

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO GRANDE DO SUL**

**FACULDADE DE LETRAS**

**PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM LETRAS**

**O PROCESSAMENTO DA ANÁFORA  
PRONOMINAL EM CRIANÇAS COM  
TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E  
HIPERATIVIDADE E EM CRIANÇAS  
DISLÉXICAS: UM ESTUDO ATRAVÉS DA  
ANÁLISE DOS MOVIMENTOS OCULARES**

Tese de Doutorado

**ÂNGELA INÊS KLEIN**

Aluna

Orientadora: Dr. Vera Wannmacher Pereira

Coorientador: Dr. Ralf Engbert

Porto Alegre, março de 2013.

ÂNGELA INÊS KLEIN

**O PROCESSAMENTO DA ANÁFORA PRONOMINAL EM CRIANÇAS  
COM TRANSTORNO DE DÉFICIT DE ATENÇÃO E HIPERATIVIDADE  
E EM CRIANÇAS DISLÉXICAS: UM ESTUDO ATRAVÉS DA ANÁLISE  
DOS MOVIMENTOS OCULARES**

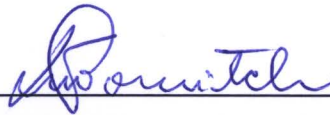
Tese apresentada como requisito para  
obtenção do grau de Doutor, pelo  
Programa de Pós-Graduação em  
Letras da Faculdade de Letras da  
Pontifícia Universidade Católica do Rio  
Grande do Sul.

Aprovada em 23 de janeiro de 2013

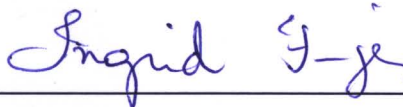
BANCA EXAMINADORA:



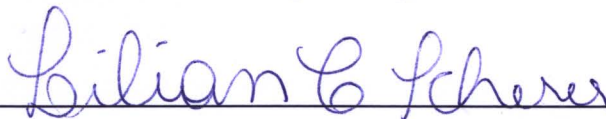
Profa. Dra. Vera Wannmacher Pereira - PUCRS



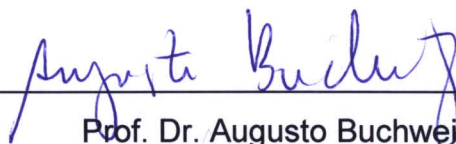
Profa. Dra. Lêda Maria Braga Tomitch – UFSC



Profa. Dra. Ingrid Finger - UFRGS



Profa. Dra. Lilian Cristine Scherer - PUCRS



Prof. Dr. Augusto Buchweitz - PUCRS

K64p Klein, Ângela Inês

O processamento da anáfora pronominal em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e em crianças disléxicas: um estudo através da análise dos movimentos oculares / Ângela Inês Klein. – Porto Alegre, 2013.

180 f.: il. tab. graf.

Tese (Doutorado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Faculdade de Letras. Programa de Pós-Graduação em Letras.

Orientadora: Profa. Dra. Vera Wannmacher Pereira

Orientador: Dr. Ralf Engbert

1. TDAH. 2. Dislexia. 3. Leitura - Compreensão. 4. Movimentos Oculares. 5. Linguagem. 6. Psicolinguística. I. Pereira, Vera Wannmacher. II. Título.

CDD 401.9

**Bibliotecária Responsável:  
Elisete Sales de Souza - CRB 10/1441**

## AGRADECIMENTOS

Ao CNPq, à Capes e ao DAAD, pelas bolsas de estudos que financiaram esta pesquisa.

À Dr. Vera Wannmacher Pereira e ao Dr. Ralf Engbert, que aceitaram o desafio de orientar esta pesquisa e o fizeram com palavras sábias.

À Dr. Sarah Risse e ao Dr. André Kruegel, colegas da Universidade de Potsdam, que me auxiliaram na análise estatística.

Aos colegas e amigos de Potsdam, Katja, Katrin, Anna, Christian, Eva, Julian e Petra que me ajudaram a superar as dificuldades.

Aos colegas e amigos brasileiros, Cristiane, Julieanne, Bárbara, Rafaela, Gabriele, Aline, Isabel e Fabiane, pela amizade incondicional.

Aos professores Dr. Lilian Scherer, Dr. Leci Barbisan, Dr. Mirna Potuguez e Dr. Vera Pereira, que me auxiliaram no processo de requisição da bolsa sanduíche.

Ao meu marido, meu grande amor, Rotnei, pela compreensão e companheirismo em todos os momentos.

Aos meus familiares, que torceram para eu alcançar meus objetivos.

A todas as pessoas amigas que me cercam.

Obrigada.

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo geral analisar a compreensão em leitura de textos com presença de anáforas pronominais em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e em crianças disléxicas.

A amostra estudada compôs-se de 75 crianças falantes de Língua Alemã, que frequentavam a terceira até a sexta série. Foram organizados três grupos: crianças com diagnóstico de TDAH ou com dislexia e crianças sem transtornos, que leram dois textos de 80 palavras cada um deles. Os movimentos oculares de todos os participantes foram gravados e, para certificação de uma leitura com atenção, foram realizadas duas atividades que testaram a compreensão em leitura.

Esta pesquisa teve como objetivos específicos: 1) testar a demanda de tempo necessária para a compreensão de textos com presença de anáforas pronominais em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e em crianças disléxicas; 2) examinar o processo de resolução de anáforas pronominais em crianças; 3) verificar o processamento da anáfora pronominal em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade e em crianças disléxicas.

Todos os objetivos propostos foram alcançados, resultando nas seguintes conclusões: 1) as crianças com os transtornos podem obter resultados tão bons quanto as do grupo controle em testes de compreensão em leitura, mas necessitam de mais tempo para isso; 2) as crianças com transtornos realizam movimentos oculares atípicos tanto nas fixações quanto nas sacadas; 3) o processamento da anáfora pronominal em crianças se dá no momento em que elas visualizam o pronome e não nas palavras seguintes; 4) as crianças com transtornos têm dificuldade em processar a anáfora pronominal, em especial as crianças disléxicas.

Palavras-chave: TDAH, dislexia, compreensão em leitura, movimentos oculares, anáfora pronominal.

## ABSTRACT

The general aim of this work was to analyze the reading comprehension process of texts with pronominal anaphora by children that have attention deficit hyperactivity disorder or dyslexia.

The sample studied consisted of 75 children that speak German and attended from third to seventh grade. Three groups were organized: children with ADHD diagnosis or with dyslexia and children with no disorders, who read two texts of 80 words each. The eye movements of all participants were recorded and, to make sure they were reading with attention, two activities that tested reading comprehension were proposed.

