Transtorno” pode ser adequado. Entretanto, respeitados dicionários traduzem a palavra “Disorder” por “Distúrbio” e esse é o termo tradicionalmente utilizado em Fonoaudiologia.

	<p>Padrões restritos, repetitivos de comportamentos, de interesses ou atividades manifestados por, pelo menos, 2 dos seguintes itens:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Movimentos repetitivos e estereotipados no uso de objetos ou fala • Insistência nas mesmas coisas, aderência inflexível às rotinas ou padrões ritualísticos de comportamentos verbais e não verbais • Interesses restritos que são anormais na intensidade e foco • Hiper ou hiporreativo a estímulos sensoriais do ambiente <p>Os sintomas devem estar presentes nas primeiras etapas do desenvolvimento. Eles podem não estar totalmente manifestos até que a demanda social exceder suas capacidades ou podem ficar mascarados por algumas estratégias de aprendizado ao longo da vida.</p> <p>Os sintomas causam prejuízo clinicamente significativo nas áreas sociais, ocupacionais ou outras áreas importantes de funcionamento atual do paciente.</p>
--	--

Quadro 1 – Critérios propostos pelo DSM5 para a classificação de autismo - adaptado do DSM-5 (Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders - DSM-5. 5th.ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013. DSM-IV-TRTM - Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. trad.)

O quadro clínico do autismo varia em gravidade e são observados três eixos principais: relacionamento interpessoal, comunicação e a cognição. A literatura indica predominância no sexo masculino (Hill e Frith, 2003; Pellicano, 2007; Kenny et al., 2015; Powell, 2016;).

O diagnóstico diferencial exclui a possibilidade de perdas neurossensoriais, transtornos desintegrativos e transtornos específicos do desenvolvimento, como o Transtorno do Desenvolvimento de Linguagem (TDL) ou a dislexia do desenvolvimento (Powell, 2016).

O DSM-5 inclui também um subgrupo de Distúrbios da Comunicação Social, gerando um questionamento se algumas pessoas com transtorno de Asperger deveriam ser classificadas neste grupo ao invés de DEA. Desta maneira, o DSM-5 sugere a remoção da categoria de transtorno desintegrativo da infância. Este parecer está em contraste com o que é atualmente sugerido nos critérios da CID-11, onde foram feitas tentativas para definir o transtorno

desintegrativo da infância. Mas é importante ressaltar que a CID-11 está há mais de uma década em desenvolvimento e somente será apresentada para apreciação pelos Estados Membros da OMS em maio de 2019 e entrará em vigor em 1º de janeiro de 2022 (Lauritsen, 2013; Powell, 2016).

Diante da variabilidade e da complexidade do quadro clínico, a intervenção terapêutica para indivíduos com DEA requer uma abordagem multidisciplinar. O desenvolvimento da comunicação nesta população pode ocorrer de diferentes maneiras e cabe ao fonoaudiólogo a avaliação da linguagem e das competências comunicativas, com atenção aos aspectos sócio pragmáticos (Cardoso e Fernandes, 2006; Moreira e Fernandes, 2010).

A linguagem é um importante sistema de sinais que possibilita o desenvolvimento e a aprendizagem através de interações sociais (Mousinho et al., 2008; Mattos e Nuemberg, 2011). A natureza exata das alterações de linguagem nos DEA ainda não está clara, mas características como o atraso na aquisição da fala, déficits pragmáticos, gramaticais e vocabulares, além do aparecimento de ecolalias, inversões pronominais e boa memória, são frequentemente relatadas. As características individuais são determinantes para compreender o prognóstico destes indivíduos (Miilher e Fernandes, 2009; Eigsti et al., 2011; Duvekot et al., 2016; Mussey et al., 2017; Kalandadze et al., 2018).

Uma vez que crianças com o diagnóstico de DEA apresentam déficits nas habilidades sociais e da linguagem, outras competências provenientes do material linguístico poderão sofrer alterações, como o desenvolvimento do vocabulário, das habilidades de narrativa, conhecimento conceitual, além de prejuízos em componentes que podem ser pré-requisitos para o processo de

alfabetização como a consciência fonológica (Miilher e Fernandes, 2009; Davidson e Weismen, 2014).

Além das alterações linguísticas, o desenvolvimento cognitivo destas crianças também pode ocorrer de maneira atrasada, sendo o quociente intelectual frequentemente descrito como rebaixado (Chaman et al., 2011; Clark, et al. 2018).

Estudos das áreas da psicologia cognitiva continuamente utilizam os termos "metacognição" e "Funções Executivas" para descrever processos que selecionam, controlam e monitoram o uso de estratégias cognitivas (Luna et al. 2006; Corso et al., 2013). Apesar de inúmeros estudos sobre o assunto, informações sobre o desenvolvimento da maturação cognitiva nos DEA ainda não são completamente claras. Uma das teorias aceitas na literatura descreve que alguns dos problemas comportamentais nos DEA são causados pelas disfunções executivas (Duncan, 1986), alegando que estes déficits nas habilidades de Funções Executivas contribuem para os sintomas encontrados em crianças com DEA (Nyden et al., 1999; Bosa, 2001; Hill e Frith, 2003;; Luna et al., 2006; Czeirmainski et al., 2013).

2) Funções Executivas

O conceito de Funções Executivas (FE) é um termo que se refere a processos cognitivos de alto nível que facilitam novas formas de comportamento e otimizam abordagens durante a execução de tarefas (Diamond, 2013; Paula et

al., 2016). Estas funções podem ser definidas como um conjunto de habilidades, que de forma integrada, possibilitam ao indivíduo direcionar comportamentos a objetivos, realizando ações voluntárias. Tais ações são auto organizadas, mediante a constante avaliação de sua adequação e eficiência em relação ao objetivo pretendido, elegendo as estratégias mais eficientes e funcionando como um sistema de monitoramento, resolvendo assim, problemas imediatos, de médio ou longo prazo (Lezak, 2004; Gilbert e Burgess, 2008).

Sua descrição foi proposta pela primeira vez por Baddeley e Hitch em 1974, que alegaram que as FE são imprescindíveis para o gerenciamento efetivo das atividades de vida diária, possuem um curso prolongado no desenvolvimento, começando na primeira infância, continuando na adolescência e desempenhando um papel importante no funcionamento cognitivo, no comportamento, no controle emocional e na interação social de uma criança (Nyden et al., 1999; Huizinga et al., 2006; Meltzer, 2018).

Estudos recentes dividem o construto FE em componentes: controle inibitório (considerando autocontrole e autorregulação) planejamento, memória de trabalho, executivo central (incluindo alça fonológica e esboço visuoespacial) e flexibilidade cognitiva; possibilitando a resolução de problemas, raciocínio, planejamento e atenção seletiva. Estas funções estão ligadas às áreas do lobo frontal e do córtex pré-frontal (Hill, 2006; Corso et al., 2013; Meltzer, 2018). As definições e papéis de cada um desses componentes estão descritos abaixo.

- Controle Inibitório

A impulsividade é caracterizada quando o indivíduo realiza uma ação sem que tenha feito um julgamento a respeito, de maneira impensada e sem planejamento. O controle inibitório é um dos componentes das FE, caracterizado pela capacidade de reprimir pensamentos, conflitos e impulsos, de modo a resistir às interferências, estímulos, distrações e hábitos. Este sistema é responsável por ativar o controle do impulso, realizar a inibição de uma resposta e o controle intencional da ação, agindo nos âmbitos da percepção, da cognição e do comportamento (Kochanska et al., 1996; Lemes e Rossini, 2014; Introzzi et al., 2016).

Garon et al. (2008) descreveram que este é o componente das FE mais pesquisado pela literatura. A grande variabilidade de tarefas que avaliam este componente corrobora esta teoria. Apesar disto, assim como nas outras competências que compõem as FE, há muitas limitações na escolha de instrumentos para o estudo do controle inibitório e para medir a impulsividade. Dentre as ferramentas mais utilizadas, encontram-se o teste do *Stroop* e o teste de “Go/no-go task”. O Teste de Stroop é constituído por três tarefas: leitura de palavras, nomeação de cores e identificação da cor em que está escrita cada palavra, sem ter em conta o significado da mesma. Já no segundo teste, os participantes são instruídos a responder, pressionando o mais rápido possível uma tecla do computador, na presença de um estímulo alvo (letras) e não executar nenhuma resposta na presença de um estímulo caracterizado como “não agir” (números) (Russel, 1990).

Lemes e Rossini (2014), em um estudo recente, encontraram que crianças com idades entre cinco e seis anos, apresentam maiores dificuldades de controle inibitório comparadas a sujeitos mais velhos.

- Planejamento

O planejamento é um dos componentes das FE considerado essencial para a administração efetiva das atividades e tomadas de decisões de curto e longo prazo, tendo desenvolvimento entre os 3 e 5 primeiros anos da infância. A principal área cerebral envolvida é o córtex pré-frontal. Este processador é capaz de antecipar futuros eventos e entra em ação quando uma nova demanda do ambiente surge, requisitando a ação de diferentes sistemas das FE no controle do comportamento dirigido a um objetivo (Oliveira e Nascimento, 2014; Faria et al., 2015; Echeverria, 2015; Germano et al., 2017). Lezak (1982) descreveu que este componente é também responsável pelo controle da atenção sustentada.

A literatura descreve que déficits na capacidade de planejamento podem acarretar em dificuldades de formular metas e planos e dificuldades de organização de suas intenções e atividades. Uma das tarefas mais utilizadas para esta investigação são os testes de labirintos, que envolvem o planejamento da ação em resposta a um estímulo visuoespacial (Rossini et al., 2015).

- Memória de Trabalho

A memória é um mecanismo de aquisição, conservação e evocação de informações. As teorias da psicologia-cognitiva dividem as capacidades de memória como memória de curta duração e de longa duração (Lobo et al., 2008; Baddeley, 2013). Os diferentes tipos de memória são fundamentais para o aprendizado durante o período de aquisição e desenvolvimento da linguagem (Baddeley, 2003; Barboza et al., 2015).

A Memória de Trabalho (MT) é um sistema cognitivo de armazenamento temporário e limitado, sendo um dos componentes da memória imediata, capaz de reter, manipular e gerenciar temporalmente informações verbais e visuoespaciais, fornecendo suporte aos processos cognitivos e realizando a interface entre a percepção, memória e ação. Esse elemento armazena e retém temporariamente a informação somente durante a execução da tarefa, e assim que a informação não é mais necessária, é descartada logo em seguida (Baddeley, 2002; Lobo et al., 2008; Uehara e Landeira-Fernandez, 2010; Baddeley, 2013; Medina et al., 2017). Baddeley (1983), descreveu que a memória de trabalho está na intersecção entre memória, atenção e percepção.

O primeiro modelo proposto dividiu as habilidades da MT em três componentes: o executivo central, que atuaria como controlador atencional, a alça fonológica e o esboço visuoespacial. A Figura 1 sintetiza essa proposta de organização (Uehara e Landeira-Fernandez, 2010; Meltzer, 2018).

Figura 1 – Estrutura dos sistemas de memória operacional (Adaptado de Baddeley, 2000)

- Executivo Central, Alça Fonológica e Esboço Visoespacial

Estes três componentes são os elementos do processamento Executivo Central mais relevantes para o estudo desta dissertação.

Figura 2 – Estrutura do Modelo de Memória Operacional proposto por Baddeley (Adaptado de Baddeley, 1997).

A alça fonológica é um sistema evoluído para facilitar a aquisição e manutenção de material verbal. Seu armazenamento é de capacidade restrita, pois há um espaço finito para o armazenamento temporário do material verbal enquanto ocorrem as tarefas de processamento da informação (Baddeley, 2003; Gindri et al., 2007; Messina e Tiedemann, 2009; Rodrigues e Befi-Lopes, 2009).

Estudos sugerem que a alça fonológica compreende dois componentes: um para o estoque fonológico e um sistema de ensaio articulatorio.

Já a alça visuoespacial pode ser considerada como análoga à alça fonológica, pois também mantem informações que podem ser ativamente ensaiadas, porém de natureza visuoespacial (Messina e Tiedemann, 2009).

Para a avaliação das habilidades da memória de trabalho fonológica podem ser aplicados testes de repetição de pseudopalavras ou não-palavras, pois a entrada destes estímulos é desconhecida e não é influenciada por rotas lexicais (Linassi et al., 2005; Rodrigues e Befi-Lopes, 2008; Lobo et al., 2008).

Linassi et al. (2003), desenvolveram uma pesquisa que confirmou que alterações neste componente da memória de trabalho podem influenciar o desenvolvimento do discurso.

O terceiro elemento do esquema da MT, é o processamento Executivo Central. Este desempenha um papel crucial na estrutura da MT. Alguns estudos apontam que este sistema seja o componente da MT responsável pelo controle atencional, possibilitando a capacidade de mudança do foco de atenção, tomadas de decisões, planejamento de estratégias e o controle do comportamento (Baddeley, 2003). Este sistema armazenaria e processaria as informações codificadas verbalmente, sejam elas apresentadas por via auditiva ou visual e é responsável também pela regulação do fluxo de informações na

Memória Operacional Fonológica (MOF) e pelo gerenciamento do processamento e armazenamento da informação e pela conexão entre os sistemas visuoespacial e fonológico (Rodrigues e Befi-Lopes, 2008).

Para o estudo do processador Executivo Central (EC), são utilizadas tarefas de armazenamento e manipulação mental de informações, como, por exemplo, o teste de *span* de dígitos e o *span* de leitura e escrita, que envolvem a repetição de números ou outros estímulos apresentados oralmente pelo examinador na ordem direta ou na ordem inversa (Uehara e Landeira-Fernandez, 2010).

- Flexibilidade Cognitiva

Este é o componente que envolve o pensar de forma flexível, a mudança de atitude ou a ação diante de um novo elemento, ou ainda a abertura para novas possibilidades. Medina (2017), descreveu que a Memória de Trabalho e o Controle Inibitório são as bases para a Flexibilidade Cognitiva (FC).

Conforme o desenvolvimento de cada uma destas habilidades ocorre, as crianças passam a representar cada vez com maior facilidade vários aspectos de um problema, bem como planejar um curso de ação futuro, manter esse plano em mente e agir sobre ele, além de detectar e usar informações sobre os erros. Esta é uma capacidade de se envolver cada vez mais em ações voluntárias e dirigida a objetivos, que depende da eficácia de processos como atenção seletiva, memória de trabalho e controle inibitório (Zelazo et al., 2004).

3) Avaliação das Funções Executivas

Lezak (2004) descreveu que informações precisas sobre as habilidades cognitivas e emocionais são essenciais para a conduta do tratamento de diversos distúrbios neuropsiquiátricos.

A literatura descreve que, devido à complexidade das FE e seus subdomínios, a verificação efetiva das FE pode necessitar de uma avaliação integrativa, incluindo múltiplos instrumentos ou tarefas agrupadas em uma bateria fixa ou por provas flexíveis e adaptáveis, de maneira que essa seleção de instrumentos individuais ou em conjunto, contemplem o exame dessas funções como um todo ou dos elementos de objetivo do estudo (Fluentes et al., 2014; Oliveira e Nascimento, 2014).

A escolha dos testes e instrumentos em pesquisas acerca das FE deve ser cuidadosa, respeitando a sensibilidade diferencial de cada uma das habilidades listadas, considerando as variações no desenvolvimento e as variações de administração das tarefas e, ainda assim, fornecer informações úteis e fidedignas. Desta maneira, os mecanismos reais que tornam as pesquisas em EF possível são variados e continuam sendo uma questão em debate. (Zelazo, 2004; Malloy-Diniz et al., 2018).

Apesar do crescente aumento de pesquisas e das numerosas possibilidades de combinações e adaptações de testes, a literatura sugere que instrumentos desenvolvidos para a avaliação neuropsicológica do funcionamento executivo de crianças e adolescentes ainda são escassos (Lezak, 1982; Hill, 2004; Oliveira e Nascimento, 2014).

Para verificar os critérios de escolha das ferramentas desenvolvidas para a avaliação neuropsicológica de crianças e adolescentes, foi realizada uma revisão de literatura sistemática na plataforma Web of Sciences (WoS), na qual foi encontrado que os testes de torre estão entre as ferramentas mais utilizadas para a avaliação das FE (Cortez, 2018).