The specific objectives of this study were: 1) to test the necessary demand of time for reading comprehension of texts with pronominal anaphora in children that have attention deficit hyperactivity disorder and dyslexic children. 2) to examine the process of resolution of pronominal anaphora in children; 3) to verify the processing of pronominal anaphora in children that have attention deficit hyperactivity disorder and dyslexic children.

All objectives proposed were achieved, leading to following conclusions: 1) children with disorders may have results as good as of the control group in reading comprehension tests, however, they need more time; 2) children with disorders carry out atypical eye movements both in fixation and in saccade; 3) the processing of pronominal anaphora in children happens the moment they see the pronoun and not in the following words; 4) children with disorders have difficulty to process the pronominal anaphora, especially dyslexic children.

Keywords: ADHD, dyslexia, reading comprehension, eye movements, pronominal anaphora.

## LISTA DE FIGURAS, GRÁFICOS, QUADROS E TABELAS

Caixa de Bigodes 1 – Duração da Single Fixation para Grupo Controle, TDAH (ADHD) e Dislexia) e critérios de corte adotados nesta pesquisa.....	102
Caixa de Bigodes 2 – Duração da First Fixation para Grupo Controle, TDAH (ADHD) e Dislexia) e critérios de corte adotados neste pesquisa.....	103
Figura 1 – Modelo de memória operacional de Baddley (2003).....	23
Gráfico 1 – Dados das crianças na pesquisa.....	103
Gráfico 2 – Divisão dos grupos de acordo com o gênero.....	104
Gráfico 3 – Divisão dos grupos de acordo com as séries na escola.....	105
Gráfico 4 – Idade contabilizada em meses de cada um dos grupos.....	106
Gráfico 5 – Média de horas de treinamento recebido considerando-se os grupos.....	106
Gráfico 6 – Média de acertos das 6 figuras dos dois textos considerando-se os grupos.....	109
Gráfico 7 – Média de acertos das 10 perguntas dos dois textos orais considerando os grupos.....	110
Gráfico 8 – Média do tempo (milissegundos) para leitura os dois textos considerando-se os grupos.....	113
Gráfico 9 – Resumo dos tipos de sacadas de acordo com grupo controle, TDAH e Dislexia.....	116
Gráfico 10 – Resumo dos tipos de fixações de acordo com grupo controle, TDAH e Dislexia.....	118
Gráfico 11 – Duração da fixação first, por grupo e por classe gramatical.....	121
Gráfico 12 – Duração da fixação single, por grupo e por classe gramatical.....	121
Gráfico 13 – Duração da fixação total, por grupo e por classe gramatical.....	122
Gráfico 14 – Duração da fixação gaze, por grupo e por classe gramatical.....	122
Gráfico 15 – Duração da fixação gaze, por grupo.....	125

Gráfico 16 – Duração da fixação gaze, por palavras alvo (anáforas).....	126
Gráfico 17 – Interação entre grupo e palavras alvo da duração da fixação gaze.....	127
Imagem 1 – Ilustração dos movimentos oculares durante a leitura do segundo texto do participante 211 (criança com TDAH) gerada pelo programa Edas II Version 1.6.22.....	99
Imagem 2 – Ilustração do first pass reading durante a leitura do segundo texto do participante 211 (criança com TDAH) gerada pelo parser programado no Matlab R2008a.....	100
Imagem 3 – Ilustração dos movimentos oculares durante a leitura do segundo texto do participante 232 (criança disléxica) gerada pelo programa Edas II Version 1.6.22.....	101
Quadro 1 – Tipos de memórias.....	51
Quadro 2 – Comparação entre a leitura oral e silenciosa.....	79
Quadro 3– Média e Desvio Padrão de acordo com o tipo de fixação e com o grupo ..	118
Tabela 1 – Critérios diagnósticos do TDAH segundo o DSM-IV.....	24
Tabela 2 – Participação das crianças na pesquisa.....	94
Tabela 3 – Média e desvio padrão de cada um dos grupos quanto ao tempo de terapia (h) e idade (meses).....	107
Tabela 4 – Média e desvio padrão de cada um dos grupos quanto às 6 figuras relativas a cada texto.....	108
Tabela 5 – Média e desvio padrão de cada um dos grupos quanto às 10 perguntas orais relativas a cada texto.....	110
Tabela 6 – Resultados das perguntas orais e das figuras relativas aos dois textos.....	111
Tabela 7 – Resultado das figuras do segundo texto entre grupo TDAH e Dislexia.....	112
Tabela 8 – Média e desvio padrão do tempo de leitura do primeiro e do segundo texto das crianças controle, com TDAH e com dislexia.....	113
Tabela 9 – Tempo de leitura para o texto 1 e texto 2.....	114
Tabela 10 – Comparação dos três grupos para verificar a significância.....	114



Tabela 11 – Resultados do Teste Anova Unifatorial com Contraste ortogonal de Helmert (Contraste 1 = controle x TDAH, Contraste 2 = Controle, TDAH x Dislexia)... 119

Tabela 12 – Tabela com as médias e o desvio padrão da single, first, gaze e total duração da fixação considerando-se o grupo e a classe gramatical ..... 120

## SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO .....	11
2 REVISÃO DA LITERATURA.....	16
<b>2.1 Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade</b> .....	16
2.1.1 Definição.....	17
2.1.2 Etiologia.....	19
2.1.3 Neurobiologia.....	21
2.1.4 Diagnóstico.....	24
2.1.5 Tratamento.....	27
<b>2.2 Dislexia</b> .....	30
2.2.1 Definição.....	30
2.2.2 Neurobiologia.....	32
2.2.3 Etiologia.....	36
2.2.4 Diagnóstico.....	38
2.2.5 Tratamento.....	41
<b>2.3 Compreensão em leitura</b> .....	43
2.3.1 Definições de leitura.....	43
2.3.2 Processos cognitivos da leitura .....	44
2.3.3 Níveis de construção do sentido .....	46
2.3.4 Fatores que interferem na compreensão.....	47
2.3.5 Compreensão em leitura e TDAH .....	54
2.3.6 Compreensão em leitura e Dislexia.....	58
<b>2.4 A anáfora</b> .....	60
2.4.1 A anáfora pronominal .....	64
2.4.2 Os pronomes em Língua Alemã.....	64
2.4.3 Resolução de anáforas.....	68
2.4.4 Resolução de anáforas por crianças.....	73
<b>2.5 Movimentos oculares</b> .....	75
2.5.1 Características básicas dos movimentos oculares no processamento da informação .....	75

2.5.2 Movimentos oculares na leitura .....	78
2.5.3 Movimentos oculares e processos de percepção na leitura .....	81
2.5.4 Controle dos movimentos oculares na leitura .....	83
2.5.5 Movimentos oculares e diferenças individuais na leitura: dislexia e TDAH .....	83
2.5.6 Modelos de controle de movimentos oculares na leitura.....	88
3 O EXPERIMENTO .....	91
3.1 <b>Objetivos</b> .....	91
3.1.1 Objetivos gerais.....	91
3.1.2 Objetivos específicos.....	91
3.2 <b>Hipóteses</b> .....	91
3.2.1 Hipóteses gerais.....	91
3.2.2 Hipóteses específicas.....	91
3.3 <b>Amostragem</b> .....	92
3.4 <b>Instrumento</b> .....	94
3.4.1 Especificações técnicas.....	94
3.4.2 Descrição do instrumento.....	95
3.4.3 Aplicação do instrumento.....	96
3.5 <b>Levantamento e tabulação dos dados</b> .....	98
4 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....	107
4.1 <b>Resultados sobre a compreensão em leitura</b> .....	108
4.2 <b>Resultados de acordo com os movimentos oculares</b> .....	115
4.2.1 Análise descritiva.....	115
4.2.2 Análise estatística.....	123
4.3 <b>Avaliação das hipóteses</b> .....	127
4.4 <b>Discussão dos resultados</b> .....	131
CONSIDERAÇÕES FINAIS .....	142
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	145
ANEXOS.....	161

## 1 INTRODUÇÃO

Num estudo realizado acerca da compreensão em leitura e da consciência fonológica em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade (TDAH), Klein (2009) concluiu que essas crianças, quando dispõem de mais tempo para responder a testes, não apresentam grandes dificuldades em responder corretamente às perguntas se comparadas aos seus colegas de sala. Resultados semelhantes foram encontrados por Albuquerque (2008) na tese *Processamento linguístico no déficit de atenção e hiperatividade*, a qual testou 31 sujeitos com TDAH e também trouxe à tona a questão temporal nesses sujeitos, idêntica da dissertação de Klein. Dessa forma, conclui-se que há maior demanda de tempo no processamento da informação nos sujeitos portadores do TDAH.

Segundo Barkley (2002), esses sujeitos apresentam problemas no Executivo Central e não um transtorno de inteligência ou conhecimento. O Executivo Central é caracterizado como Sistema Atencional Supervisor (SAS), que controla a resposta aos estímulos, flexibiliza a seleção de comportamentos, envolvendo planejamento, monitoração e ajuste das respostas relacionadas aos planos e intenções do sujeito. Tal unidade estaria localizada no lobo pré-frontal.

De acordo com Baddley (2003), o Executivo Central é uma das partes da memória operacional, que se caracteriza por ser um sistema que realiza atividades complexas, pois é capaz de sustentar uma informação temporariamente enquanto realiza outra tarefa.

A memória operacional está dividida em alça fonológica, rascunho visuo-espacial, buffer episódico e executivo central, segundo o modelo de Baddley (2003).

O Executivo Central, de forma breve, é responsável por selecionar os estímulos a serem codificados e armazenados temporariamente; ele também tem a capacidade de combinar o desempenho de duas atividades; além disso, como já evidenciado anteriormente, ele é responsável pelo controle atencional (atenção dividida e troca de atenção quando se realizam duas ou mais tarefas ao mesmo tempo); e, por último, o executivo central está ligado à inibição. (Baddley, 2003)

Muitas das funções desempenhadas pelo Executivo Central encontram-se deficitárias em sujeitos com TDAH. Por isso, Martinussen et al. (2005) afirmam que os sujeitos com TDAH apresentam uma limitação na memória operacional. A memória operacional é muito importante para o processo da leitura, como se verá adiante.

Partindo-se do pressuposto de que esses sujeitos têm uma limitação na memória operacional, acredita-se que eles também terão mais dificuldade na compreensão de textos com alta presença de elementos anafóricos se comparados a sujeitos sem o transtorno, porque a anáfora, quando está independente do contexto, é vazia de significado, sendo indispensável recuperar o antecedente ao qual ela se refere. A anáfora é um fenômeno linguístico que permite ao leitor estabelecer uma relação semântica entre itens lexicais de um texto. Dessa forma, ela o ajuda a compreender as relações entre as partes que formam o texto como um todo significativo. A anáfora, nesse sentido, será vista nesta tese como um elemento de coesão, de ativação e reativação de elementos ao longo do texto.

Percebendo a dependência que a anáfora e a memória operacional podem apresentar, objetiva-se pesquisar a compreensão de anáforas em alemão de crianças com TDAH e de crianças disléxicas falantes de Língua Alemã. As anáforas estão inseridas em dois textos narrativos.

A anáfora é um elemento presente no texto que pode evidenciar uma das causas da lentidão dos sujeitos com TDAH durante a leitura, pois como a anáfora recupera um antecedente no texto e, como os sujeitos com TDAH têm a memória operacional deficiente, é possível que apresentem dificuldades para processar anáforas pronominais.

No entanto, supõe-se que não somente sujeitos com TDAH tenham dificuldades quanto ao processamento de um texto, mas também outros grupos com dificuldades de aprendizagem, como sujeitos com dislexia. Como a presente pesquisa propõe uma análise dos movimentos oculares em nível de texto, diferenciando-se portanto da maioria dos estudos com *Eye Tracker* até o momento realizados, que geralmente analisam palavras ou sentenças, julga-se importante

comparar os resultados entre três diferentes grupos: com TDAH, com dislexia e sujeitos sem nenhum transtorno.

A dislexia é conceituada como um transtorno de leitura de ordem biológica que interfere na aprendizagem da leitura, da escrita e da ortografia (Bell et al.2003). As crianças com esse transtorno apresentam distorções, substituições e omissões durante a leitura em voz alta e silenciosa. (*American Psychiatric Association, 2000*). De acordo com Padget et al. (1996), sujeitos com dislexia exibem dificuldades na linguagem oral, déficit na memória de curto prazo, baixos escores em compreensão em leitura, expressão escrita pobre e dificuldade em organizar informação.

Crianças com TDAH e crianças disléxicas são descritas como indivíduos que apresentam dificuldades específicas da linguagem, isto é, nelas está afetada a habilidade de aprender determinado aspecto da linguagem. Enquanto que, em disléxicas, há um déficit relacionado ao aprendizado da língua escrita, nas com TDAH mostram-se dificuldades de atenção e concentração que se refletem na vida acadêmica. O que esses dois grupos têm em comum são dificuldades de aprendizagem e de recordar descrições, bem como déficit na memória operacional (Dighe e Kettles, 1996; McLoughlin, Fitzgibbon e Young, 1994; Hulme e Mackenzie, 1992).