O teste da Torre de Hanói (TH) é considerado uma tarefa clássica que envolve planejamento e solução de problemas. É composto por um conjunto de três pinos do mesmo tipo e aparência e três discos de diferentes tamanhos e cores colocados em um dos pinos, com o maior no fundo e o menor no topo. O objetivo da tarefa é transferir todos os discos para outro pino, um de cada vez e nunca colocar um pino maior em cima de um menor.

A Torre de Londres (TL) foi desenvolvida em 1982 por Shellie como uma tarefa de resolução de problemas e cada vez mais tem sido usada como parte dos testes das FE. A versão original é composta por três bolas que devem ser rearranjadas em três pinos com o menor número de movimentos possíveis. Esta tarefa fornece informações sobre planejamento estratégico e memória de trabalho.

Foram encontrados 51 artigos a partir do questionamento “Quais são os usos dos testes psicométricos de TH e TL em estudos sobre FE e desenvolvimento de linguagem em crianças? ”. Os resultados indicaram que as torres são consideradas ferramentas isomórficas ou equivalentes na neuropsicologia clínica e são amplamente utilizadas na avaliação de habilidades de planejamento, capacidade de resolução de problemas, memória de trabalho,

controle inibitório e inteligência fluida. Por isso, esse foi o instrumento utilizado neste estudo.

4) Desenvolvimento de Leitura

Adams (2018), em seu livro, descreve que as crianças entram na fase pré-escolar já com habilidades linguísticas bem desenvolvidas, mas é durante esta fase que a criança passa a ter exposição intensa ao código escrito.

O ato da leitura é uma tarefa complexa, é composto por múltiplos processos interdependentes que inicialmente consistem no reconhecimento visual global de algumas palavras comuns que a criança encontra com grande frequência. Este processo de aquisição de leitura ocorre por volta dos cinco anos e requer a integração de uma série de processos cognitivos, dependentes do sucesso da aprendizagem escolar em habilidades anteriores. O desenvolvimento desta habilidade pode ser estudado sob diversas perspectivas: sociocultural, psicossocial, pedagógico, neuropsicológico e cognitivo (Capovilla, 2004; Salles, 2005; Uehara e Landeira-Fernandez, 2010; Oliveira, 2017).

Há uma ampla gama de artigos que discutem a importância e a interdependência das habilidades de linguagem oral (fonologia, semântica, sintática e pragmática), para a aprendizagem do processo de leitura. Duarte, Rossi e Rodrigues (2008) descreveram que a aprendizagem da linguagem escrita deve ser considerada um sistema de representação de língua, cuja aprendizagem significa a apropriação de um novo objeto de conhecimento.

A literatura descreve que, apesar de operarem sobre o mesmo código alfabético, os processos de aprendizagem das habilidades de leitura e da escrita são distintos e que algumas crianças desenvolvem com maior facilidade uma via do que outra. Neste estudo serão abordadas somente as competências da leitura.

Os processos iniciais de leitura surgem com o desenvolvimento das habilidades de Consciência Fonológica (CF), pois é necessária a consciência de que a língua é composta de pequenos sons (Germano et al., 2008; Navas et al., 2009). A consciência fonológica e a aquisição da leitura são processos que se fortalecem mutuamente conforme são desenvolvidas e integradas a uma série de habilidades. A consciência fonológica se desenvolve em um *continuum* de padrões de complexidade e em etapas evolutivas sucessivas (Gindri et al., 2007).

A maioria das tarefas de consciência fonológica exige que a criança identifique segmentos fonológicos que compõem uma palavra, e a maioria das tarefas de memória de trabalho exige que a criança mantenha informações fonológicas em uma sequência específica (Goswami, 2000).

Pesquisas sugerem que as crianças passam a ser capazes de ler palavras familiares e não familiares quando dominam e utilizam as regras de correspondência fonema-grafema (Oliveira, 2017). Estes mecanismos utilizados para realizar a leitura, no início são muito lentos e podem apresentar erros em palavras com irregularidade nas relações entre as letras e os sons.

O uso das regras de conversão grafema-fonema permite a identificação exata das palavras que possuem correspondência grafia-som regular,

entretanto, não identifica palavras irregulares. É durante este processo de leitura que se torna possível observar a atuação do componente de Flexibilidade Cognitiva, para que a leitura das palavras respeite o som de cada letra (Duarte et al., 2008; Medina et al., 2017).

Em leitores iniciantes, para que o processo de conversão grafema-fonema ocorra, é acionada a Rota Fonológica (RF), utilizada para a leitura de palavras não familiares e pseudopalavras (combinação de fonemas ou grafemas que não existe no léxico da língua) através de um sistema de “tradução” das letras, através da aplicação das regras grafema-fonema. No uso da rota fonológica, as palavras com correspondências regular entre grafemas e fonemas são lidas mais rápida e precisamente do que as palavras irregulares, cujas correspondências grafema-fonema são arbitrárias e não explicadas por regras. É este processo fonológico que permitirá que a criança, posteriormente, realize a leitura pela rota lexical (Capovilla, 2004; Duarte et al., 2008; Oliveira, 2017).

Já na Rota Lexical (RL), as palavras são identificadas através de um reconhecimento visual global, onde palavras de alta frequência são reconhecidas com maior rapidez e acurácia do que palavras de baixa frequência. Desta maneira, palavras reais são identificadas com mais rapidez e mais precisamente do que pseudopalavras. Quando um novo estágio é alcançado, as estratégias anteriores não são abandonadas (Salles e Parente, 2002; Gabig et al., 2010; Oliveira, 2017).

Somente quando a criança passa a ser alfabética² esta aprende que há palavras que envolvem irregularidades nas relações entre os grafemas e os fonemas, e que é preciso memorizar essas palavras para que possa fazer uma boa pronúncia na leitura. Neste ponto, seu sistema de leitura pode ser considerado completo e maduro, e a criança passa a ler com maior rapidez e fluência, por meio do reconhecimento visual direto. É durante esta fase que a escrita passa a ficar sob controle dos sons da fala e, a leitura, ocorre através da seleção e do sequenciamento de sílabas e fonemas (Oliveira, 2017).

É no último estágio da alfabetização, o estágio ortográfico, em que o sistema pode ser considerado completo e maduro, que a criança aprende que há palavras que não são transparentes e regulares nas relações entre os grafemas e os fonemas, com o desenvolvimento da estratégia lexical. Assim, a leitura ocorre pela Rota Lexical, e não mais exclusivamente pela Rota Fonológica (Capovilla et al., 2004; Monteiro, Soares 2014).

Capovilla (2004) descreve que suas pesquisas encontraram que problemas de leitura ocorrem devido a dificuldades de decodificação ou de compreensão, o que indica a importância da rota fonológica para a leitura competente e aponta para a necessidade de desenvolvimento de instrumentos de avaliação relacionados às habilidades metafonológicas. Neste mesmo estudo o autor levanta o questionamento se as dificuldades dos maus leitores são específicas ao material verbal, ou se são consequência de problemas de origem

² Crianças na hipótese alfabética: já conseguem reproduzir adequadamente todos os fonemas de uma palavra, caracterizando a escrita convencional. Dominam, enfim, o valor das letras e sílabas.

perceptual, temporal ou de falhas no armazenamento na memória de longo prazo.

5) Déficits nas FE e a aprendizagem escolar

O percurso para a aprendizagem consiste no treino e no aperfeiçoamento, e isto necessita da integração das capacidades cognitivas, executivas e conativas. Segundo Fonseca (2014), a junção desta tríade de funções será a chave do sucesso da aprendizagem escolar, pois estas influenciam no comportamento, no desempenho e na produtividade.

Figura 2 - Tríade funcional da aprendizagem humana. (Adaptado de Fonseca, 2014).

As disfunções das FE não são consideradas um distúrbio unitário, pois representam déficits em um ou mais elementos. Em crianças, os déficits cognitivos podem estar associados ao controle deficiente de impulsos, dificuldade de monitorar ou regular o desempenho, problemas organizacionais e de planejamento, capacidade de raciocínio deficiente, dificuldades na geração e implementação de estratégias, perseverança e inflexibilidade mental, má

utilização do feedback e Memória de Trabalho reduzida (Anderson, 2002; Oliveira e Nascimento, 2014).

Déficits que envolvem as Funções Executivas estão presentes em uma ampla gama de distúrbios neuropsiquiátricos (Nydén et al., 1999). Hill (2004) sugere que os déficits nas FE podem ser subjacentes a características dos Distúrbios do Espectro do Autismo.

Rodriguez, Santana e Expósito (2017), encontraram em seu estudo que crianças com TDL apresentam disfunções executivas que afetam tanto as tarefas verbais quanto as não verbais, sugerindo um comprometimento no desenvolvimento cognitivo geral. Desta maneira, os autores apontam que estudos futuros nessa área devem investigar a associação precisa entre os diferentes componentes que compõem as FE e as dificuldades linguísticas específicas, observadas em crianças com alterações de linguagem.

Dificuldades na Memória de Trabalho afetam grande parte do processamento de informação, uma vez que a memória é uma estrutura mediadora das informações e a criança poderá apresentar dificuldades em lembrar-se de informações linguísticas ou processá-las rapidamente. Portanto, a MT desempenha um papel crucial em muitas formas de cognição complexa, tais como a aprendizagem, o raciocínio e a compreensão da linguagem. Desta maneira, falhas nesse sistema podem provocar prejuízos no processo de aprendizagem de linguagem e escrita (Badeley, 2000; Fonseca, 2014). Além disto, esses déficits podem também desencadear limitações na capacidade de armazenar, ou organizar de forma adequada, as informações processadas, apresentando assim problemas para evocar as informações necessárias para a execução de uma tarefa acadêmica (Emmy et al., 2010). Portanto, o

conhecimento das alterações relacionadas às habilidades de FE, suas origens e suas interferências no processo de desenvolvimento são de grande importância para a compreensão do desenvolvimento das habilidades linguísticas e escolares.

Oliveira e Nascimento (2014) descreveram que as Funções Executivas estão sendo abordadas em dicotomia, onde há apenas o funcionamento “normal” e o funcionamento patológico, mas ressaltam que estas habilidades são de desenvolvimento contínuo, sem que possa ser estabelecido um ponto de corte que determine os limites entre o típico e o patológico.

6) A pesquisa das habilidades de Leitura e Escrita e Funções Executivas

A pesquisa acerca das inabilidades de leitura e escrita é realizada predominantemente pelo meio educacional, que envolve a pedagogia, a psicologia, a linguística e a fonoaudiologia, uma vez que os transtornos de leitura e escrita envolvem também aspectos sociais, afetivos, cognitivos e pedagógicos. Os campos de estudo da psicologia cognitiva e da neuropsicologia focam na análise dos processos neurocognitivos subjacentes às habilidades de escrita (Pontes et al., 2013; Oliveira, 2017;).

O processo de leitura não envolve apenas o reconhecimento de palavras isoladas através das rotas, necessitando também do funcionamento das habilidades de memória de trabalho e consciência fonológica, para que favoreçam o desenvolvimento da alfabetização.

Capovilla (2002) descreve que maus leitores apresentam desempenhos inferiores nas habilidades de memória de trabalho, sugerindo que as dificuldades

destes sujeitos não são limitadas ao material linguístico. Em outro estudo (2002), o autor sugere que em leitores alfabéticos a leitura pode ocorrer com rapidez, entretanto, sem compreensão, pois o significado da leitura não é acessado, uma vez que os recursos de atenção e memória estão voltados à tarefa de decodificação.

Desta maneira, parece que várias são as causas que impedem o êxito no processo de aprendizagem da leitura. O desenvolvimento de capacidades cognitivas pode ser uma delas. Portanto, as Funções Executivas podem estar relacionadas diretamente com o desenvolvimento das habilidades escolares, pois se sabe que durante o processo de leitura é necessária a integração das informações do processamento visual dos símbolos gráficos, auditivo/linguístico, integrados com o controle atencional e sob mediação das Funções Executivas (Lima et al., 2009).

A literatura descreve que há estudos relacionando a Memória de Trabalho com a escrita (Faria e Mourão Júnior, 2013), a Consciência Fonológica com a escrita (Gontijo, 2018), bem como a Memória de Trabalho com a Consciência Fonológica (Cardoso et al., 2013), mas não o cruzamento dos três aspectos. Apesar da escassez de estudos na literatura, autores sugerem que, uma vez que o desempenho na leitura e na escrita - tanto o competente quanto o deficitário - está ligado a uma série de funções neuropsicológicas; a estimulação destas habilidades não deve ser desconsiderada durante o planejamento terapêutico de um escolar em processo de alfabetização (Salles et al., 2011; Barros e Hazin, 2013).

Para que se obtenham mais dados sobre o desempenho de crianças em tarefas de leitura de palavras e de pseudopalavras, pesquisas de âmbito clínico

estão sendo desenvolvidas a fim de encontrar diferenças entre os desempenhos das crianças de acordo com série e tipo de escola (Barros e Hazin, 2013).

Best (2011) descreveu as dificuldades encontradas pelos estudos para estabelecer relações entre FE e o desempenho acadêmico ao longo de uma ampla faixa etária.

Outros autores também descreveram a importância da aplicação de pesquisas de perspectiva educacional que considerem o desenvolvimento de habilidades metacognitivas e de FE como elementos determinantes no processo do aprendizado (Capovilla e Dias, 2007; Barros e Hazin, 2013). Corso (2013) testou a correlação entre tarefas de leitura e diferentes funções neuropsicológicas, concluindo que as correlações significativas mais fortes ocorreram com uma tarefa de Funções Executivas.

7) Distúrbio do Espectro do Autismo e Funções Executivas

As alterações no funcionamento das FE podem diferir entre os diferentes distúrbios. Avaliá-las e identificar seus déficits, podem fornecer informações sobre quais sistemas cerebrais podem estar prejudicados e, mais importante, o que pode ser feito para estimulá-los.

Pellicano (2012) descreveu que na literatura ainda não há nenhum estudo que investigue explicitamente a natureza das FE no autismo, somente existindo pesquisas com o fracionamento destas funções, ou seja, como um destes componentes pode ser especificamente afetado no autismo.

Frith e Happé (2005) descreveram que crianças com DEA possuem desempenhos ruins nos testes de FE, assim como crianças com diversos outros distúrbios. Além disto, alegaram que esses déficits podem ser persistentes na organização de suas vidas. Em outra pesquisa, Happé et al. (2006) relataram que, apesar de persistentes, as disfunções executivas vão se tornando menos marcantes com o passar da idade.

Mosconi et al. (2009), encontraram em seu estudo que indivíduos com DEA apresentam déficits no Controle Inibitório e que os comportamentos repetitivos, podem estar relacionados ao mal funcionamento deste componente e a uma Flexibilidade Cognitiva reduzida (Mosconi et al., 2009).

No seu estudo, Hughes et al. (1997) descrevem que o grupo de crianças com DEA apresentou pior desempenho em todas as habilidades de FE comparadas ao seu grupo controle. Outra característica encontrada em um estudo de Pellicano (2012), é que crianças com DEA, diferentemente de crianças típicas, não utilizam a linguagem interna como um auxiliar do Controle Executivo.

Na literatura também frequentemente é possível encontrar estudos que comparam o desempenho de crianças com DEA aos déficits nas habilidades de Teoria da Mente (TM). Hughes et al. (1997) relataram que dificilmente são encontradas crianças que apresentem déficits nas FE, mas habilidades intactas de TM.

Apesar da descrição comum do funcionamento deficitário das FE na população de crianças com DEA, há um número significativo de artigos que descrevem que a avaliação deve ser individualizada e personalizada, devido ao fato destes indivíduos terem quadros clínicos tão marcadamente distintos.

8) Leitura e Escrita de crianças com DEA

Hill (2004) apontou que as escolhas das tarefas que avaliem de maneira confiável o desempenho do funcionamento executivo em crianças com DEA pode ser uma dificuldade adicional à pesquisa (White e Hill, 2009).

Westerveld et al. (2015), discutem que aprender a ler é apenas mais um desafio para crianças com autismo, pois encontraram em seu estudo que aproximadamente entre 30 a 60% destas crianças apresentam dificuldades para se alfabetizarem. Para Bernardino (2015), a criança com DEA, apesar de possuir falhas linguísticas, pode alcançar a linguagem escrita e o código formal. Cardoso-Martins e Silva (2008) apontam que as boas habilidades em decodificar em crianças com autismo e hiperlêxicas, seriam devidas a sua indiferença à linguagem como um instrumento de comunicação.

Jones et al. (2009) descreveram que a heterogeneidade cognitiva em crianças com DEA é um elemento que dificulta a caracterização das habilidades acadêmicas desta população e relataram que estas não costumam ser congruentes com seu funcionamento intelectual geral.