Não raras vezes crianças disléxicas recebem o diagnóstico de TDAH ou vice-versa, pois não se sabe se os problemas com a leitura refletem no comportamento, no caso, a hiperatividade, ou se a hiperatividade, ou até falta de atenção, refletem em dificuldades em desenvolver a habilidade leitora. Esse falso diagnóstico incorre ainda num tratamento inadequado, refletindo numa não melhora na situação acadêmica. A reflexão acerca dos diagnósticos inadequados é o que motivou o desenvolvimento da presente pesquisa, pois são comparados resultados entre três grupos: crianças com TDAH, com dislexia e grupo controle. De acordo com Rayner (1998), o rastreamento dos movimentos dos olhos através de *Eye Tracker* é um método potencialmente útil de avaliação, pois fornece dados quantitativos sobre o processo de leitura e habilidades visuais e de atenção. Por exemplo, a atenção é o que determina os olhos saltarem para uma dada posição (Irwin e Zelinsky, 2002 apud Rayner (2009, p. 2)). É o leitor que decide para onde olhar, qual palavra julga

importante fixar ou pular, ou ainda, escolher o momento em que deve recorrer às ilustrações para completar o sentido do texto, por exemplo. Já para outros leitores, no entanto, essas ilustrações servem muito mais como distrações ao invés de auxiliarem na compreensão.

De um modo geral, as pesquisas com *Eye Tracker* evidenciam que, à medida que a habilidade leitora aumenta, a duração das fixações diminui, o comprimento das sacadas aumenta, o número das fixações decresce e a frequência das regressões decresce. Como o foco da presente pesquisa são crianças – leitores que ainda estão desenvolvendo sua proficiência leitora – e com transtornos de linguagem – TDAH e dislexia – pretende-se verificar os movimentos oculares de cada um dos grupos, diferenciando-os entre si durante a leitura de dois textos narrativos.

Quando se lê um texto, é necessário combinar diferentes tipos de informação: fonológica, sintática, semântica e pragmática, o que exige complexa atividade cognitiva e alto desempenho mnemônico. Já se sabe que leitores proficientes realizam essa tarefa de forma automática (LaBerge e Samuels 1974), mas como crianças com dificuldades escolares realizam esse processos ainda não está claro no meio científico, outra razão pela qual se propôs esta pesquisa.

A tese está estruturada em três grandes capítulos. O primeiro apresenta a revisão da literatura dos aspectos intrínsecos à pesquisa, que são o TDAH, a dislexia, a compreensão da leitura, a anáfora e os movimentos oculares. Em subcapítulos são apresentados resultados de pesquisas tanto brasileiras quanto americanas e europeias. O segundo capítulo, que trata do experimento, traz os objetivos e as hipóteses e também descreve a coleta de dados realizada na Alemanha, os critérios da amostragem e a aplicação do instrumento, que foi a gravação dos movimentos oculares durante a leitura de dois textos. No final deste segundo capítulo são apresentados os dados e o tratamento dos mesmos, pois a metodologia de Rastreamento Ocular exige um complexo refinamento de dados através de vários softwares. Já no terceiro e último capítulo, denominado resultados e discussão, são mostrados os resultados tanto da compreensão em leitura quanto dos movimentos oculares; porém, um detalhamento mais profundo está na análise

estatística e descritiva dos movimentos oculares, já que a aplicação desta metodologia em crianças com transtorno foi o aspecto central da pesquisa. Neste último também são retomadas as pesquisas anteriormente citadas na revisão da literatura, a fim de traçar comparativos com os resultados desta pesquisa e lançar as descobertas que se evidenciaram. Concomitantemente são confirmadas ou não as hipóteses propostas no início do estudo.



## **2 REVISÃO DA LITERATURA**

Este capítulo apresenta o Transtorno de Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), a Dislexia, a Compreensão em Leitura, a Anáfora e os Movimentos Oculares. Esses assuntos são centrais para o desenvolvimento da presente pesquisa.

### **2.1 Transtorno de déficit de atenção e hiperatividade**

Estudos afirmam que o TDAH é o transtorno psiquiátrico mais comum em crianças em idade escolar. Alguns autores relatam prevalência entre 2 a 9,5% (Barkley, 1998). Na população escolar de Porto Alegre (RS), Guardiola (1994) encontrou uma prevalência de 3,5 a 3,9%.

Aproximadamente 40% ou mais das crianças com TDAH são colocadas em programas de educação especial para estudantes com deficiência de aprendizagem ou transtorno de comportamento (Barkley, 1998). Além disso, cerca de um terço das crianças com TDAH nas amostras de pesquisas já haviam sido reprovadas antes de chegarem ao ensino secundário (Barkley, Fischer et al., 1990, Brown e Borden, 1986). Isso, de certa forma, induz ao pensamento de que as crianças com TDAH apresentam dificuldade escolar.

No que diz respeito à incidência do gênero, inicialmente os estudos apontavam que o número de pessoas do gênero masculino com TDAH parecia ser consideravelmente maior, chegando à proporção de 3:1 na infância (Barkley, 1990 a 1998; Pliszka, 2000) e 2:1 na idade adulta (Murphy e Barkley, 1996). Contudo, estudos como os de Biederman et al. (2002) continuam apontando para a influência do gênero, mas nos subtipos do TDAH, que se dividem em predominantemente desatento, predominantemente hiperativo-impulsivo e combinado. Segundo estes autores, a incidência do TDAH tipo desatento é maior em meninas e estas apresentam risco menor de comorbidade<sup>1</sup>. Outra questão possível para a maior incidência no sexo masculino é a de que os meninos apresentam predominância do tipo hiperativo e/ou impulsivo (Mattos, 2008), sendo mais facilmente encaminhados

---

<sup>1</sup> Comorbidade é um termo usado para designar a ocorrência de dois ou mais transtornos em um mesmo indivíduo.

para avaliações médicas devido às dificuldades que pais e professores encontram em seu trato social. Percebem-se, assim, particularidades das manifestações deste quadro clínico quando se observa a variável gênero.

A seguir, em cada seção, serão apresentadas questões pertinentes às crianças com TDAH, privilegiando informações necessárias para a compreensão desta tese, além de aprofundar informações apresentadas na introdução.

### 2.1.1 Definição

A literatura apresenta diferentes definições acerca do TDAH, conforme autor, mas todas elas evidenciam o comprometimento social e acadêmico dos portadores deste transtorno.

Segundo Hallowell e Ratey (1999), TDAH é uma síndrome neurológica, incluindo impulsividade, falta de concentração e hiperatividade e excesso de energia.

Barkley (2002) define-o como um transtorno de desenvolvimento do autocontrole, que consiste em problemas com os períodos de atenção, com o controle dos impulsos e com o nível de atividade. Esse autor articulou um modelo teórico do TDAH como um transtorno de inibição comportamental (1997), no qual o prejuízo no adiamento da resposta ao ambiente compromete o desenvolvimento de quatro funções executivas fundamentais. Essas incluem a memória funcional, a auto-regulação de afeto-motivação-alerta, a internalização da fala e a análise/ síntese comportamental. Prejuízos no desenvolvimento dessas funções executivas, por sua vez, levam a múltiplos problemas no funcionamento cognitivo, acadêmico e social.

Rohde e Mattos (2003) afirmam que as características centrais do TDAH são a desatenção, a hiperatividade e a impulsividade. Ainda segundo os mesmos autores, essas características afetam seriamente o desempenho acadêmico, os relacionamentos familiar e social, o ajustamento psicossocial e a vida laborativa e, por isso, devem ser alvo de interação especializada.

De acordo com Brown (2000), os sujeitos com TDAH frequentemente têm dificuldade para investir o esforço e a energia requeridos pelo tempo necessário para concluir uma atividade.

De um modo geral, pode-se perceber que as características apontadas por todos os autores interferem especialmente na vida social e acadêmica dos portadores. Essas crianças, em sua maioria, têm problemas para manter a atenção em tarefas que exigem concentração, e também têm dificuldade na finalização de trabalhos independentes, que devem ser executados na carteira. Além disso, seu desempenho em sala de aula também pode ser comprometido pela falta de atenção às instruções da tarefa. Outras dificuldades acadêmicas associadas a problemas de atenção incluem, segundo DuPaul e Stoner (2007), fraco desempenho em testes; habilidades deficientes de estudo; cadernos, carteiras e trabalhos escritos desorganizados; e falta de atenção às explicações do professor e/ou discussões em grupo, o que ocasiona, também em alguns casos, irritação nos colegas de sala. Estudos trazem que até 80% das crianças com este transtorno exibem problemas de aprendizagem e/ou conquista acadêmica (por exemplo, Cantwell e Baker, 1991; Frick et al., 1991; Pastor e Reuben, 2002). Além disso, os estudos prospectivos de acompanhamento de crianças com TDAH até a adolescência (por exemplo, Barkley, Fischer et al., 1990) indicam que os maiores riscos para essa população são justamente a fraca conquista acadêmica e taxas superiores de abandono da escola.

Hallowell (1999) lembra que não é propriamente um déficit de atenção que caracteriza o TDAH, mas um quadro de inconstância na atenção, pois a maioria das crianças que têm TDAH são capazes de uma hiperconcentração de atenção contanto que o assunto ou o objeto seja algo atraente e significativo aos seus olhos. Para tanto, Silva (2003) fala em “Instabilidade de atenção”, pois, para essa autora, o uso do termo déficit de atenção pode levar a um entendimento incorreto da capacidade atenta dos portadores do transtorno.

Além dos sintomas básicos do transtorno, em mais de 50% dos casos existe comorbidade com transtornos de aprendizagem, transtornos de humor e ansiedade, transtornos disruptivos de comportamento e transtornos de abuso de substâncias e de álcool (Biederman e cols., 1993; Jensen e cols., 1997; Souza e cols., 2001).

Uma vez estabelecido, o TDAH perdura ao longo da vida do indivíduo, com seus comprometimentos funcionais, em 4% a 60% dos casos (Schmitz et al., 2007), causando ainda graves danos na vida adulta desses sujeitos. Contudo, como já se

declarou acima, é na infância e na adolescência que esses sujeitos encontram suas maiores dificuldades, principalmente na escola, pois, além das variáveis comportamentais, apresentam também dificuldades de cunho linguístico<sup>2</sup> (cf. Lima e Albuquerque, 2003).

### 2.1.2 Etiologia

Acredita-se que a causa do transtorno de déficit de atenção e hiperatividade possa estar relacionada a agentes ambientais e/ou à hereditariedade.

Biederman et al. (1995) encontraram uma associação positiva entre alguma adversidade psicossocial, tais como a discórdia conjugal, classe social baixa, família numerosa, criminalidade dos pais, psicopatologia materna e lar adotivo, e TDAH. Outros estudos ambientais, que relacionam complicações na gestação ou no parto, apresentam conclusões divergentes. Contudo, recentes estudos de Mick et al. (2002) apontam uma associação significativa entre a exposição ao fumo e ao álcool durante a gravidez e a presença de TDAH nos filhos.

Entretanto, é importante ressaltar que a maioria dos estudos sobre possíveis agentes ambientais apenas evidenciou uma associação desses fatores com TDAH, não sendo possível estabelecer uma relação clara de causa e efeito entre eles (Faraone e Biederman, 1998)

Além das questões ambientais, há comprovações de que o transtorno de déficit de atenção e hiperatividade tem grande possibilidade de ser herdado. O risco para o TDAH é de duas a oito vezes maior nas crianças com pais afetados do que na população em geral ( Faraone e Biederman, 1998).

Para excluir totalmente o fator ambiental dos fatores hereditários, foram feitos estudos com gêmeos e crianças adotadas. A maioria das investigações com gêmeos encontrou evidências maiores entre gêmeos monozigóticos do que entre dizigóticos. A herdabilidade encontrada ultrapassa 0,70 por cento, o que sugere uma forte influência genética (Tapar et al., 1999). Esses mesmos autores realizaram estudos com crianças adotivas e verificaram que há uma frequência significativamente menor

---

<sup>2</sup> Na seção 2.2.5 serão abordados estudos linguísticos feitos com sujeitos com TDAH.

de TDAH entre pais adotivos do que entre pais biológicos. Há uma prevalência de cerca de três vezes menor entre pais adotivos comparados a pais biológicos (Sprich et al., 2000).

Assim, confirma-se a existência de importantes fatores genéticos contribuindo para a etiologia do transtorno.

Segundo Rohde e Halpern (2004), o principal alvo das pesquisas da genética molecular no TDAH são genes que codificam componentes do sistema dopaminérgico, noradrenérgico e, mais recentemente, serotoninérgico.

O sistema dopaminérgico vem sendo o foco da maioria dos estudos. Os dois genes identificados que têm relação com o TDAH são DAT1<sup>3</sup>, que, de uma maneira geral, ajuda a regular a atividade da dopamina, e DRD4<sup>4</sup>, que está relacionada à dimensão da personalidade conhecida como buscador de novidades. Essa genética marca os portadores do TDAH como aqueles atraídos a buscarem sensações novas e instigantes.

Poucos estudos moleculares foram realizados até o momento com genes do sistema noradrenérgico. Segundo Rohde e Halpern (2004), esses estudos concentram-se principalmente no gene que codifica a enzima dopamina-beta-hidroxilase (DBH), ou locus DBH<sup>5</sup>. Contudo, mais estudos são necessários antes que se possa confirmar ou não sua influência na etiologia do TDAH.