A literatura descreve que habilidades matemáticas, artísticas e de memória são comumente superiores às de seus pares típicos. Em contrapartida, os estudos apontam que os fatores que mais contribuem para o prejuízo nos processos de aprendizagem são as dificuldades em manter relações interpessoais e as inabilidades de cognição social (Happé, 1999; Brown et al., 2013; Gately, 2008; Happé, 1999; Brown et al., 2013; Davidson e Weismer, 2014).

Marcuschi (1997) descreveu que é impossível investigar as habilidades de leitura e escrita de um indivíduo sem que se realize uma referência direta à oralidade e considere as distribuições de seus usos na vida diária. Desta maneira, estudos com participantes escolares com DEA frequentemente encontram que as crianças com melhor desempenho linguístico e melhores habilidades de TM e de Coerência central são mais frequentemente equiparadas aos seus pares típicos nas tarefas de leitura e escrita (Williamson et. al. 2012; El Zein et al., 2014).

Outra possível justificativa encontrada na literatura para esta variação tão grande no desenvolvimento da leitura nos casos de DEA é a diferença individual nas habilidades de linguagem nos campos da fonologia, semântica e sintaxe, além dos déficits cognitivos, frequentemente presentes em crianças com DEA, que implicariam diretamente no processo de aprendizagem das habilidades requeridas para o processo de alfabetização (Nobury e Nation, 2010; Westerveld, 2015).

Estudos indicam que a leitura em autistas varia muito e que compreensão da leitura é normalmente prejudicada em indivíduos com DEA, enquanto as habilidades de reconhecimento de palavras estão próximas do desempenho apresentados por crianças em desenvolvimento típico (Gabig, 2010; Huemer e Mann, 2010; Brown et. al., 2013;).

Gabig (2010) descreveu que pouco se sabe sobre as habilidades de consciência fonológica em crianças com DEA, mas que os poucos estudos encontrados na literatura indicam que, não surpreendentemente, estas crianças apresentam desempenhos inferiores quando comparadas aos seus pares típicos. Apesar de ser um estudo da década passada, não houve um

aumento significativo no número de estudos que respondam os questionamentos acerca das habilidades de CF nesta população.

Roch e Jarrold (2008), em um estudo com crianças com Síndrome de Down, defendem que fatores que podem colaborar para que as habilidades de consciência fonológica sejam rebaixadas nesta população são os déficits nas habilidades metacognitivas e as dificuldades motoras na produção de fala associadas ao quadro. Peeters et al. (2009), em um estudo, também defendem que crianças com distúrbios articulatórios possuem maiores dificuldades para atingir boa consciência fonológica. Apesar de ser uma forte teoria em populações de crianças com diferentes diagnósticos que possuem habilidades linguísticas alteradas, não foram encontrados estudos com uma população de crianças com DEA que abordem esta temática.

Atualmente não há um consenso na literatura sobre se as crianças com DEA são capazes de analisar unidades fonêmicas dentro de palavras e aplicar essa análise durante a decodificação de palavras desconhecidas. Há grupos de pesquisadores que defendem que estas habilidades podem ser altamente desenvolvidas em crianças com autismo, enquanto outros referem inabilidade significativa (Westerveld, 2015).

Ricketts (2013) sugere que as pesquisas sobre a leitura em Distúrbio do Espectro do Autismo têm focado a investigação do reconhecimento de palavras na hiperlexia. Em uma revisão de literatura, Fernandes (2016) concluiu que a identificação de diferentes estratégias de leitura e perfis específicos de habilidades e deficiências depende de ferramentas de avaliação eficientes que são essenciais para a concepção de procedimentos de intervenção mais eficientes.

Gomes (2011), relatou que a sintomatologia própria dos DEA influencia na maneira como estas crianças aprende e que isto dificulta a aprendizagem por métodos de ensino tradicionais. A literatura descreve que a eficácia das estratégias de ensino, que possibilitam a aquisição do processo de leitura e escrita em escolares com diagnóstico de DEA, depende de estratégias de ensino adequadas às suas necessidades cognitivas, sociais e linguísticas (Gomes, 2007; Davidson e Weismer, 2014; Rotta e Bridi, 2016).

A compreensão da complexidade das FE e seus subdomínios pode necessitar de uma avaliação integrativa, incluindo múltiplos instrumentos ou tarefas agrupadas em uma bateria fixa, ou em tarefas flexíveis e adaptadas. Apesar desta necessidade, a literatura sugere que instrumentos desenvolvidos para a avaliação neuropsicológica do funcionamento executivo de crianças e adolescentes ainda são escassos. Além disto, autores sugerem que poucos estudos analisam a associação entre o complexo das FE e o desempenho acadêmico (Best et al., 2011; Fluentes et. al., 2014; Fernandes et. al., 2016).

OBJETIVO/JUSTIFICATIVA

Investigar a relação entre escores obtidos em tarefas de Funções Executivas e em tarefas de leitura de palavras e pseudopalavras em crianças alfabéticas em desenvolvimento típico e em crianças com diagnóstico de Distúrbios do Espectro do Autismo e analisar correlações entre o desenvolvimento funções executivas e as habilidades de leitura e escrita.

O presente estudo utiliza instrumentos de fácil aplicação e baixo custo e, espera-se que seja possível ampliar conhecimento acerca do desenvolvimento das Funções Executivas e de suas interferências na aquisição e desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita.

Diante do exposto, acredita-se que estudos acerca das Funções Executivas são relevantes para auxiliar a traçar o perfil de distúrbios do desenvolvimento, podendo contribuir para a escolha de estratégias terapêuticas mais eficazes e descrevendo a necessidade do desenvolvimento de novos instrumentos e recursos de avaliação.

MÉTODO

Este estudo e seu Termo de consentimento Livre e Esclarecido (TCLE) foram aprovados pelo Comitê de Ética em Pesquisa da Faculdade de Medicina da Universidade de São Paulo (nº 2.178.674).

A amostra do estudo consiste em 24 crianças, sendo destas 16 do sexo masculino e 8 do sexo feminino, em desenvolvimento típico (Grupo 1), matriculadas no ensino fundamental I de uma escola pública localizada em Taboão da Serra com hipótese de escrita alfabética e 12 crianças, 10 do sexo masculino e 2 do sexo feminino, com diagnóstico de Distúrbio do Espectro do Autismo atendidas pelo Laboratório de Investigação Fonoaudiológica nos Distúrbios do Espectro do Autismo da FMUSP (Grupo 2), também com hipótese de escrita Alfabética.

Frequências de Idade em relação ao Sexo

Grupo 1	6a	7a	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a
Masculino	1 (4,1%)	2 (8,3%)	2 (8,3%)	3 (12,5%)	5 (20%)	1 (4,1%)	0 (0%)	1 (4,1%)	1 (4,1%)	0 (0%)
Feminino	2 (8,3%)	2 (8,3%)	0 (0%)	1 (4,1%)	1 (4,1%)	0 (0%)	1 (4,1%)	1 (4,1%)	0 (0%)	0 (0%)

Tabela 1- Frequência de Idade em relação ao sexo do Grupo 1.

Grupo 2	8a	9a	10a	11a	12a	13a	14a	15a
Masculino	2 (16,6%)	3 (25%)	1 (8,3%)	1 (8,3%)	2 (16,6%)	0 (0%)	1 (8,3%)	0 (0%)
Feminino	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,3%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	0 (0%)	1 (8,3%)

Tabela 2- Frequência de Idade em relação ao sexo do Grupo 2.

Critérios de Inclusão e Exclusão:

Os critérios de inclusão dos sujeitos do **Grupo (G1)** na pesquisa são:

- Não possuir histórico de alterações graves do desenvolvimento
- Não possuir diagnóstico ou queixa de perdas neurossensoriais
- Não ter realizado tratamento fonoaudiológico e/ou psicoterapêutico
- Estar dentro da hipótese de escrita Alfabética
- Assinatura do TCLE pelos pais ou responsáveis

Crianças do Grupo 2 (G2):

- Possuir diagnóstico de DEA
- Não possuir diagnóstico ou queixa de perdas neurossensoriais
- Estar em atendimento fonoaudiológico no Laboratório de Investigação Fonoaudiológica nos Distúrbios do Espectro do Autismo da FMUSP
- Estar dentro da hipótese de escrita Alfabética
- Assinatura do TCLE pelos pais ou responsáveis

Materiais:

- Teste de Desempenho Escolar (TDE – Stein, 1994)
- Torre de Hanói com 3 discos
- Ipad para aplicação da versão digitalizada da TH
- Aplicativo Torre de Hanói (Distribuidor: Liutauras Stravinskas)

- Lista de Palavras composta por 25 estímulos
- Lista de Pseudo-palavras composta por 25 estímulos
- Cronômetro

Teste de Desempenho Escolar (TDE – Stein, 1994)

- É um instrumento psicométrico de aplicação individual que avalia as capacidades fundamentais para o desempenho escolar voltado para 1ª a 6ª séries do Ensino Fundamental I.
- utilizado para verificar a semelhança entre os grupos do estudo

Torre de Hanói (Édouard Lucas, 1883)

- É descrita na literatura como uma tarefa clássica de planejamento e resolução de problemas, considerada como um quebra-cabeça composto por três cavilhas e vários discos de tamanho variável. O objetivo consiste em empilhar os discos em ordem decrescente em uma cavilha especificada, sendo que apenas um disco pode ser movido de cada vez e um disco maior não pode ser colocado em um disco menor.

Quadro 2 – Explicação dos testes utilizados

A escolha dos testes

a) Teste de Desempenho Escolar - TDE

A avaliação de desempenho escolar pode ser vista como uma forma de acompanhar a aprendizagem da criança, permitindo a revisão de métodos de ensino e da aprendizagem. Knijnik et al. (2013), apontam algumas questões a respeito da aplicação de testes para pesquisas clínicas, como, por exemplo, “O

teste está medindo o que se propõe medir? ”, “Os itens que compõem esse teste são adequados para medir o que pretendem?” e “Quão bem os itens dos subtestes discriminam o desempenho de diferentes alunos?”.

Considerando estes questionamentos, foi escolhido o Teste de Desempenho Escolar (TDE), pois este é um instrumento que busca oferecer de forma objetiva uma avaliação das capacidades fundamentais para o desempenho escolar, mais especificamente da escrita, aritmética e leitura. Este instrumento indica, de maneira abrangente, quais as áreas da aprendizagem escolar que estão preservadas ou prejudicadas no escolar. A faixa etária abrange a avaliação de crianças de 1ª a 6ª séries do Ensino Fundamental, ainda que a literatura descreva que este possa ser utilizado (com algumas reservas), para a 7ª e 8ª séries. Cada um dos três subtestes apresenta uma escala de itens em ordem crescente de dificuldade que são apresentados à criança, independentemente de sua série (Stein, 1994).

O subteste de escrita inclui a escrita do nome próprio e de 34 palavras contextualizadas, apresentadas sob a forma de ditado com o objetivo de avaliar a capacidade básica de decodificação como a conversão fonema-grafema e a ortografia. A aplicação dos três subtestes é interrompida pelo examinador assim que a criança demonstrar que os itens apresentados são muito difíceis de serem resolvidos (Stein, 1994).

A pontuação que determina se a criança é alfabética varia de acordo com a idade (10 pontos para crianças de 7 anos a 29 pontos para crianças de 12 anos).

A autora recomenda que a aplicação do seja feita de forma individual, atentando-se as condições de iluminação, controle de ruídos e acomodações.

Apesar da literatura apontar a necessidade de adequar o teste à realidade atual, uma vez que o mesmo foi elaborado e validado há duas décadas e já houve mudanças na organização do Ensino Fundamental Brasileiro, Knijinik, Giacomoni e Stein (2013) realizaram um estudo que apresenta um panorama atual da utilização do TDE em pesquisas. As autoras encontraram indícios de que, apesar do teste ser antigo, ainda há grande relevância na aplicação deste instrumento, pois este vem sendo amplamente utilizado em pesquisas realizadas em todo o país e em diferentes áreas da ciência. O crescente volume de publicações também indica que o TDE não ficou obsoleto com o passar dos anos.

Palavras-chave		
Base de Dados	Teste de Desempenho Escolar	TDE
<i>Google Acadêmico</i>	474	574
<i>Scielo</i>	83	65
<i>Lilacs</i>	41	20
<i>Pepsic</i>	0	5
<i>Banco de Teses Capes</i>	922	91
<i>Psycocinfo</i>	0	14
<i>Metapress</i>	2	1117
<i>Elsevier</i>	15	103

Tabela 3 – Número de artigos encontrados nas plataformas de pesquisa com as palavras-chave “Teste de Desempenho Escolar” e “TDE” (Adaptado de Knijinik et al. 2013)

Moonjen (2009) descreveu que, como esperado, as crianças apresentam melhor desempenho na ortografia, na medida em que avançam na escolaridade, onde as crianças menores apresentam maiores quantidades de erros. Desta maneira, nesta pesquisa foram desconsiderados como erros (e pontuados como acertos) os erros de ortografia fonologicamente aceitos e de acentuação de ambas as populações estudadas, pois realizar uma análise dos erros de grafia não faziam parte dos objetivos propostos neste estudo, uma vez que a amostra selecionada é composta de crianças com hipótese de escrita alfabética, mas não necessariamente dentro do estágio ortográfico.

b) Torre de Hanói

Apesar da revisão de literatura realizada para o levantamento de testes que avaliam as FE apontarem um número superior de estudos que utilizassem a Torre de Londres, o teste da Torre de Hanói foi escolhido para esta pesquisa, pois esta apresenta com maior frequência em seus estudos encontrados na literatura dados sobre as a padronização das instruções fornecidas aos sujeitos, quais são os critérios de pontuação e como é feita a análise dos resultados obtidos.

Além disto, a literatura também indica a necessidade de outros testes neuropsicológicos combinados com a TH também foi mencionada, mas em menor escala que nos estudos que utilizaram a TL.

A escolha da aplicação de uma versão digital foi realizada uma vez que um número significativo de estudos que utilizaram ambas as Torres compararam os resultados com o desempenho com as versões manuais e digitais das tarefas,

alegando que as informações e dados obtidos entre as versões podem ser discrepantes.

Figura 1 – Torre de Hanói

c) Lista de Palavras e Pseudopalavras

Com o desenvolvimento da capacidade de leitura, o processamento se faz cada vez com maior proficiência e, conseqüentemente, leva à maior correção e à redução no tempo de reação da leitura.

Para a avaliação destas habilidades foram escolhidas tarefas que avaliam as competências de leitura de palavras e pseudopalavras, caracterizadas por duas listas com 25 estímulos cada uma, compostas somente por elementos escritos, sem a apresentação de figuras associadas, elaboradas por pesquisadores do Laboratório de Investigação Fonoaudiológica em Distúrbios do Espectro do Autismo da Universidade de São Paulo (LIF DEA USP).

A lista de palavras é composta por estímulos que variam em extensão, lexicalidade e frequência. Já as Pseudopalavras podem assemelhar-se a

vocábulos da lista de Palavras. Essa semelhança entre palavra e pseudopalavra pode ser visual ou fonológica. O processamento cognitivo desse material psicolinguístico requer diferentes competências, como a estratégia ideovisual ou logográfica, a estratégia fonológica ou perilexical.

Classificação Silábica dos Estímulos				
	Monossílabas	Dissílabas	Trissílabas	Polissílabas
Palavras	1	14	9	1
Pseudopalavras	1	14	9	1

Tabela 4– Classificação Silábica das listas de Palavras e Pseudopalavras

Durante a execução dos testes em leitura em voz alta de palavras e pseudopalavras, foram levadas em consideração a correção da resposta, a duração locucional e o padrão de segmentação.

Procedimentos:

Figura 2 – Organograma de aplicação dos testes

Etapa 1 – Aplicação do Teste de Desempenho Escolar (TDE – Stein, 1994)

Para verificar se o sujeito se encontra dentro da hipótese de escrita alfabética é aplicado o Teste de Desempenho Escolar (Stein, 1994), somente o subteste de Escrita. Nesta primeira etapa a criança é orientada a escrever os 34 estímulos ditados pela examinadora em uma folha de papel. O número de acertos é a variável considerada para determinar se a criança está alfabetizada e, desta maneira, se pode participar da pesquisa. Para esta pesquisa, foram desconsiderados erros ortográficos (Ex: Fortificação – Fortificassão) e de acentuação (Ex: Rápida – Rapida).