Recentemente, uma possível influência do sistema serotoninérgico na etiologia do TDAH também foi investigada. Resultados positivos em pacientes com esse transtorno foram obtidos para os genes do receptor 2A de serotonina (HTR2A)<sup>6</sup> e do transportador de serotonina<sup>7</sup>.

É válido ressaltar, nesse momento, que, conforme afirmam Roma et al. (2003), a contribuição genética é substancial nos casos de TDAH, mas é improvável que exista “o gene do TDAH”. Ao contrário disso, acredita-se que vários genes de

---

<sup>3</sup> O primeiro relato foi feito por Cook et al. (1995).

<sup>4</sup> Para mais detalhes ler Ebstein et al. (1996)

<sup>5</sup> Verificar Roma et al. (2002) para mais detalhes.

<sup>6</sup> Ver Quist et al. ((2002) para esclarecimentos.

<sup>7</sup> Ler Seeger et al. (2001) para mais informações.

pequeno efeito sejam responsáveis por uma vulnerabilidade (ou suscetibilidade) genética ao transtorno, à qual se somam diferentes agentes ambientais.

### 2.1.3 Neurobiologia

Os dados sobre os estudos neurobiológicos do TDAH advêm de estudos neuropsicológicos, de neuroimagem e de neurotransmissores.

De uma maneira geral, a anatomia funcional<sup>8</sup> dos sujeitos com TDAH inclui um circuito neural com dois sistemas atencionais: um anterior, que parece ser dopaminérgico e envolve a região pré-frontal e suas conexões subcorticais (responsável pelo controle inibitório e funções executivas, como a memória operacional), e outro posterior, primariamente noradrenérgico (responsável pela regulação da atenção seletiva). O *locus cereleus* também desempenha importante papel na atenção, é constituído basicamente de neurônios adrenérgicos e se torna muito ativo em resposta a estímulos específicos (Riesgo e Rohde, 2004).

Segundo Lefèvre (1989), a região frontal do encéfalo só completa seu ciclo de mielinização por volta dos 4 a 5 anos de idade. Isso ocorre porque o processo neuromaturacional do encéfalo tem uma progressão póstero-anterior. Exemplificando, primeiro mieliniza-se a região da visão, cuja janela maturacional se abre próximo do nascimento e se fecha em torno dos 2 anos de idade. Por último, mielinizam-se as áreas anteriores, uma das áreas afetadas nas crianças com TDAH. Desta forma, é aceitável um nível de hiperatividade em todas as crianças antes dos 4 e 5 anos.

A relação entre memória operacional e TDAH está sendo muito estudada, demonstrando um moderado comprometimento na mesma em portadores do transtorno. Por exemplo, Martinussen et al. (2005) realizaram um estudo de meta-análise e encontraram 26 artigos que corroboravam a presença de falhas na memória operacional dos sujeitos com TDAH. Esses autores citam estudos de imagem que demonstram que sistemas dopaminérgicos e noradrenérgicos modulam o processamento da memória operacional. A medicação para tratar o TDAH age nos

---

<sup>8</sup> Para uma base neurobiológica mais apurada do TDAH, consultar Szobot e Stone (2003).

sistemas de neurotransmissores e por isso a medicação controla as falhas provocadas pelos neurotransmissores, que são justamente a capacidade da memória operacional e de planejamento, indispensáveis para tarefas linguísticas.

Antes de continuar dissertando sobre esse tipo de memória, vale citar o conceito de Smith e Geva (2000): “ a memória operacional é um mecanismo cognitivo que nos permite manter ativa uma limitada quantidade de informação (em torno de 5 a 7 itens) por um breve período de tempo.” Ela utiliza estratégias, tais como agrupar as palavras em constituintes gramaticais, denominados sintagmas. Devido ao fato de a maioria das frases apresentar mais de sete palavras, fica evidente a necessidade de juntá-las em sintagmas, reduzindo para dois ou três sintagmas (cf. Carroll, 1994) a fim de não haver sobrecarga na memória operacional. Após poucos segundos, a informação encontra um novo destino, que pode ser uma das duas opções: ou a informação torna-se memória de longo prazo, ou ela é descartada para dar espaço a novas informações. Assim, percebe-se a vulnerabilidade e a dependência dos níveis de atenção para com a memória operacional.

Baddeley e Hitch (1974) propuseram uma divisão da memória operacional em três subsistemas:

a) o executivo central ou sistema atencional com capacidade limitada. Este componente tem como função controlar e manipular as informações e também agir na recuperação de informações da memória de longo prazo para suportar atividades cognitivas complexas, tais como cálculo mental, compreensão de linguagem oral e da leitura e produção de textos ;

b) o sistema articulatorio ou alça fonológica, que mantém a informação da fala ou acústica por curto prazo. Esse sistema está dividido em dois subcomponentes (Baddeley, 2003):

- 1) o sistema de armazenamento temporário: realiza traços de memória em segundos enquanto chegam e não são renovadas pelo segundo componente. *Passivo.*
- 2) O sistema de ensaio subvocal: mantém e registra informação (input) no armazenamento desde que possa ser nomeada. *Ativo – retro-alimentação.*

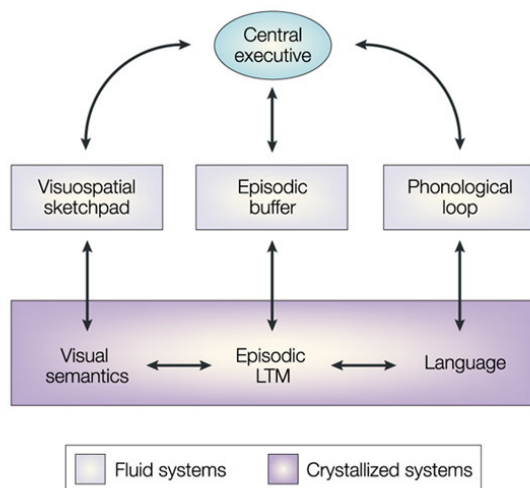
c) o sistema visio-espacial, que é responsável pela retenção de informações não-verbais. Esses dois sistemas são muito importantes para a transferência da informação para a memória de longo prazo.

Mais recentemente, Baddeley (2003) acrescentou mais uma parte ao modelo de memória operacional: o buffer episódico. Esse sistema pode ser assim caracterizado:

- Armazena informações em um código multidimensional.
- Conecta os subcomponentes da memória operacional à informação da Memória de Longo Prazo e à percepção.
- Combina a informação verbal, semântica e visio-espacial.
- Reúne os conceitos da Memória de Longo Prazo com novas informações construindo novas combinações, manipuladas pela memória operacional.