Etapa 2 – Leitura de palavras

Para a tarefa de leitura de palavras é apresentada uma lista de 25 estímulos impressos em formato de lista, em folha de sulfite branca A4, com fonte Arial tamanho 12 na cor preta, que variam quanto aos critérios de frequência, regularidade, lexicalidade e extensão. A criança é orientada a realizar uma leitura em voz alta. O tempo utilizado e o número de acertos na tarefa foram computados para o levantamento dos dados.

Etapa 3 - Leitura de pseudopalavras

A segunda tarefa de leitura analisa o desempenho do sujeito na leitura de pseudopalavras, sendo composta também por 25 estímulos também impressos em formato de lista, em folha de sulfite branca A4, com fonte Arial tamanho 12 na cor preta, onde a criança novamente deve realizar uma leitura em voz alta e foram considerados número de acertos e o tempo de execução.

Etapa 4 – Aplicação do teste Torre de Hanói

Para avaliar as habilidades acerca das Funções Executivas, o teste da Torre de Hanói com três discos foi aplicado de duas maneiras, sendo uma em versão manual e outra em uma versão computadorizada, verificando a possibilidade de diferentes resultados entre as modalidades. Antes da criança realizá-los foram fornecidas as instruções e regras da tarefa.

As variáveis consideradas para ambas as versões são: o tempo utilizado para realizar as tarefas, o número total de movimentos dos discos e o número de quebras de regras (quando um disco maior é sobreposto a um disco menor).

A aplicação de todas as etapas é indispensável, pois cada tarefa contempla funções e habilidades interdependentes para análise, sendo assim, essencial para responder os questionamentos propostos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

1. Introdução da Análise Estatística

A análise estatística dos dados do estudo foi realizada usando como base a amostra de 36 indivíduos, organizados em dois grupos: Grupo 1 (G1, n = 24) e Grupo 2 (G2, n = 12).

Os objetivos desta análise foram:

- Caracterizar a amostra do estudo quanto às variáveis sociodemográficas;
- Comparar os grupos do estudo em relação ao desempenho em tarefas de escrita e leitura e na torre de Hanoi (manual e tablet);
- Investigar a presença de correlação entre os parâmetros relacionados à tarefa de leitura de palavras e de pseudopalavras de acordo com o grupo;
- Comparar as modalidades da torre da Hanói em relação ao desempenho nesta tarefa de acordo com o grupo.

O valor de significância estatística adotado foi igual a 5% ($p \leq 0,05$). Utilizou-se o software *SPSS Statistics*, versão 25.0 (IBM Corp., Armonk, NY, EUA). A base teórica utilizada para a análise estatística apresentada neste relatório está descrita de forma pormenorizada por Field (2013).

Para o cálculo dos intervalos de confiança de 95% foi utilizado o método de viés corrigido e acelerado com base em 2000 amostras *bootstrap*. Os valores

entre colchetes nas tabelas indicam os limites superior e inferior dos intervalos de confiança de 95%.

2. Análise estatística

2.1 Caracterização da amostra do estudo quanto às variáveis sociodemográficas

A Tabela 1 apresenta as medidas de tendência central e de dispersão do ano escolar de acordo com o grupo. Por se tratar de uma variável qualitativa ordinal, optou-se por utilizar a mediana como medida de tendência central e os valores mínimo e máximo e quartis 1 e 3 como medidas de dispersão; também não foram feitos os cálculos de média e desvio padrão.

Para comparação entre os grupos, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney devido à natureza das variáveis. O tamanho do efeito da diferença entre os grupos em relação à escolaridade foi medido por meio do cálculo do coeficiente r (Rosenthal, 1991).

Tabela 5. Valores descritivos e análise comparativa da escolaridade de acordo com o grupo.

Variável	Grupo	Mediana	Mín.	Q1	Q3	Máx.	p	r
Escolaridade	G1	4,00 [2,00, 4,00]	1,00	1,50	5,00	9,00	0,151	0,240
	G2	4,50 [3,00, 6,50]	1,00	3,00	6,75	9,00		

Os resultados da Tabela 5 demonstram que não houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à escolaridade. Sendo assim, os grupos foram semelhantes quanto à escolaridade.

A Tabela 6 apresenta a distribuição da amostra nas categorias da variável Sexo, de acordo com o grupo. Para investigar a homogeneidade entre os grupos quanto a esta variável, utilizou-se o teste exato de Fisher.

Tabela 6. Comparação entre os grupos do estudo em relação à distribuição nas categorias da variável Sexo.

Variável	Categorias	Grupo			p
		G1	G2	Total	
		n (%)	n (%)	n (%)	
Sexo	Feminino	8 (36,00)	2 (16,67)	10 (100)	0,279
	Masculino	16 (64,00)	10 (83,33)	26 (100)	
Total		24 (100)	12 (100)		

Teste exato de Fisher.

Os resultados da Tabela 6 demonstram que não houve diferença estatisticamente significativa quanto à distribuição dos grupos nas categorias da variável Sexo. Sendo assim, os grupos foram semelhantes quanto às porcentagens de indivíduos do sexo masculino e feminino.

Já a Tabela 7, apresenta as medidas de tendência central e de dispersão da idade de acordo com o grupo. Para comparação entre os grupos, foi utilizado o teste U de Mann-Whitney (não-paramétrico), uma vez que os grupos ficaram muito próximos de violar o pressuposto de normalidade (G1: $p = 0,098$; G2: $p = 0,051$, teste de normalidade de Shapiro-Wilk). O tamanho do efeito da diferença entre os grupos para cada medida de desempenho foi medido por meio do cálculo do coeficiente r (Rosenthal, 1991).

Tabela 7. Valores descritivos e análise comparativa da idade de acordo com o grupo.

Variável	Grupo	n	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Idade	G1	24	9,08 [8,28, 9,92]	2,33	9,00 [9,00, 10,00]	6,00	14,00	0,021*	
	G2	12	11,33	2,50	10,50	9,00	16,00		

[10,08, 12,75]

[9,00, 13,00]

 Teste U de Mann-Whitney ^(b).

 Legenda: * - valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$) DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; T.E.: Tamanho do efeito.

Os resultados da Tabela 7 demonstram que houve diferença estatisticamente significativa entre os grupos em relação à idade, sendo que os sujeitos do G2 são mais velhos que os do G1. Sendo assim, os grupos não foram homogêneos quanto à idade; o grupo de crianças com DEA é mais velho que o grupo de crianças em desenvolvimento típico.

Ferreira et al. (2015) relataram, em sua revisão de literatura, que estudos que utilizam a Torre de Hanói para a pesquisa das Funções Executivas são escassos no Brasil, havendo maior possibilidade de realizar comparações com amostras de crianças de estudos estrangeiros, o que dificulta realizar comparações quanto às variáveis sociodemográficas, como, por exemplo, equiparar séries escolares, uma vez que a estrutura de ensino dos dois países difere significativamente.

Além disto, a revisão de Ferreira et al. (2015) descreve que, em sua amostra, os estudos continham um número pequeno de participantes, não homogêneo quanto a distribuição de sexo, com a participação maior de meninos; portanto, os autores ressaltaram que, nestes casos, a análise comparativa entre os desempenhos entre sexos deve ser cautelosa, pois pode apresentar resultados não fidedignos.

Nesta dissertação, também foi decidido não realizar uma análise comparativa de desempenho entre os sexos feminino e masculino, pois, embora não tenha sido encontrada diferença estatisticamente significativa quanto à distribuição entre G1 e G2 na variável Sexo, ambos os grupos apresentam um número expressivamente superior de sujeitos do sexo masculino.

2.2 Comparação dos grupos do estudo em relação ao desempenho em tarefas de escrita e leitura e na torre de Hanói (manual e *tablet*)

A Tabela 8 apresenta a análise da distribuição dos dados das variáveis referentes às tarefas de leitura e escrita e da torre de Hanói, de acordo com o grupo. A intenção desta análise foi verificar se os dados obedecem ao pressuposto de normalidade, de modo a auxiliar na decisão da escolha do teste para comparação destas variáveis (teste paramétrico ou não-paramétrico). Utilizou-se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificar o cumprimento do pressuposto de normalidade.

Tabela 8. Análise da distribuição dos dados das variáveis do estudo e de acordo com o grupo.

Variável	Grupo	Teste de Shapiro-Wilk valor de p
Escrita: Pontuação TDE	G1	0,008*
	G2	0,156
Leitura: Acerto – Palavras	G1	< 0,001*
	G2	< 0,001*
Leitura: Tempo – Palavras	G1	0,043*
	G2	0,294
Leitura: Acerto – Pseudopalavras	G1	< 0,001*
	G2	< 0,001*
Leitura: Tempo – Pseudopalavras	G1	0,015*
	G2	0,368
Torre de Hanói: Movimentos (Manual)	G1	0,606
	G2	0,111
Torre de Hanói: Quebras (Manual)	G1	0,002*
	G2	0,008*
Torre de Hanói: Tempo (Manual)	G1	0,248
	G2	0,195
Torre de Hanói: Movimentos (Tablet)	G1	0,178
	G2	0,447
Torre de Hanói: Quebras (Tablet)	G1	< 0,001*
	G2	0,002*
Torre de Hanói: Tempo (Tablet)	G1	0,001*
	G2	0,366

Legenda: * - valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$)

Para as análises envolvendo pelo menos uma variável que violou o pressuposto de normalidade (isto é, que apresentaram $p\text{-valor} \leq 0,05$, apresentadas em negrito e acompanhadas de um asterisco na tabela), optou-se por utilizar testes não-paramétricos, uma vez que a utilização de um teste paramétrico em um conjunto de dados com distribuição não-normal poderia levar ao enviesamento dos cálculos. Para as análises envolvendo apenas variáveis que não violaram o pressuposto de normalidade, optou-se por utilizar testes paramétricos.

A Tabela 9 apresenta as medidas de tendência central e de dispersão do desempenho nas tarefas de leitura e escrita e na torre de Hanói (modalidades manual e *tablet*) de acordo com o grupo. Para comparação entre os grupos, foram utilizados os testes t de Student para amostras independentes (paramétrico) ou U de Mann-Whitney (não-paramétrico), de acordo com os critérios apresentados no parágrafo anterior. O tamanho do efeito da diferença entre os grupos para cada medida de desempenho foi medido por meio do cálculo dos coeficientes d (Cohen, 1992) ou r (Rosenthal, 1991).

Tabela 9. Valores descritivos e análise comparativa do desempenho em tarefas de leitura e escrita e na torre de Hanói de acordo com o grupo.

Variável	Grupo	N	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Escrita: Pontuação TDE	G1	24	25,88 [24,08, 27,68]	5,12	25,00 [25,00, 25,00]	20,00	34,00	< 0,001^{ab}	0,709 ^r
	G2	12	15,92 [12,92, 18,92]	5,71	18,50 [14,00, 19,50]	6,00	24,00		
Leitura: Acerto – Palavras	G1	24	23,76 [23,16, 24,32]	1,61	25,00 [25,00, 25,00]	20,00	25,00	0,481 ^b	0,117 ^r
	G2	12	23,17 [19,92, 24,92]	4,86	25,00 [25,00, 25,00]	8,00	25,00		
Leitura: Tempo – Palavras	G1	24	30,32 [26,99, 33,72]	8,98	29,00 [25,00, 34,00]	18,00	45,00	< 0,001^{ab}	0,058 ^r
	G2	12	58,58 [44,61, 72,08]	24,74	54,50 [39,50, 83,50]	25,00	95,00		
	G1	24	23,24	2,05	24,00	19,00	25,00	0,647 ^b	0,078 ^r

Leitura: Acerto – Pseudopalavras			[22,44, 23,92]		[23,00, 25,00]				
	G2	12	22,25 [19,58, 24,00]	4,39	23,00 [22,50, 24,50]	9,00	25,00		
Leitura: Tempo – Pseudopalavras	G1	24	39,12 [34,18, 45,04]	12,66	35,00 [32,00, 45,00]	21,00	65,00	$< 0,001^{*b}$	0,715 ^r
	G2	12	76,67 [64,72, 87,78]	22,17	77,00 [60,00, 91,00]	49,00	118,00		
Torre de Hanói: Movimentos (Manual)	G1	24	14,20 [13,04, 15,32]	2,99	14,00 [14,00, 15,00]	8,00	20,00	0,312 ^a	0,798 ^d
	G2	12	16,58 [12,92, 20,91]	7,56	17,50 [11,50, 20,00]	8,00	34,00		
Torre de Hanói: Quebras (Manual)	G1	24	1,16 [0,84, 1,48]	0,90	1,00 [1,00, 1,00]	0,00	3,00	0,641 ^b	0,080 ^r
	G2	12	2,50 [1,08, 4,14]	2,88	1,00 [0,00, 5,00]	0,00	7,00		
Torre de Hanói: Tempo (Manual)	G1	24	54,64 [45,18, 64,38]	25,41	60,00 [47,00, 61,00]	18,00	124,00	0,065 ^a	0,732 ^d
	G2	12	73,25 [56,17, 89,61]	32,55	63,50 [46,00, 101,00]	33,00	124,00		
Torre de Hanói: Movimentos (Tablet)	G1	24	14,36 [12,96, 15,76]	3,94	14,00 [13,00, 16,00]	8,00	21,00	0,195 ^a	0,713 ^d
	G2	12	17,17 [13,26, 21,08]	6,62	16,50 [11,00, 22,50]	9,00	29,00		
Torre de Hanói: Quebras (Tablet)	G1	24	1,60 [0,92, 2,32]	2,22	1,00 [0,00, 1,00]	0,00	7,00	0,190 ^b	0,219 ^r
	G2	12	3,08 [1,33, 5,25]	3,90	2,00 [2,00, 2,00]	0,00	11,00		
Torre de Hanói: Tempo (Tablet)	G1	24	57,24 [47,68, 67,51]	31,77	51,00 [41,00, 53,00]	18,00	129,00	0,178 ^b	0,224 ^r
	G2	12	80,25 [55,58, 105,14]	47,68	77,50 [43,00, 120,00]	14,00	145,00		

Teste t de Student para amostras independentes ^(a) e Teste U de Mann-Whitney ^(b).

Legenda: * - valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$) DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; T.E.: Tamanho do efeito.

Os resultados da Tabela 9 indicam que, na tarefa de escrita, crianças do G1 apresentaram desempenho melhor em comparação a crianças do G2. É importante ressaltar que a prova de escrita foi utilizada somente como uma triagem para definir se os sujeitos escolhidos estavam dentro da hipótese de escrita alfabética. Desta maneira, neste estudo, não foram realizadas correlações entre a prova de escrita e as tarefas de funções executivas ou com as provas de leitura.

Esses resultados demonstram também que houve diferença estatística entre os grupos em relação ao tempo para realização da tarefa de leitura de palavras e de pseudopalavras e à pontuação no teste de escrita, sendo que os dois primeiros foram menores no G1 e o terceiro foi maior no G1. Sendo assim, crianças com desenvolvimento típico realizaram a tarefa de leitura de palavras e de pseudopalavras em menor tempo, em comparação a crianças com distúrbio do espectro do autismo.

Quanto à tarefa de escrita, crianças com desenvolvimento típico apresentaram desempenho melhor em comparação a crianças com DEA. Podemos observar que, apesar do G2 ter apresentado média inferior na prova de escrita, não foram encontradas diferenças nas médias de pontuação nas tarefas de leitura entre os grupos, o que pode sugerir que as crianças com DEA podem apresentar maiores facilidades em atividades de decodificação do que em tarefas de grafia.

Para as demais variáveis (acertos na tarefa de palavras e pseudopalavras e parâmetros de desempenho na Torre de Hanói nas duas modalidades), não houve diferença estatisticamente significativa entre G1 e G2. Sendo assim, crianças com desenvolvimento típico e com transtorno do espectro do autismo tiveram desempenho semelhante na Torre de Hanói (manual e *tablet*) e quanto ao número de acertos nas tarefas de leitura de palavras e de pseudopalavras.

Tamanho dos Efeitos
<p>Para o coeficiente d, adotam-se os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pequeno: entre $0,200$ e $0,499$; • Médio: entre $0,500$ e $0,799$; • Grande: acima de $0,800$.
<p>Para o coeficiente r, adotam-se os seguintes critérios:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Pequeno: entre $0,100$ e $0,299$; • Médio: entre $0,300$ e $0,500$; • Grande: acima de $0,500$.