A fim de facilitar a compreensão do funcionamento da memória operacional, optou-se por incluir a figura que Baddeley (2003) apresenta em seu artigo.

Figura 1 – Modelo de memória operacional de Baddeley (2003).



Fonte: Baddeley (2003, p.203)

Dessa forma, mais uma vez se percebem as possíveis dificuldades pelas quais os sujeitos com TDAH devem passar por terem uma limitação na memória operacional, e, conseqüentemente, na memória de longo prazo.



#### 2.1.4 Diagnóstico

Os sintomas clássicos do transtorno são desatenção, hiperatividade e impulsividade, como já visto anteriormente. A descrição dos sintomas pode ser visualizada na Tabela 1.

Tabela 1 – Critérios diagnósticos do TDAH segundo o DSM-IV<sup>9</sup>

A. ou (1) ou (2)

- (1) Seis (ou mais) dos seguintes sintomas de desatenção persistiram por pelo menos 6 meses, em grau mal-adaptativo e inconsistente com o nível de desenvolvimento:
- a) frequentemente deixa de prestar atenção a detalhes ou comete erros por descuido em atividades escolares, de trabalho ou outras;
  - b) com frequência tem dificuldades para manter a atenção em tarefas ou atividades lúdicas;
  - c) com frequência parece não escutar quando lhe dirigem a palavra;
  - d) com frequência não segue instruções e não termina deveres de casa, tarefas domésticas ou deveres profissionais (não devido a comportamento de oposição ou incapacidade de compreender instruções);
  - e) com frequência tem dificuldade para organizar tarefas e atividades;
  - f) com frequência evita, antipatiza ou reluta em envolver-se em tarefas que exijam esforço mental constante (como tarefas escolares ou deveres de casa);
  - g) com frequência perde coisas necessárias para tarefas ou atividades (p. ex. brinquedos, tarefas escolares, lápis, livros ou outros materiais);
  - h) é facilmente distraído por estímulos alheios às tarefas;
  - i) com frequência apresenta esquecimento em atividades diárias.

---

<sup>9</sup> DSM-IV é o Manual Diagnóstico e Estatístico de Transtornos Mentais que está em sua quarta edição. Este manual de classificação das doenças mentais foi elaborado por psiquiatras da Associação de Psiquiatria Norte-americana, independentemente da classificação elaborada pela Organização Mundial de Saúde (OMS), o CID.

(2) Seis ou mais dos seguintes sintomas de hiperatividade persistiram por pelo menos 6 meses, em grau mal-adaptativo e inconsistente com o nível de desenvolvimento:

Hiperatividade:

- a) frequentemente agita as mãos ou os pés ou se remexe na cadeira;
- b) frequentemente abandona sua cadeira em sala de aula ou outras situações nas quais se espera que permaneça sentado;
- c) frequentemente corre ou escala em demasia, em situações nas quais isto é inapropriado (em adolescentes ou adultos pode estar limitado a sensações subjetivas de inquietação);
- d) com frequência tem dificuldade para brincar ou se envolver silenciosamente em atividades de lazer;
- e) está frequentemente “a mil” ou muitas vezes age como se estivesse “a todo vapor”;
- f) frequentemente fala em demasia.

Impulsividade:

- g) frequentemente dá respostas precipitadas antes de as perguntas terem sido completadas;
- h) com frequência tem dificuldade para aguardar sua vez;
- i) frequentemente interrompe ou se intromete em assuntos dos outros (p. ex. intromete-se em conversas ou brincadeiras).

- B. Alguns sintomas de hiperatividade/impulsividade ou desatenção que causam prejuízo estavam presentes antes dos 7 anos de idade.
- C. Algum prejuízo causado pelos sintomas está presente em dois ou mais contextos (por exemplo, na escola [ou no trabalho] e em casa).
- D. Deve haver claras evidências de prejuízo clinicamente significativo no funcionamento social, acadêmico ou ocupacional.
- E. Os sintomas não ocorrem exclusivamente durante o curso de um tratamento invasivo do desenvolvimento, esquizofrenia ou outro transtorno psiquiátrico e não são mais bem explicados por outro transtorno mental

(por exemplo, transtorno de humor, transtorno de ansiedade, transtorno dissociativo ou um transtorno da personalidade).

Para um diagnóstico preciso, é muito importante analisar a história de vida do portador, pois muitos sintomas podem resultar de problemas familiares, de sistemas educacionais impróprios ou, ainda, eles podem estar associados a outros transtornos comumente encontrados na infância ou na adolescência. Rohde e Halpern (2004) dão algumas pistas que indicam a real presença do transtorno, são elas:

a) Duração dos sintomas de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade. Normalmente, crianças com TDAH apresentam uma história de vida desde a idade pré-escolar com a presença de sintomas, ou, pelo menos, um período de vários meses de sintomatologia intensa.

b) Frequência e intensidade dos sintomas. Para o diagnóstico do TDAH, é fundamental que pelo menos seis dos sintomas de desatenção e/ou seis dos sintomas de hiperatividade/impulsividade descritos anteriormente estejam presentes frequentemente (cada um dos sintomas) na vida da criança.

c) Persistência dos sintomas em vários locais e ao longo do tempo. Os sintomas de desatenção e/ou hiperatividade/impulsividade precisam ocorrer em vários ambientes da vida da criança (por exemplo, escola e casa) e manter-se constantes ao longo do período de avaliação. Sintomas que ocorrem apenas em casa ou somente na escola devem alertar o clínico para a possibilidade de que desatenção, hiperatividade ou impulsividade possam ser apenas sintomas de uma situação familiar caótica ou de um sistema de ensino inadequado. Da mesma forma, flutuações de sintomatologia com períodos assintomáticos não são características do TDAH.

d) Prejuízo clinicamente significativo na vida da criança. Sintomas de hiperatividade ou impulsividade sem prejuízo na vida da criança podem traduzir muito mais estímulos de funcionamento ou temperamento do que um transtorno psiquiátrico.

e) Entendimento do significado do sintoma. Para o diagnóstico do TDAH, é necessária uma avaliação cuidadosa para cada sintoma, e não somente a listagem de sintomas. Por exemplo, uma criança pode ter dificuldade de seguir instruções por

um comportamento de oposição e desafio aos pais e professores, caracterizando muito mais um sintoma de transtorno opositor desafiante do que de TDAH.

É válido ressaltar que o diagnóstico é clínico, baseando-se em critérios operacionais claros e bem definidos, provenientes de sistemas classificatórios como o DSM IV (Tabela 1) ou a CID-10<sup>10</sup>.