Quadro 3 – classificação do Tamanho dos efeitos (adaptado da proposta de Cohen, 1992).

As análises indicam que as crianças do G1 apresentam uma distribuição compatível com a curva de normalidade nas tarefas de leitura; entretanto, assim como os dados apresentados pelo G2, não apresentam distribuição normal para as tarefas de Torre. Isto pode estar relacionado com a circunstância da leitura ser um conceito formalmente aprendido (André e Bufrem, 2012).

Os dados obtidos neste estudo para a amostra de G1 estão de acordo com os dados encontrados em outros estudos de crianças brasileiras em desenvolvimento típico quanto às variáveis de média de número de movimentos utilizados para a realização do teste e a média de quebras de regras. Na bibliografia consultada (Sant'Anna, 2007; Cardeal, 2013; Ferreira, 2015) não houve um consenso quanto à variável de média de tempo utilizado pelas crianças.

	Média Tempo	Média Movimentos	Média Erros	Média Idade
Sant'Anna (2007)	144,7 s	14,4	2,72	15 anos
Cardeal (2013)	75,4 s	12,5	0,32	6 anos
(Ferreira (2015)	127,8 s	11,9	Não Inf.	12 anos

Tabela 10 – Dados do desempenho apresentado por crianças na Torre de Hanói em artigos da literatura

O fato das médias de Quebras de regra encontradas neste estudo pelos sujeitos do G1 e do G2 estarem de acordo com as médias encontradas na literatura e a média de tempo não ser uma variável que encontra resultados comuns, pode justificar as confiabilidades encontradas neste estudo, nas quais os valores para as Quebras de regra tiveram maiores índices de confiabilidade e os valores para a variável Tempo, não apresentaram resultados de alta confiabilidade.

Não foram encontrados estudos nacionais ou internacionais que descrevessem na íntegra o desempenho de crianças com DEA na tarefa de Torre de Hanói para que pudéssemos realizar a comparação com os dados encontrados neste estudo.

Czermainski (2012) sugere que as crianças com DEA apresentam desempenho significativamente pior em todos os componentes executivos avaliados, como, planejamento, flexibilidade cognitiva, memória de trabalho e controle inibitório, comparados aos seus pares típicos. As crianças do G2, no presente estudo, não apresentaram médias de pontuações significativamente inferiores nas tarefas de leitura e nem na Torre de Hanói, quando comparadas ao G1. Entretanto, necessitaram de intervalos de tempo maiores para a realização de todas as tarefas testadas. Como pode ser observado na Tabela 5,

os resultados referentes ao G2 mostram médias de tempo maiores que as do G1.

Hill (2006), em uma extensa revisão de literatura acerca da avaliação das disfunções executivas em crianças com DEA, concluiu que as descobertas apresentadas por estudos na área são contraditórias, o que dificulta concluir se as alterações e déficits executivos são generalizadamente encontrados nesta população. Esta inconsistência na literatura em relação aos dados encontrados sobre as inabilidades de FE em crianças com DEA pode justificar a incongruência entre dados obtidos neste estudo e os encontrados na literatura.

O fato das médias do número de erros dos participantes de ambos os grupos estarem estatisticamente semelhantes vai em direção contrária à teoria de que crianças com DEA apresentam alterações nas habilidades de controle inibitório. Ademais, a análise das médias de tempo, onde o G2 desempenhou as tarefas com um tempo aumentado, sugerem que as crianças desta população podem ter dificuldades em planejamento e flexibilidade executiva.

Os resultados obtidos nos testes da torre de Hanói e nas provas de leitura sugerem que as crianças com DEA deste estudo não apresentaram disfunções em seu funcionamento executivo, comparadas aos seus pares típicos, apenas requereram mais tempo para realizar as tarefas que exigiam atenção, planejamento, controle inibitório, flexibilidade cognitiva e memória.

Delorme et al. (2007) realizaram um estudo comparando o funcionamento executivo de crianças com Transtorno Obsessivo Compulsivo (TOC) e crianças com DEA. Os achados demonstraram que os dois transtornos estão ligados às mesmas disfunções cognitivas. Entretanto, ressaltaram que os grupos realizaram a tarefa de maneiras diferentes, sugerindo que os sujeitos do grupo

com TOC levaram mais tempo para desempenhar a tarefa, pois estavam mais preocupados com seu desempenho e, crianças com autismo, por apresentarem “preferência por sistemas de regras”, podem ter apresentado tempo elevado para desempenhar a tarefa por percorrer permutações em sua mente e verificar se isso levaria a resultados diferentes. Desta maneira, o mesmo padrão de comportamento foi encontrado no teste, mas por meio de diferentes "estilos" cognitivos.

Martins et al. (2005) refere que os estudos sobre os estilos cognitivos foram desenvolvidos com base em interesses nas diferenças individuais na capacidade de pensar, perceber, lembrar de fatos e situações e resolver problemas e, considerando o ambiente clínico e escolar, as crianças podem apresentar mais ou menos facilidade diante de alguns métodos de ensino ou tarefas; enfim, podem revelar melhor desempenho em diferentes situações. Portanto, há benefícios em desenvolver pesquisas que investiguem não somente o funcionamento executivo de crianças com diagnóstico de DEA, mas também observem outras variáveis psicológicas, como os diferentes estilos cognitivos.

2.3 Investigação da correlação entre os parâmetros estudados relacionados à tarefa de leitura de palavras e de pseudopalavras de acordo com o grupo

As tabelas 11 e 12 apresentam a análise de correlação entre os parâmetros relacionados à tarefa de leitura de palavras e de pseudopalavras e Torre de Hanói para o G1 e o G2, respectivamente. Para esta análise, realizou-se o cálculo do coeficiente de correlação (r) e do valor de p por meio do teste de correlação de Pearson (paramétrico) ou de Spearman (não-paramétrico), sendo que, conforme dados apresentados na Tabela 8, utilizou-se o teste paramétrico

para duplas de variáveis que não violaram o pressuposto de normalidade e o teste não-paramétrico para duplas de variáveis nas quais pelo menos uma variável violou o pressuposto de normalidade.

Tabela 11. Análise de correlação entre os parâmetros relacionados à tarefa de escrita, leitura de palavras e de pseudopalavras e torre de Hanói (manual e tablet) para o G1.

Var.	Escrita	Acertos Leitura Palavras	Tempo Leitura Palavras	Acertos Leitura Pseudo	Tempo Leitura Pseudo	Mov. TH Manual	Quebra TH Manual	Tempo TH Manual	Mov. TH Tablet	Quebra TH Tablet	Tempo TH Tablet
Escrita	-	< 0,001*	0,005*	< 0,001*	< 0,001*	0,194	0,121	0,047*	0,407	0,652	0,704
Acertos Leitura Palavras	0,737 [0,402, 0,908]	-	0,017*	< 0,001*	0,002*	0,183	0,240	0,066	0,550	0,586	0,663
Tempo Leitura Palavras	-0,542 [-0,786, -0,173]	-0,472 [-0,777, -0,053]	-	0,064	< 0,001*	0,449	0,799	0,489	0,257	0,374	0,800
Acertos Leitura Pseudo	0,722 [0,367, 0,911]	0,845 [0,610, 0,953]	-0,377 [-0,694, 0,022]	-	0,002*	0,239	0,323	0,010*	0,370	0,513	0,596
Tempo Leitura Pseudo	-0,659 [-0,894, -0,271]	-0,591 [-0,855, -0,186]	0,784 [0,513, 0,906]	-0,588 [-0,844, -0,180]	-	0,602	0,626	0,789	0,406	0,380	0,464
Mov. TH Manual	-0,269 [-0,597, 0,115]	-0,275 [-0,596, 0,127]	0,159 [-0,309, 0,610]	-0,245 [-0,566, 0,131]	0,109 [-0,298, 0,546]	-	0,165	0,038* ^p	0,001* _p	0,409	0,202
Quebra TH Manual	-0,318 [-0,675, 0,112]	-0,244 [-0,630, 0,202]	0,054 [-0,384, 0,492]	-0,206 [-0,578, 0,218]	-0,103 [-0,529, 0,335]	0,287 [-0,136, 0,639]	-	0,011*	0,651	0,192	0,032*
Tempo TH Manual	-0,400 [-0,711, 0,009]	-0,373 [-0,697, 0,042]	0,145 [-0,282, 0,520]	-0,504 [-0,814, -0,108]	0,056 [-0,354, 0,446]	0,417 [0,122, 0,657]	0,501 [0,098, 0,803]	-	0,587 ^p	0,491	0,004*
Mov. TH Tablet	-0,174 [-0,524, 0,193]	-0,126 [-0,509, 0,282]	0,236 [-0,182, 0,630]	-0,187 [-0,543, 0,175]	0,174 [-0,156, 0,511]	0,618 [0,177, 0,897]	0,095 [-0,391, 0,557]	0,175 [-0,684, 0,336]	-	0,019*	0,014*
Quebra TH Tablet	-0,095 [-0,493, 0,330]	-0,144 [-0,558, 0,306]	-0,186 [-0,547, 0,229]	-0,137 [-0,535, 0,274]	-0,184 [-0,574, 0,247]	0,173 [-0,208, 0,546]	0,270 [-0,244, 0,642]	0,144 [-0,309, 0,564]	0,467 [0,118, 0,744]	-	0,041*
Tempo TH Tablet	-0,080 [-0,458, 0,310]	-0,092 [-0,498, 0,343]	0,053 [-0,346, 0,445]	-0,111 [-0,547, 0,341]	-0,153 [-0,476, 0,211]	0,264 [-0,201, 0,659]	0,429 [-0,012, 0,742]	0,558 [0,147, 0,819]	0,486 [0,139, 0,743]	0,411 [-0,046, 0,729]	-

Para todos os valores de p marcados com ^p, o cálculo foi feito por meio do teste de correlação de Pearson. Para os demais, utilizou-se o teste de correlação de Spearman.

Os valores acima da diagonal principal da tabela indicam os valores de p, enquanto os valores abaixo da diagonal principal indicam os coeficientes de correlação.

Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$);

No G1, observou-se correlação estatisticamente significativa e positiva (diretamente proporcional), indicando que o aumento de uma das variáveis se associou ao aumento da outra variável, entre as seguintes duplas de variáveis:

- Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Acertos – Palavras;
- Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Acertos – Pseudopalavras;
- Leitura: Acertos – Palavras; Leitura: Acertos - Pseudopalavras;
- Leitura: Tempo – Palavras; Leitura: Tempo - Pseudopalavras;
- Torre de Hanói: Movimentos (Manual); Torre de Hanói: Tempo (Manual);
- Torre de Hanói: Movimentos (Manual); Torre de Hanói: Movimentos (Tablet);
- Torre de Hanói: Quebras (Manual); Torre de Hanói: Tempo (Manual);
- Torre de Hanói: Quebras (Manual); Torre de Hanói: Tempo (Tablet);
- Torre de Hanói: Tempo (Manual); Torre de Hanói: Tempo (Tablet);
- Torre de Hanói: Movimentos (Tablet); Torre de Hanói: Quebras (Tablet);
- Torre de Hanói: Movimentos (Tablet); Torre de Hanói: Tempo (Tablet);
- Torre de Hanói: Quebra (Tablet); Torre de Hanói: Tempo (Tablet)

Ainda neste grupo, entre as seguintes duplas de variáveis, observou-se correlação estatisticamente significativa e negativa (inversamente proporcional),

indicando que o aumento de uma das variáveis se associou à redução da outra variável:

- Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Tempo – Palavras;
- Escrita: Pontuação TDE; Torre de Hanói: Tempo (Manual);
- Leitura: Acertos – Palavras; Leitura: Tempo - Palavras;
- Leitura: Acertos – Palavras; Leitura: Tempo - Pseudopalavras;
- Leitura: Acertos – Pseudopalavras; Leitura: Tempo - Pseudopalavras;
- Leitura: Acertos – Pseudopalavras; Torre de Hanói: Tempo (Manual)

Para as demais duplas de variáveis, não foram observadas correlações significativas nos resultados apresentados pelos indivíduos do G1.

Tabela 12. Análise de correlação entre os parâmetros relacionados à tarefa de escrita, leitura de palavras e de pseudopalavras e torre de Hanói (manual e tablet) para o G2.

Var.	Escrita	Acertos Leitura Palavras	Tempo Leitura Palavras	Acertos Leitura Pseudop	Tempo Leitura Pseudop	Mov. TH Manual	Quebra TH Manual	Tempo TH Manual	Mov. TH Tablet	Quebra TH Tablet	Tempo TH Tablet
Escrita	-	0,568	0,026*^p	0,196	0,019*^p	0,471 ^p	0,750	0,898 ^p	0,825 ^p	0,688	0,847 ^p
Acertos Leitura Palavras	0,183 [-0,494, 0,795]	-	0,224	0,282	0,138	0,522	0,301	0,586	0,424	0,829	0,767
Tempo Leitura Palavras	-0,638 [- 0,845 , - 0,396]	-0,380 [-0,844, 0,399]	-	0,697	<0,001*^p	0,262 ^p	0,547	0,451 ^p	0,918 ^p	0,065	0,363 ^p
Acertos Leitura Pseudop	-0,401 [-0,883, 0,257]	0,338 [-0,376, 0,810]	0,126 [-0,588, 0,745]	-	0,816	0,733	0,449	0,868	0,092	0,486	0,781

Tempo Leitura Pseud o	-0,662 [- 0,858, - 0,520]	-0,455 [-0,821, 0,255]	0,882 [0,664, 0,981]	0,075 [- 0,575, 0,699]	-	- 0,078 ^p	0,848	0,602 ^p	0,603 _p	0,333	0,826 _p
Mov. TH Manual	-0,230 [- 0,764, 0,337]	-0,205 [-0,730, 0,472]	0,352 [-0,361, 0,787]	0,110 [- 0,470, 0,611]	0,528 [- 0,219, 0,846]	-	0,010*	0,114 ^p	0,567 _p	0,331	0,900 _p
Quebra TH Manual	0,103 [- 0,428, 0,580]	-0,326 [-0,775, 0,287]	0,193 [-0,475, 0,680]	-0,242 [- 0,678, 0,361]	0,062 [- 0,619, 0,658]	0,711 [0,156 , 0,944]	-	0,110	0,924	0,077	0,718
Tempo TH Manual	0,042 [- 0,653, 0,631]	-0,175 [-0,678, 0,485]	0,241 [-0,333, 0,765]	0,054 [- 0,584, 0,677]	0,168 [-0,39, 0,738]	0,480 [0,079 , 0,924]	0,485 [- 0,072, 0,768]	-	0,587 _p	0,072	0,012 * _p
Mov. TH Tablet	-0,072 [- 0,590, 0,583]	0,255 [-0,656, 0,866]	-0,033 [-0,640, 0,461]	-0,507 [- 0,925, 0,179]	-0,168 [- 0,704, 0,435]	-0,184 [- 0,656, 0,568]	0,031 [- 0,604, 0,595]	-0,175 [- 0,718, 0,383]	-	0,545	0,937 _p
Quebra TH Tablet	-0,129 [- 0,633, 0,405 0]	-0,070 [-0,680, 0,580]	0,548 [-0,020, 0,874]	-0,223 [- 0,825, 0,472]	0,306 [- 0,350, 0,718]	0,308 [- 0,253, 0,700]	0,529 [0,000 , 0,954]	0,537 [0,032, 0,829]	0,194 [- 0,522 , 0,805]	-	0,018 *
Tempo TH Tablet	-0,063 [- 0,604, 0,557]	0,096 [-0,565, 0,737]	0,289 [-0,304, 0,786]	0,090 [- 0,626, 0,901]	0,071 [- 0,536, 0,723]	0,041 [- 0,663, 0,809]	0,117 [- 0,470, 0,729]	0,679 [0,285 , 0,934]	0,026 [- 0,550 , 0,537]	0,667 [0,182 , 0,899]	-

Para todos os valores de p marcados com ^p, o cálculo foi feito por meio do teste de correlação de Pearson. Para os demais, utilizou-se o teste de correlação de Spearman.

Os valores acima da diagonal principal da tabela indicam os valores de p, enquanto os valores abaixo da diagonal principal indicam os coeficientes de correlação.

Legenda: *: Valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$);

No G2, observou-se correlação estatisticamente significativa e positiva (diretamente proporcional), indicando que o aumento de uma das variáveis se associou ao aumento da outra variável, entre as seguintes duplas de variáveis:

- Leitura: Tempo – Palavras; Leitura: Tempo - Pseudopalavras;
- Torre de Hanói: Movimentos (Manual); Torre de Hanói: Quebras (Manual);
- Torre de Hanói: Tempo (Manual); Torre de Hanói: Tempo (Tablet);
- Torre de Hanói: Quebras (Tablet); Torre de Hanói: Tempo (Tablet);

Ainda neste grupo, observou-se correlação estatisticamente significativa e negativa (inversamente proporcional), indicando que o aumento de uma das variáveis se associou à redução da outra variável, entre as seguintes duplas de variáveis:

- Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Tempo – Palavras;
- Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Tempo – Pseudopalavras;

Para as demais duplas de variáveis, não foram observadas correlações estatisticamente significativas nos resultados apresentados pelos indivíduos do G2.

	Duplas de variáveis associadas em G1 e G2	Duplas de variáveis associadas somente G2
Diretamente Proporcionais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Leitura: Tempo – Palavras; Leitura: Tempo – Pseudopalavras ✓ TH: Tempo (Manual); Torre de Hanói: Tempo (Tablet); ✓ TH: Quebra (Tablet); Torre de Hanói: Tempo (Tablet) 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ TH: Movimentos (Manual); Torre de Hanói: Quebras (Manual);
Inversamente Proporcionais	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Tempo – Palavras; 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Escrita: Pontuação TDE; Leitura: Tempo – Pseudopalavras

Tabela 13 – Correlação entre duplas de variáveis encontradas nos grupos.

Os achados na literatura científica revelam discrepâncias entre a aprendizagem de leitura de crianças com DEA e em crianças com desenvolvimento típico. Nunes e Walter (2016) realizaram uma revisão de literatura que encontrou estudos que sugeriam que as crianças com DEA possuem capacidade de reconhecimento de palavras escritas semelhantes à de

crianças em desenvolvimento típico. Apesar disto, habilidades de compreensão textual, frequentemente apresentam-se alteradas nesta população. Os resultados descritos acima corroboram a literatura levantada por estas autoras, pois os sujeitos do G1 e do G2 apresentaram desempenhos estatísticos muito semelhantes nas provas de leitura de palavras e pseudopalavras, sendo que o que os difere é o tempo necessário para a execução das tarefas. Dados sobre as habilidades de compreensão leitora não foram obtidos nesta pesquisa.

Brown et al. (2013) sugerem que crianças com DEA tendem a demonstrar não somente habilidades semelhantes a seus pares típicos no reconhecimento de palavras, mas também as mesmas apresentam inabilidades durante o processo de alfabetização. Os gráficos a seguir ilustram as ocorrências de erros em palavras e pseudopalavras proporcionalmente para G1 e G2.

Gráfico 1 - Análise do número de erros na tarefa de leitura de palavras de G1 e G2.

Gráfico 2 - Análise do número de erros na tarefa de leitura de pseudopalavras de G1 e G2.

Lembrando que a Tabela 9 mostra que as crianças de ambos os grupos não apresentaram diferenças estatisticamente significativas em relação ao número de erros na leitura de palavras e pseudopalavras, a análise dos erros pode contribuir para essa discussão.

Ao realizar uma análise qualitativa dos erros apresentados pelos participantes de ambos os grupos neste estudo, pode-se observar que as crianças dos dois grupos apresentaram um maior índice de erros de leitura em tonicidade e acentuação em palavras, que em sua maioria, são paroxítonas (estrutura mais encontrada na língua portuguesa). Benevides (2017) descreve que a natureza fonética das sílabas tônicas no Português Brasileiro marca os seguintes correlatos físicos: duração, intensidade e frequência. A pesquisadora propôs-se a investigar a atribuição acentual em pseudopalavras. Seus resultados apontaram que seus sujeitos atribuíram mais frequentemente uma acentuação oxítona nas pseudopalavras.

Tipologia de Erros

T1 – Troca por palavra visualmente similar: quando houve leitura da palavra apresentada como se fosse outra ortograficamente semelhante. (Exemplos: exagero lido como exagerado ou oxítone lida como azeitona).

T2 – Regularizações: quando as palavras irregulares foram lidas como regulares (Exemplo: exagero lido como echagero).

T3 - Desrespeito à regra de correspondência grafofonêmica independente do contexto: quando se observou a substituição de consoantes, que mantêm relação unívoca com um fonema, ou de vogais durante a leitura de palavras, que ocasionou a leitura incorreta. Exemplo: ganso lido como canso.

T4 - Omissões e adições: de vogais ou consoantes.

T5 – Falhas de aplicação de regras ortográficas (Exemplos: mesada lida como messada; gemada lida como guemada).

T6 – Inversões de sequência (Exemplo: esgoto lido como egosto).

T7 – Erro quanto ao emprego da tonicidade: quando houve atribuição correta do valor sonoro dos grafemas, mas erro na identificação da sílaba tônica Exemplo: xale lido como chalé.

T8 – Erro por desrespeito ao sinal gráfico de acentuação: quando o sinal de acentuação foi desconsiderado. Exemplo: lâmpada lida como lampada.

T9 – Erros complexos: quando mais de um erro ocorreu em uma mesma palavra.

T10 – Recusas: quando a criança se recusou a ler a palavra apresentada.

Tabela 14 – Tipologia de erros de leitura (Benevides, 2017).

As ocorrências de erros mais apresentados pelas crianças de ambos os grupos na leitura de palavras foram erros de tonicidade e por desrespeito ao sinal gráfico de acentuação, acentuando a última sílaba de palavras paroxítonas (Ex: Começa – Começá, Tromba – Trombá, Vigiam – Vigião).

Já na leitura de pseudopalavras, as maiores dificuldades encontradas foram em estímulos que apresentavam estruturas silábicas mais complexas, como os encontros consonantais, realizando erros de tipologia de inversões de sequência e adições de vogais e consoantes (ex: Trupos – Turupos ou Trupros,

Cromba – Combra ou Crombra) e em estímulos com dígrafos vocálicos (ex: Gãe - Gae, Gando – Gado ou Ganado).

Gráfico 3 – Número de estímulos que tiveram erros.

O gráfico demonstra que os grupos G1 e G2 apresentaram erros em 9 estímulos em comum na prova de leitura de palavras e 13 estímulos de erros em comum na leitura de pseudopalavras. O G1 apresentou erros em 2 estímulos isoladamente em Palavras e em 5 estímulos de Pseudopalavras. Já o G2, em 3 estímulos isolados de Palavras e nenhum erro isolado em Pseudopalavras. Estes achados concordam com Cardoso-Martins e Silva (2008), que apontam que as boas habilidades em decodificar em crianças com autismo, poderiam estar ligadas à sua indiferença à linguagem como um instrumento de comunicação, uma vez que os sujeitos do G2, as crianças com DEA, não apresentaram ocorrências de erros de leitura de Pseudopalavras que também não foram achados pelo G1.

2.4 Comparação das modalidades da torre da Hanói em relação ao desempenho nesta tarefa de acordo com o grupo

Capovilla (2006) defende que a crescente utilização de testes informatizados auxilia na padronização das condições de apresentação de estímulos e a coleta das respostas, o que acarreta em um maior controle das condições de aplicação e confiabilidade na análise dos dados de avaliações neuropsicológicas.

Durante a elaboração da revisão de literatura realizada para a escolha dos testes (Cortez et al., 2018) que seriam utilizados nesta pesquisa, encontrou-se que há uma ampla gama de estudos que comparam diversos testes psicométricos em modo digital e manual; entretanto, não há um consenso sistemático sobre melhores desempenhos encontrados em nenhuma das duas modalidades.

Mataix-Cols e Bartres-Faz (2010), testaram se ambas as versões de TH são equivalentes, indagando suas possíveis variáveis, uma vez que o modo digital envolve componentes tridimensionais e visuo-construtivos e esperavam então que algumas diferenças entre essas duas versões fossem encontradas. No entanto, os resultados mostraram que não houve diferenças entre as versões em qualquer uma das variáveis estudadas.

A Tabela 15 apresenta uma análise da distribuição das diferenças entre as modalidades manual e *tablet* da Torre de Hanói de acordo com o grupo. A intenção desta análise foi verificar se as diferenças obedecem ao pressuposto de normalidade, de modo a auxiliar na decisão da escolha do teste para comparação destas variáveis (teste paramétrico ou não-paramétrico). Utilizou-

se o teste de normalidade de Shapiro-Wilk para verificar o cumprimento do pressuposto de normalidade.

Tabela 15. Análise da distribuição das diferenças das modalidades de acordo com o grupo.

Variável	Grupo	Teste de Shapiro-Wilk valor de p
Torre de Hanói: Movimentos (Tablet)	G1	0,004*
	G2	0,745
Torre de Hanói: Quebras (Tablet)	G1	0,009*
	G2	0,037*
Torre de Hanói: Tempo (Tablet)	G1	0,003*
	G2	0,821

Legenda: * - valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$)

Para as análises envolvendo pelo menos uma variável que violou o pressuposto de normalidade (isto é, que apresentaram $p\text{-valor} \leq 0,05$, apresentadas em negrito e acompanhadas de um asterisco na tabela), optou-se por utilizar testes não-paramétricos, uma vez que a utilização de um teste paramétrico em um conjunto de dados com distribuição não-normal poderia levar ao enviesamento dos cálculos. Para as análises envolvendo apenas variáveis que não violaram o pressuposto de normalidade, optou-se por utilizar testes paramétricos.

As tabelas 16 e 17 apresentam as medidas de tendência central e de dispersão do desempenho nas modalidades manual e *tablet* da Torre de Hanói para o G1 e o G2, respectivamente. Para a comparação entre as modalidades, foram utilizados o teste t de Student para amostras pareadas (paramétrico) ou o teste de postos sinalizados de Wilcoxon (não-paramétrico), de acordo com os critérios apresentados no parágrafo anterior. O tamanho do efeito da diferença entre as modalidades para cada medida de desempenho foi medido por meio do cálculo dos coeficientes d (Cohen, 1992) ou r (Rosenthal, 1991).

Tabela 16. Valores descritivos e análise comparativa do desempenho nas modalidades manual e tablet da Torre de Hanói para o G1.

Variável	Modalidade	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Movimentos	Manual	14,20 [13,04, 15,32]	2,99	14,00 [14,00, 15,00]	8,00	20,00	0,725	0,052 ^r
	Tablet	14,36 [12,96, 15,76]	3,94	14,00 [13,00, 16,00]	8,00	21,00		
Quebras	Manual	1,16 [0,84, 1,48]	0,90	1,00 [1,00, 1,00]	0,00	3,00	0,549	0,090 ^r
	Tablet	1,60 [0,92, 2,32]	2,22	1,00 [0,00, 1,00]	0,00	7,00		
Tempo	Manual	54,64 [45,18, 64,38]	25,41	60,00 [47,00, 61,00]	18,00	124,00	0,771	0,043 ^r
	Tablet	57,24 [47,68, 67,51]	31,77	51,00 [41,00, 53,00]	18,00	129,00		

Teste de postos sinalizados de Wilcoxon.

Legenda: * - valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$) DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; T.E.: Tamanho do efeito.

Os resultados da Tabela 16 demonstram que não houve diferença estatística entre as modalidades de apresentação da Torre de Hanói para o G1. Sendo assim, nas crianças com desenvolvimento típico, o desempenho na modalidade manual da Torre de Hanói foi semelhante ao desempenho na modalidade *tablet*.

Tabela 17. Valores descritivos e análise comparativa do desempenho nas modalidades manual e tablet da Torre de Hanói para o G2.

Variável	Modalidade	Média	DP	Mediana	Mín.	Máx.	p	T.E.
Movimentos	Manual	16,58 [12,92, 20,91]	7,56	17,50 [11,50, 20,00]	8,00	34,00	0,857 ^a	0,052 ^d
	Tablet	17,17 [13,26, 21,08]	6,62	16,50 [11,00, 22,50]	9,00	29,00		
Quebras	Manual	2,50 [1,08, 4,14]	2,88	1,00 [0,00, 5,00]	0,00	7,00	0,953 ^b	0,035 ^r
	Tablet	3,08 [1,33, 5,25]	3,90	2,00 [2,00, 2,00]	0,00	11,00		
Tempo	Manual	73,25 [56,17, 89,61]	32,55	63,50 [46,00, 101,00]	33,00	124,00	0,503 ^a	0,400 ^d
	Tablet	80,25 [55,58, 105,14]	47,68	77,50 [43,00, 120,00]	14,00	145,00		

Teste t de Student para amostras pareadas (^a)Teste de postos sinalizados de Wilcoxon (^b).

Legenda: * - valor estatisticamente significativo no nível de 5% ($p \leq 0,05$) DP: Desvio padrão; Mín.: Mínimo; Máx.: Máximo; T.E.: Tamanho do efeito.

Os resultados da Tabela 17 demonstram que não houve diferença estatística entre as modalidades da Torre de Hanói para o G2. Sendo assim, nas crianças com transtorno do espectro do autismo, o desempenho na modalidade manual da Torre de Hanói foi semelhante ao desempenho na modalidade *tablet*.

Robinson et al. (2009) relatam em sua pesquisa que a versão digital pode ajudar no desempenho de planejamento para crianças com DEA reduzindo o número de respostas prepotentes e restringindo o número de movimentos durante a tarefa. Os dados estatísticos encontrados nesta dissertação não corroboram os achados pelos autores acima, uma vez que os resultados da Tabela 17 demonstram que também não houve diferença estatisticamente significativa entre as modalidades de apresentação da Torre de Hanói para o G2.

Apesar dos resultados não serem tendenciosos para a escolha da preferência de testagem de nenhuma das duas modalidades, na literatura já possível encontrar pesquisas que descrevem benefícios da utilização, na prática clínica, de versões digitalizadas de jogos que estimulam habilidades de Funções Executivas, incentivando a intersecção entre a diversão, cognição e tecnologia. Ramos e Melo (2016), apresentaram resultados em sua pesquisa que sugerem que *“a utilização de jogos digitais durante os atendimentos focais de estimulação cognitiva no ambiente escolar pode trazer benefícios significativos no desenvolvimento de habilidades de atenção, resolução de problemas e percepção de capacidade de atenção, aprendizagem e comportamentos antissociais”* (pg. 30). Desta maneira, é importante dar-se continuidade a pesquisas que analisam e desenvolvem ferramentas digitais, para que possamos realizar a transferência destes benefícios para a realidade clínica de intervenção.

Ainda considerando a prática baseada em evidências, Varanda e Fernandes (2017), descreveram que sujeitos com diagnóstico de DEA, podem apresentar progressos em suas habilidades de flexibilidade cognitiva através da utilização de programas de estimulação das habilidades de FE durante a terapia fonoaudiológica de linguagem.

CONCLUSÃO

A dissertação investigou a relação entre as Funções Executivas e o desempenho de leitura em palavras e pseudopalavras em crianças com diagnóstico de DEA e em desenvolvimento típico. Verificou-se que, de acordo com a literatura, as crianças com DEA apresentam desempenho semelhante aos seus pares típicos na leitura de palavras e pseudopalavras. As relações diferenciais entre os desempenhos referem-se ao tempo necessário para a realização das provas de leitura pelas crianças com DEA. Além disto, também não foram encontradas diferenças estatísticas para a Torre de Hanói no modo manual e modo digital (*tablet*) entre os grupos. Sendo assim, crianças com DEA apresentaram desempenho semelhante às crianças em desenvolvimento típico nas tarefas que avaliavam as Funções Executivas nas variáveis de Número de Movimentos e Número de Quebra de Regras, sendo o que os diferencia novamente é o maior tempo necessário para as crianças com DEA para desempenhar estas tarefas.

Não foram encontradas duplas de correlações significativas proporcionais entre tarefas de leitura e Funções Executivas para nenhum dos grupos.

Os resultados demonstram que parece não haver diferenças nos processos de leitura usados pelas crianças com DEA e pelas crianças com desenvolvimento típico com o mesmo nível de leitura (alfabético), desde que as crianças com DEA tenham mais tempo para realizar as tarefas.

Quanto aos materiais utilizados para a pesquisa das Funções Executivas, entre a modalidade manual e modalidade digital (*tablet*), não foram encontradas diferenças significativas em ambos os grupos.

Nesta pesquisa foram encontradas as seguintes limitações: o número total de participantes de ambos os grupos ainda é pequeno; não foi possível parear cada um dos sujeitos de ambos os grupos quanto a escolaridade e idade; não foi realizada uma análise sobre as possíveis diferenças entre os desempenhos dos sujeitos sexo masculino e feminino, devido ao número muito diferente de meninos e meninas.

Sugere-se realizar estudos que comparem o desempenho em tarefas de Funções Executivas e de leitura e escrita com sujeitos com outros distúrbios de linguagem infantil ou com crianças falantes de outras línguas. Além disto, realizar a pesquisa das Funções Executivas escolhendo outros testes ou até mesmo baterias de avaliação completas.

Anexo A: Lista de Palavras retiradas do subteste de Escrita do TDE (Stein, 1994)

- 1) Ver
- 2) Apenas
- 3) Toca
- 4) Mais
- 5) Favor
- 6) Rápida
- 7) Martelada
- 8) Quebramento
- 9) Desconhecido
- 10) Efetivo
- 11) Coletividade
- 12) Baile
- 13) Bica
- 14) Soturno
- 15) Varonil
- 16) Revolto
- 17) Balanço
- 18) Digerir
- 19) Composição
- 20) Consolado
- 21) Fortificação
- 22) Calafrio
- 23) Cristalizar
- 24) Legitimidade
- 25) Destampar
- 26) Industrialização
- 27) Elmo
- 28) Prestigioso
- 29) Comercializar
- 30) Ajuizar
- 31) Discriminativa
- 32) Impetuosidade
- 33) Similaridade
- 34) Preguiça

Anexo B: Lista de estímulos para leitura de Palavras

- 1) Bebê
- 2) Vida
- 3) Começa
- 4) Caminhar
- 5) Tromba
- 6) Cauda
- 7) Gosta
- 8) Brincar
- 9) Jogando
- 10) Bola
- 11) Barro
- 12) Elefante
- 13) Seco
- 14) Bando
- 15) Vigiam
- 16) Machuca
- 17) Animal
- 18) Selvagem
- 19) Vive
- 20) Grupos
- 21) Mãe
- 22) Filhotes
- 23) Altura
- 24) Peso
- 25) Dias

Anexo C: Lista de estímulos para leitura de Pseudopalavras

- 1) Tebê
- 2) Elesante
- 3) Vife
- 4) Trupos
- 5) Gãe
- 6) Fichotes
- 7) Alpura
- 8) Deso
- 9) Nias
- 10) Fida
- 11) Coneça
- 12) Faminhar
- 13) Cromba
- 14) Dauda
- 15) Losta
- 16) Brintar
- 17) Sogando
- 18) Fola
- 19) Farro
- 20) Feco
- 21) Gando
- 22) Viliam
- 23) Masuca
- 24) Aniral
- 25) Selpagem

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Adams, J. M., Foormans, R. B., Lundberg, I., Beeler, T.. (2005). Consciência fonológica em crianças pequenas. Porto Alegre. *Artmed*. ISBN 978-85-363-1085-5
- Amato, C. A. H. (2006). Questões funcionais e sócio-cognitivas no desenvolvimento da linguagem em crianças normais e autistas. São Paulo/SP.
- Anderson, P.. (2002). Assessment and development of executive function (EF) during childhood. *Child Neuropsychol*. DOI: 10.1076/chin.8.2.71.8724
- André, C. T., Bufren, L. S.. (2013). ETD – Educ. Tem. Dig., Campinas, v.14, n.1, p.22-42, jan./jun. 2012 – ISSN: 1676-2592
- Aparecida, M., & Gomes, M. (2008). The development of the reading in the Basic School, 12, 283–286. *ABRAPEE*.
- Baddeley, A. (2000). The episodic buffer: A new component of working memory? *Trends in Cognitive Sciences*, 4(11), 417–423. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(00\)01538-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(00)01538-2)
- Baddeley, A. (2003). Working memory and language: An overview. *Journal of Communication Disorders*, 36(3), 189–208. [https://doi.org/10.1016/S0021-9924\(03\)00019-4](https://doi.org/10.1016/S0021-9924(03)00019-4)
- Barboza, F. B. R. et al. (2015). Memória de trabalho fonológica, atenção visual e leitura em crianças de 5ª e 6ª séries do ensino fundamental. *Estudos de Psicologia*, 20(2), abril a junho de 2015, 82-91
- Barros, P. M., & Hazin, I. (2013). Avaliação das Funções Executivas na Infância: Revisão dos Conceitos e Instrumentos. *Psicologia Em Pesquisa*, 7(1), 13–22. <https://doi.org/10.5327/Z1982-1247201300010003>

- Bernardino, L. M. F. (2015) A importância da Escrita na Clínica do Autismo. *Estilos clin.*, São Paulo, v. 20, n. 3, DOI: <http://dx.doi.org/10.11606/issn.1981-1624.v20i3p>
- Best, J. R., Miller, P. H., & Naglieri, J. a. (2011). NIH Public Access. *Learning and Individual Differences*, 21(4), 327–336. <https://doi.org/10.1016/j.lindif.2011.01.007.Relations>
- Bishop, D. V. M., Maybery, M., Wong, D., Maley, A., Hill, W., & Hallmayer, J. (2004). Are phonological processing deficits part of the broad autism phenotype? *American Journal of Medical Genetics*, 128B(1), 54–60. <https://doi.org/10.1002/ajmg.b.30039>
- Bosa, C., Callias, M.. Autismo: breve revisão de diferentes abordagens. (2000) *Psicol. Reflex. Crit.* 2000, vol.13, n.1 [cited 2018-08-30], pp.167-177.. <http://dx.doi.org/10.1590/S0102-79722000000100017>.
- Bosa, C. A. (2001). As Relações entre Autismo, Comportamento Social e Função Executiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 14(2), 281–287. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722001000200004>
- Brown, H. M., Oram-Cardy, J., & Johnson, A. (2013). A meta-analysis of the reading comprehension skills of individuals on the autism spectrum. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(4), 932–955. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1638-1>
- Capovilla, A. G. S., Gutschow, C. R. D., & Capovilla, F.(2004). Habilidades cognitivas que predizem competência de leitura e escrita. *Psicologia: Teoria e Prática*, 2(6), 13–26.
- Capovilla, A. G. S., Joly, M. C. R. A., Ferracini, F., Caparrotti, N. B., Carvalho, M. R. de, & Raad, A. J. (2004). Estratégias de leitura e desempenho em escrita no início da alfabetização. *Psicologia Escolar e Educacional*, 8(2), 189–197. <https://doi.org/10.1590/S1413-85572004000200007>

- Capovilla, F. C., & Capovilla, A. G. S. (2002). Problemas de Aquisição de Leitura e Escrita: Efeitos de Déficit de Discriminação Fonológica, Velocidade de Processamento e Memória Fonológica. *Estudos e Pesquisas Em Psicologia*, 2(1), 26–50.
- Capovilla, A. G. S.. (2006). Desenvolvimento e validação de instrumentos neuropsicológicos para avaliar as funções executivas. *Avaliação Psicológica*, 2006, 5(2), pp.239-241
- Cardeal, C. M. et al. (2013). Effect of school-based motor stimulation intervention on executive function and attention performance in children. *Motricidade*. vol. 9, n. 3, pp. 44-56. doi: 10.6063/motricidade.9(3).762
- Cardoso, A. M. C. et al. (2013). Consciência Fonológica e memória de trabalho de crianças com e sem dificuldades na alfabetização. *Codas*.
- Cardoso, C., Dreux, F., & Fernandes, M. (2006). Relação entre os aspectos sócio cognitivos e perfil funcional da comunicação em um grupo de adolescentes do espectro autístico, 89–98. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872006000100011>
- Cardoso-Martins, C., Silva, R. J. (2008). Como as crianças hiperlêxicas começam a ler. Um estudo de uma criança autista. *Rev. Brasileira de Psiquiatria*.
- Clark, M.L.E., Vinen, Z., Barbaro, J. et al. (2018). School Age outcomes of children diagnosed Early and later with Autism Spectrum Disorder. *J Autism Dev Disord* 48: 92. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3279-x>
- Cohen J. A power primer. *Psychol Bull*. 1992 Jul;112(1):155-9.
- Corso, H. V., Sperb, T. M., Jou, G. I., & Salles, J. F. De. (2013). Metacognição e funções executivas: relações entre os conceitos e implicações para a aprendizagem. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 29(1), 21–29. <https://doi.org/10.1590/S0102-37722013000100004>

- Cortez, A. C. M., Fernandes, F. D. M., Varanda, C. A.. (2018). The applicability of the Tower of London and the Tower of Hanoi in research on the skills of Executive Functions.
- Czermainski, F. R., Bosa, C. A., & Salles, J. F. De. (2013). Funções Executivas em Crianças e Adolescentes com Transtorno do Espectro do Autismo : Uma Revisão. *Psico*, 44(4), 518–525.
- Czermainski, F. R.. (2012). Avaliação Neuropsicológica das funções executivas no transtorno do espectro do autismo. Dissertação de Mestrado. Porto Alegre/RS.
- Da Costa, M. I. F., & Da Silva Nunesmaia, H. G. (1998). Diagnóstico genético e clínico do autismo infantil. *Arquivos de Neuro-Psiquiatria*, 56(1), 24–31. <https://doi.org/10.1590/S0004-282X1998000100004>
- Davidson, M. M. (2015). Characterization and Prediction of Early Reading Abilities in Children on the Autism Spectrum. NIH Public Access. *Journal of Developmental Disorders*, 44(4), 828–845. <https://doi.org/10.1007/s10803-013-1936-2>.Characterization
- De Faria, C. A., Alves, H. V. D., & Charchat-Fichman, H. (2015). Os Testes Neuropsicológicos Mais Utilizados Para Avaliar Funções Executivas No Envelhecimento. *Dementia e Neuropsychologia*, 9(2), 149–155. <https://doi.org/10.1590/1980-57642015DN92000009>
- Diagnostic and Statistical Manual of Mental disorders - DSM-5. 5th.ed. Washington: American Psychiatric Association, 2013. DSM-IV-TR™ - Manual diagnóstico e estatístico de transtornos mentais. trad.
- Diamond, A. (2014). Executive Functions. *Annual Review of Clinical PsychologyPsychol.*, 64, 135–168. <https://doi.org/10.1146/annurev-psych-113011-143750>.Executive

- Duarte, K., Rossi, K., & Rodrigues, F. (2008). O Processo De Alfabetização Da Criança Segundo Emília Ferrero. *Revista Científica Eletrônica de Pedagogia*, 11(1996).
- Duncan, J. (1986). Disorganization of behavior after frontal lobe damage. *Cognitive Neuropsychology*, 3, 271-290
- Duvekot, J. et al. (2016). Factors influencing the probability of a diagnosis of autism spectrum disorder in girls versus boys. <https://doi.org/10.1177/1362361316672178>
- Echeverría, A. V. (2015). La previsión episódica en la etapa pre-escolar: equivalencia entre medidas y su relación con los procesos de orientación futura y la teoría de la mente. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(1), 157–165. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201528117>
- Eigsti, I. M., De Marchena, A. B., Schuh, J. M., & Kelley, E. (2011). Language acquisition in autism spectrum disorders: A developmental review. *Research in Autism Spectrum Disorders*, 5(2), 681–691. <https://doi.org/10.1016/j.rasd.2010.09.001>
- Faria, Elaine Leporate Barroso and MOURAO JUNIOR, Carlos Alberto. Os recursos da memória de trabalho e suas influências na compreensão da leitura. *Psicol. cienc. prof.* [online]. 2013, vol.33, n.2 [cited 2018-10-18], pp.288-303
- Frith, U., Happé, F.. (2005). Autism Spectrum disorder. *Cerr Biol.* DOI: 10.1016/j.cub.2005.09.033
- Fernandes, F. D., de La Higuera, C. A. A., Cardoso, C., Navas, A. L., Molini-Alvejonas, D. R. (2016). Reading in autismo spectrum disorders: a literature review. *Folia Phoniatrica*. doi: 10.1159/000442086
- Ferreira, L. O., Zanini, D. S., Seabra, A. G.. 2015. Executive Functions: Influence of Sex, age and its relationship with intelligence. *Paidéia*. sep-dec. 2015, Vol. 25, No. 62, 383-391. doi:10.1590/1982-43272562201512

- Field, A. *Discovering Statistics Using IBM SPSS Statistics*. 5th ed. 2017; California: SAGE Publications. 1070 p.
- Fonseca, V. (2014). Papel das funções cognitivas, conotativas e executivas na aprendizagem: uma abordagem neuropsicológica. *Revista da associação brasileira de psicopedagogia*. Vol 31. Ed. 96.
- Gabig, C. S. (2010). Phonological awareness and word recognition in Reading by children with autism. *Communication Disorders Quarterly*. <https://doi.org/10.1177/1525740108328410>
- Gadia, C. a, Tuchman, R., & Rotta, N. T. (2004). Autismo e doenças invasivas de desenvolvimento. *Jornal de Pediatria*, 80(2), 83–94. <https://doi.org/10.1590/S0021-75572004000300011>
- Garon, N., Bryson, S. E., & Smith, I. M. (2008). Executive Function in Preschoolers: A Review Using an Integrative Framework. *Psychological Bulletin*, 134(1), 31–60. <https://doi.org/10.1037/0033-2909.134.1.31>
- Gately, S. E.. (2012) Instruction and Student Outcomes Reading Comprehension for Students on the Autism Spectrum.
- Germano, G. D., Capellini, S. A.. (2009). Do Desenvolvimento Em Tarefas. *World*, 11(2), 213–220.
- Germano, G. D., Brito, L. B., Capellini, S. A., Germano, G. D., Brito, L. B., & Capellini, S. A. (2017). The opinion of parents and teachers of students with learning disorders regarding executive function skills. *Revista CEFAC*, 19(5), 674–682. <https://doi.org/10.1590/1982-0216201719510817>
- Gilbert, S.; Burgess, P.W.. (2008) Executive function. *Current Biology*, United Kingdom, v.18, n.3, p.110-114.
- Gindri, G., Keske-Soares, H. B.. (2007). Memória de trabalho, consciência fonológica e hipótese de escrita; Working memory, phonological awareness and spelling hypothesis. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 313–322. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872007000300010>

- Gomes, C. G. S.. (2007). Autismo e ensino de habilidades acadêmicas: adição e subtração. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 345–364. <https://doi.org/10.1590/S1413-65382007000300004>
- Gomes, C. G. S.. (2011). Aprendizagem relacional, comportamento simbólico e ensino de leitura a pessoas com transtornos do espectro do autismo. São Carlos.
- Goldstein, S., Ozonoff, S. (2018). Assessment of autismo spectrum disorder. Segunda Edição. *Autism & Developmental Disabilities*. ISBN 9781462533107
- Gontijo, C. M. M.. (2018). O aprendizado da escrita e sua relação com a capacidade de análise de unidades da linguagem oral. *Revista Pedagógica*.
- Goswami, U. (2000). Phonological representatins, reading development and dyslexia: Towards a cross-linguistic theoretical framework. *Dyslexia*, 6(2), 133–151. <https://doi.org/10.1080/09669760.2010.521302>
- Gotuzo, A., & Capovilla, S. (2007). Desenvolvimento de estratégias de leitura no ensino fundamental e correlação com nota escolar, 363–381.
- Happé, F. (1999). Autism: cognitive deficit or cogntive style? *Trends in Cognitive Science*, 3(6), 216–222. [https://doi.org/10.1016/S1364-6613\(99\)01318-2](https://doi.org/10.1016/S1364-6613(99)01318-2)
- Happé, F., & Frith, U. (1996). the Neuropsychology of Autism, *Brain*, 1377–1400.
- Happé, F., Booth, R., Charlton, R., & Hughes, C. (2006). Executive function deficits in autism spectrum disorders and attention-deficit/hyperactivity disorder: Examining profiles across domains and ages. *Brain and Cognition*, 61(1), 25–39. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2006.03.004>
- Hill, E. L. (2004). Evaluating the theory of executive dysfunction in autism. *Developmental Review*, 24(2), 189–233. <https://doi.org/10.1016/j.dr.2004.01.001>

- Hill, E. L., & Frith, U. (2003). Understanding autism: Insights from mind and brain. *Philosophical Transactions of the Royal Society B: Biological Sciences*, 358(1430), 281–289. <https://doi.org/10.1098/rstb.2002.1209>
- Huemer, S. V., & Mann, V. (2010). A comprehensive profile of decoding and comprehension in autism spectrum disorders. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 40(4), 485–493. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0892-3>
- Hughes, C., Leboyer, M., & Bouvard, M. (1997). Executive function in parents of children with autism. *Psychol Med*, 27(1), 209–220. Retrieved from http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=PubMed&dopt=Citation&list_uids=9122301
- Huizinga, M., Dolan, C. V., & van der Molen, M. W. (2006). Age-related change in executive function: Developmental trends and a latent variable analysis. *Neuropsychologia*, 44(11), 2017–2036. <https://doi.org/10.1016/j.neuropsychologia.2006.01.010>
- Introzzi, I. M., Canet Juric, L., Aydmune, Y., & Stelzer, F. (2016). Perspectivas teóricas y evidencia empírica sobre la estructura de la inhibición. *Revista Colombiana de Psicología*, 25(2), 351–368. <https://doi.org/10.15446/rcp.v25n2.52011>
- Jones, C. R. G., Happé, F., Golden, H., Marsden, A. J. S., Tregay, J., Simonoff, E., ... Charman, T. (2009). Reading and Arithmetic in Adolescents With Autism Spectrum Disorders: Peaks and Dips in Attainment. *Neuropsychology*, 23(6), 718–728. <https://doi.org/10.1037/a0016360>
- Kalandadze, T. et al. (2016). Figurative language comprehension in individuals with autism spectrum disorder: A meta-analytic review. *Autism*. <https://doi.org/10.1177/1362361316668652>
- Kenny, L. et al. (2015). Which terms should be used to describe autism? Perspectives from the UK autism community. *Autism* 2016, Vol. 20(4) 442–462

- Knijnik, L. F., Giacomoni, C., & Stein, L. M. (2013). Teste de desempenho escolar: um estudo de levantamento. *Psico-USF*, 18(3), 407-416.
- Knijnik, L. F. et al. (2013) Avaliação dos Subtestes de Leitura e Escrita do Teste de Desempenho Escolar através da Teoria de Resposta ao Item. *Psychology/Psicologia Reflexão e Crítica*, 27(3), 481-490. – DOI: 10.1590/1678-7153.201427308
- Kochanska, G. et al. (1996). Inhibitory control in Young children and its role in emerging internalization. *Dhil Dev*.
- Lauritsen, M. B. (2013). Autism spectrum disorders. *European Child & Adolescent Psychiatry*, 22(S1), 37–42. <https://doi.org/10.1007/s00787-012-0359-5>
- Lemes, P., & Rossini, J. (2014). Atenção e Comportamento Inibitório em Crianças de 6 a 8. *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 30(4), 385–391.
- Lezak, M. D. (1982). The Problem of Assessing Executive Functions. *International Journal of Psychology*, 17(1–4), 281–297. <https://doi.org/10.1080/00207598208247445>
- Lezak, M. D., Howieson, D. B., Bigler, E. D., Tranel, D. (2012). Neuropsychological Assessment – Fifth Edition. Oxford. ISBN: 9780195395525
- Lima, R., Travaini, P., & Ciasca, S. (2009). Amostra de desempenho de estudantes do ensino fundamental em testes de atenção e funções executivas. *Revista Psicopedagogia*, 26(80), 188–199. <https://doi.org/0103-8486>
- Linassi, L. Z., Keske-Soares, M., & Mota, H. B. (2005). Habilidades de memória de trabalho e o grau de severidade do desvio fonológico. *Pró-Fono Revista de Atualização Científica*, 17(3), 383–392. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872005000300012>

- Lobo, F. S., Acrani, I. O., & Ávila, C. R. B. de. (2008). Tipo de estímulo e memória de trabalho fonológica. *Revista CEFAC*, 10(4), 461–470. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462008000400006>
- Lombardo, M. V, Pierce, K., Eyler, L., Barnes, C. C., Solso, S., Campbell, K., & Courchesne, E. (2016). Language Outcome in Autism, 86(2), 567–577. <https://doi.org/10.1016/j.neuron.2015.03.023>. Different
- Luna, B., Doll, S. K., Hegedus, S. J., Minshew, N. J., & Sweeney, J. A. (2007). Maturation of Executive Function in Autism. *Biological Psychiatry*, 61(4), 474–481. <https://doi.org/10.1016/j.biopsych.2006.02.030>
- Malloy-Diniz, L., Capellini, G. M., Malloy-Diniz, D. N. M., & Leite, W. B. (2007). Neuropsicologia do transtorno do déficit de atenção/hiperatividade. *Neuropsicologia: Teoria e Prática*, 30(241–255), 432. <https://doi.org/10.1590/S1516-44462008000300028>
- Malloy-Diniz, L. F. et al.. Avaliação Neuropsicológica – 2ª ed. Porto Alegre. *Artmed*. 2018.
- Marcuschi, L. A. (2009). Oralidade E Escrita. *Signótica*. <https://doi.org/10.5216/sig.v9i1.7396>
- Mattos, L. K. De. (2011). Reflexões sobre a inclusão escolar de uma criança com diag- nóstico de autismo na educação infantil Reflections about educational inclusion of a child with a diagnostic of autism in nursery schooling. *Rev. Educ. Espec. Santa Maria*, 24(39), 129–141.
- Medina, G. B. K., Minetto, M. de F. J., & Guimarães, S. R. K. (2017). Funções Executivas na Dislexia do Desenvolvimento: Revendo Evidências de Pesquisas. *Revista Brasileira de Educação Especial*, 23(3), 439–454. <https://doi.org/10.1590/s1413-65382317000300009>
- Meltzer, L.. (2018). Executive Function in education: from theory to practice. Second Edition. New York. The Guilford Press.

- Messina, L. D. F., & Tiedemann, K. B. (2009). Avaliação da memória de trabalho em crianças com transtorno do déficit de atenção e hiperatividade. *Psicologia USP*, 20(2), 209–228. <https://doi.org/10.1590/S0103-65642009000200005>
- Miilher, L. P., & Fernandes, F. D. M. (2009). Habilidades pragmáticas, vocabulares e gramaticais em crianças com transtornos do espectro autístico TT - Pragmatic, lexical and grammatical abilities of autistic spectrum children. *Pro Fono*, 21(4), 309–314. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872009000400008>
- Mitchell, M. J., & King, M. R. (2014). NIH Public Access, 39(1), 1–23. <https://doi.org/10.1088/1367-2630/15/1/015008.Fluid>
- Moojen, S. M. P. (2009). Linguagem escrita. Em S. M. P. Moojen (Ed.), *A escrita ortográfica na escola e na clínica. Teoria, avaliação e tratamento* (pp. 19-40). São Paulo: Casa do Psicólogo.
- Monteiro, S. M., Soares, M..(2014). Processos cognitivos na leitura inicial: relação entre estratégias de reconhecimento de palavras e alfabetização. *Educ. Pesqui.*.
- Moreira, C. R., & Fernandes, F. D. M. (2010). Avaliação da comunicação no espectro autístico: interferência da familiaridade no desempenho de linguagem. *Revista Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 15(3), 430–435. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342010000300019>
- Mousinho, R., Schmid, E., Pereira, J., Lyra, L., Mendes, L., & Nóbrega, V. (2008). Aquisição e desenvolvimento da linguagem: dificuldades que podem surgir neste percurso. *Revista de Psicopedagogia*, 25(78), 297–306.
- Mussey, J. L. et al.(2017). Are males and females with autism spectrum disorder more similar than we thought?. *Autism*. <https://doi.org/10.1177/1362361316682621>

- Natale, L. L., Teodoro, M. L. M., Haase, V. G., Barreto, G. V.. (2008). Adaptation and the psychometric investigation of a set of executive tasks for evaluation of executive functions in preschool children. *Psicologia em Pesquisa | UFJF* | 2(02) | 23-35
- Navas, A. L. G. P., Pinto, J. C. B. R., & Dellisa, P. R. R. (2009). Avanços no conhecimento do processamento da fluência em leitura: da palavra ao texto. *Revista Da Sociedade Brasileira de Fonoaudiologia*, 14(4), 553–559. <https://doi.org/10.1590/S1516-80342009000400021>
- Norbury, C., Nation, K. (2001). Understanding Variability in Reading comprehension in adolescents with autism spectrum disorder: Interactions with language status and decoding skills. *Scientific Studies of Reading*, <https://doi.org/10.1080/10888431003623553>
- Nunes, D. R. P., Walter, E. C.. (2016). Processos de leitura em educandos com autismo: um estudo de revisão. *Rev. Bras. Ed. Esp.*, Marília, v. 22, n. 4, p. 619-632, Out.-Dez., 2016
- Nydén, a, Gillberg, C., Hjelmquist, E., & Heiman, M. (1999). Executive function/attention deficits in boys with Aspergger syndrome, attention disorder and reading/ writing disorder. *Autism*, 3(3), 213–228. <https://doi.org/10.1177/1362361399003003002>
- Oliveira, A. P. A. de, & Nascimento, E. do. (2014). Construção de uma Escala para Avaliação do Planejamento Cognitivo. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 27(2), 209–218. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201427201>
- Oliveira, R. M.. (2017). Dificuldades no desenvolvimento da Leitura e da Escrita nos anos iniciais do ensino fundamental. *Rev. Científica Multidisciplinar Núcleo do Conhecimento*. Ano 2, Vol. 15. pp 163-188., fevereiro de 2017. ISSN: 2448-0959
- Organização Mundial da Saúde. CID-10 Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados à Saúde. 10a rev. São Paulo: Universidade de São Paulo; 1997. vol.1. 5.

- Ozonoff, S., & Cathcart, K. (1998). Effectiveness of a Home Program Intervention for Young Children with Autism. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 28(1), 25–32. <https://doi.org/10.1023/A:1026006818310>
- Paula, J. J. De, Chequer, G., Paiva, D. C., & Costa, D. D. S. (2015). Use of a modified version of the switching verbal fluency test for the assessment of cognitive flexibility, 9(3), 258–264.
- Peeters, M., Verhoeven, L., de Moor, J., & van Balkom, H. (2009). Importance of speech production for phonological awareness and word decoding: The case of children with cerebral palsy. *Research in Developmental Disabilities*, 30(4), 712–726. <https://doi.org/10.1016/j.ridd.2008.10.002>
- Pellicano, E. (2007). Links Between Theory of Mind and Executive Function in Young Children With Autism: Clues to Developmental Primacy. *Developmental Psychology*, 43(4), 974–990. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.974>
- Pellicano, E. (2007). Links Between Theory of Mind and Executive Function in Young Children With Autism: Clues to Developmental Primacy. *Developmental Psychology*, 43(4), 974–990. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.43.4.974>
- Pellicano, E. (2012). The Development of Executive Function in Autism. *Autism Research and Treatment*, 2012, 1–8. <https://doi.org/10.1155/2012/146132>
- Pontes, V. L., Diniz, N. L. F., & Martins-Reis, V. de O. (2013). Parâmetros e estratégias de leitura e escrita utilizados por crianças de escolas pública e privada. *Revista CEFAC*, 15(4), 827–836. <https://doi.org/10.1590/S1516-18462013000400011>
- Powell, T.. (2016). Recognising Asperger's Syndrome – A practical guide to adult diagnosis and beyond. New York. Routledge. ISBN 9781909301528 (pbk)
- Ramos, D. K., Melo, H. M. (2016). Revista Neuropsicologia Latinoamericana ISSN 2075-9479 Vol 8. No. 3. 2016, 22-32

- Ricketts, J., Jones, C. R. G., Happé, F., & Charman, T. (2013). Reading Comprehension in Autism Spectrum Disorders: The Role of Oral Language and Social Functioning. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 43(4), 807–816. <https://doi.org/10.1007/s10803-012-1619-4>
- Robinson, S. et al. (2009). Executive functions in children with autism spectrum disorder. *Brain and Cognition* 71 (2009) 362–368
- Roch, M., & Jarrold, C. (2008). A comparison between word and nonword reading in Down syndrome: The role of phonological awareness. *Journal of Communication Disorders*, 41(4), 305–318. <https://doi.org/10.1016/j.jcomdis.2008.01.001>
- Rodrigues, A., Befi-lobes, D. M. (2009). Memória operacional fonológica e suas relações com o desenvolvimento da linguagem infantil. *Revista de Atualização Científica*, 21(1), 63–68. <https://doi.org/10.1590/S0104-56872009000100011>
- Rodríguez, V. A., Santana, G. M. R., Expósito, S. H. (2017). Funciones ejecutivas y lenguaje en subtipos de niños con trastorno específico del lenguaje. *Neurología*. Volume 32, Issue 6. <https://doi.org/10.1016/j.nrleng.2015.12.007>
- Rosenthal R. Meta-analytic procedures for social research. 2nd ed. Newbury Park, CA: Sage; 1991. 168 p.
- Rotta, N. T., Bridi Filho, A. C., Bridi, F. R. S. (2016). Neurologia e Aprendizagem: Abordagem Multidisciplinar. *Artmed*.
- Rossini, J. C., Macedo, L. B. C., & Teobaldo, F. P. (2015). Resolução de Labirintos e Tarefa Agir/Não Agir na Avaliação Atentiva. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 28(4), 796–803. <https://doi.org/10.1590/1678-7153.201528418>
- Rutter, M., Schopler, E.. (1978). Autism: A reappraisal of concepts and treatment. New York. *Plenum Prees*. ISBN 978-1-4684-0787-7

- Salles, J. F. de, Parente, M. A. de M. P. (2002). Processos cognitivos na leitura de palavras em crianças: relações com compreensão e tempo de leitura. *Psicologia: Reflexão e Crítica*, 15(2), 321–331. <https://doi.org/10.1590/S0102-79722002000200010>
- Salles, J. F. de, Fonseca, R. P., Cruz-Rodrigues, C., Mello, C. B., Barbosa, T., & Miranda, M. C. (2011). Desenvolvimento do Instrumento de Avaliação Neuropsicológica Breve Infantil NEUPSILIN-INF. *Psico-USF*, 16(3), 297–305. <https://doi.org/10.1590/S1413-82712011000300006>
- Salles, J. F. de. (2005). Habilidades e dificuldades de leitura e escrita em crianças de 2ª série: abordagem neuropsicológica cognitiva, 356.
- Sant’Anna, Beatriz de Andrade et al. Torre de Hanói: proposta de utilização do instrumento para sujeitos de 13 a 16 anos. *Psicol. hosp.* (São Paulo) [online]. 2007, vol.5, n.2 [citado 2018-10-08], pp. 36-56
- Schachar, R., & Logan, G. D. (1990). Impulsivity and Inhibitory Control in Normal Development and Childhood Psychopathology. *Developmental Psychology*, 26(5), 710–720. <https://doi.org/10.1037/0012-1649.26.5.710>
- Stein, L. M. (1994). TDE – teste de desempenho escolar: manual para aplicação e interpretação. São Paulo: Casa do Psicólogo
- Sun, I. Y. I., & Fernandes, M. (2017). Stimulation of Executive Function as part of the language intervention process in children with autism spectrum disorder. *Folia Phoniatrica et logopaedica*. DOI: 10.1159/000479586
- Uehara, E., & Landeira-Fernandez, J. (2010). Um panorama sobre o desenvolvimento da memória de trabalho e seus prejuízos no aprendizado escolar An overview on the development of working memory and its losses in school learning. *Ciência e Cognição*, 15(1806–5821), 031–041.
- Varanda, C.A., Fernandes, F. D. M.. (2017). Cognitive flexibility training intervention among children with autism: a longitudinal study. *Psicologia: Reflexão e Crítica* (2017) 30:15 DOI 10.1186/s41155-017-0069-5

- Vargas Baldares, M. J., & Navas Orozco, W. (2012). Autismo Infantil. *Revista Cupula*, 26(2), 45–58. <https://doi.org/10.1590/S1516?44462000000600010>
- Vellutino, F. R., Tunmer, W. E., James, J. J., RuSan, C. (2007). Components of Reading ability: multivariate evidence for a convergente skills model of reading development. *Scientific Studies of Reading*.
- Westerveld, M. F. et al. (2015). A systematic Review of the literature on emergente literacy skills of preschool children with austim spectrum disorder. The Journal of Special Education 2016, Vol. 50(1) 37–48. DOI: 10.1177/0022466915613593
- White, S. J., Burgess, P. W., & Hill, E. L. (2009). Impairments on “open-ended” executive function tests in Autism. *Autism Research*, 2(3), 138–147. <https://doi.org/10.1002/aur.78>
- Zelazo, P. D., Craik, F. I. M., & Booth, L. (2004). Executive function across the life span. *Acta Psychologica*, 115(2–3), 167–183. <https://doi.org/10.1016/j.actpsy.2003.12.005>