O DSM-IV subdivide o TDAH em três tipos:

- a) TDAH com predomínio de sintomas de desatenção;
- b) TDAH com predomínio de sintomas de hiperatividade/impulsividade;
- c) TDAH combinado.

De acordo com Rohde et al. (2000), o tipo com predomínio de sintomas de desatenção é mais comum no sexo feminino e parece apresentar, conjuntamente com o combinado, uma taxa mais elevada de prejuízo acadêmico. Já as crianças com sintomas de hiperatividade/impulsividade tendem a passar por altas taxas de impopularidade e de rejeição pelos colegas. O tipo combinado apresenta um maior prejuízo no funcionamento global quando comparado aos dois outros grupos.

### 2.1.5 Tratamento

O tratamento para TDAH foi descoberto acidentalmente, em 1937, por Charles Bradley, um médico de Rhode Island que buscava uma intervenção medicamentosa para aliviar os sintomas de cefaleia aguda pós-punção lombar em crianças com disfunções comportamentais. O composto de anfetamina que testou não foi muito útil para dores de cabeça, mas os professores das crianças em questão relataram melhoras significativas, apesar de sua curta duração, no aprendizado, em suas motivações e comportamentos enquanto estavam sob os efeitos dos medicamentos. Gradativamente, esse tratamento conquistou uma aceitação mais ampla em crianças hiperativas com problemas de comportamento.

Segundo Mattos (2008), o tratamento do TDAH envolve vários aspectos que são complementares. No caso de crianças e adolescentes, citam-se:

---

<sup>10</sup> Classificação Estatística Internacional de Doenças e Problemas Relacionados com a Saúde.

a) Confirmação do diagnóstico e avaliação de outros diagnósticos associados, o que pode acarretar modificações no tratamento. Isso pode exigir o parecer de um especialista e a realização de entrevistas mais aprofundadas, preenchimento de questionários e realização de testes neuropsicológicos, incluindo avaliação de linguagem oral e escrita (nos casos de problemas de desempenho escolar).

b) Estimulação do conhecimento mais detalhado do transtorno, indicação de livros, associações ou sites da internet para que os pais (e o adolescente) conheçam melhor o TDAH.

c) Uso de medicamentos.

d) Orientação aos pais, incluindo a modificação do ambiente de casa e aconselhamento sobre a forma de se lidar com o transtorno.

e) Orientação à escola, como material impresso, indicação de livros, associação de pessoas portadoras ou sites da internet, etc. Em casos específicos, quando há comprometimento significativo da vida escolar, o médico, o psicólogo ou o pedagogo da equipe que trata o paciente pode, pessoalmente, fazer a orientação mais detalhadamente e com supervisão.

f) Psicoterapia. A técnica cognitivo-comportamental é a mais indicada. A psicoterapia deve ser realizada quando houver comorbidade com Transtorno Desafiante de Oposição, Transtorno de Conduta, Ansiedade ou Depressão. Também pode ser indicada nos casos em que o TDAH se associou a um comprometimento muito significativo de relacionamento familiar ou na escola.

g) Tratamento fonoaudiológico quando houver comorbidade com Transtorno de Leitura (Dislexia) ou da Expressão Escrita (Disgrafia).

h) Treino em técnicas de reabilitação da atenção.

O item c sugere uso de medicamentos. Os medicamentos aumentam a quantidade de dopamina e noradrenalina<sup>11</sup> que se encontra relativamente diminuída em determinadas regiões do sistema nervoso central, mais especificamente nas regiões que controlam os impulsos, os níveis de atenção e os níveis de atividade

---

<sup>11</sup> Dopamina e noradrenalina são neurotransmissores, substâncias produzidas e liberadas por células nervosas. Servem para transmitir informações entre a dopamina e a noradrenalina.

motora, afetados nos sujeitos com TDAH. Como já visto anteriormente, uma regulação deficitária nos sistemas desses neurotransmissores parece estar envolvida no aparecimento dos sintomas de TDAH. De acordo com Rohde e Mattos (2003), os medicamentos revelam-se eficazes em crianças, adolescentes e adultos, modificando de forma impressionante a qualidade de vida dos indivíduos portadores de TDAH. “Não existe nenhuma outra abordagem (psicoterapia, modificação do ambiente, orientação a pais e professores) que tenha a mesma eficácia dos medicamentos” (Mattos, 2008, p.163). A psicoterapia, como já ressaltado anteriormente, é uma medida complementar para alguns casos, tais como sujeitos com dificuldade muito grande de aceitar limites e respeitar regras, baixa autoestima, depressão ou ansiedade e também dificuldade muito significativa de relacionamento interpessoal.

O tratamento bem sucedido depende diretamente de um diagnóstico adequado. Para tanto, é necessária a procura de profissionais competentes que avaliem cada um daqueles itens apresentados na seção do diagnóstico. Dessa forma, também serão evitados diagnósticos impróprios, em que crianças com alguma dificuldade escolar ou inquietude, por exemplo, recebam um diagnóstico de TDAH.

## **2.2 Dislexia**

A psicolinguística é uma das áreas interessadas em pesquisar dificuldades em leitura. Também educadores, neurologistas, pediatras, estatísticos, geneticistas, psicólogos estão comprometidos em desvendar os mistérios em torno da dislexia. Portanto, para entender e poder realizar uma análise apurada daquilo que está envolvido neste transtorno, é necessário um estudo interdisciplinar, onde são incorporadas pesquisas em diferentes áreas do conhecimento. É o que se verá nesta seção.

Muitos pesquisadores têm se motivado em entender o transtorno devido à alta prevalência. Estima-se que 5 a 17% das crianças nos Estados Unidos sofram de

dislexia (Shaywitz, 2003). Já na Alemanha são de 2 a 4%<sup>12</sup> (Esser, 1991). No Brasil, por outro lado, a pesquisa de Silva em 2004 (in:Rotta et al (2006)) encontrou uma prevalência de 12,1%, com estimativa de intervalo de confiança de 95% entre 7,4 e 19%. De forma resumida, todos os países cuja língua pertence ao sistema alfabético apresentam um alto índice de crianças sofrendo para decodificar (leitura) e codificar (escrita), o que é central na dislexia.

### 2.2.1 Definição

A dislexia, também denominada de Transtorno de Leitura, é o transtorno no qual as crianças apresentam fraco desempenho em testes de nomeação, de consciência de fonemas, de memória auditiva, de algumas memórias visuais e de decodificação de pseudopalavras (Bell et al., 2003). Deve-se ressaltar que nem todos os leitores com dificuldades podem ser considerados disléxicos, e sim somente aqueles em que uma grande dificuldade em aprender a ler não está relacionada a um retardo mental, a um déficit sensorial ou a uma família que não fornece condições adequadas ao aprendizado (Daehene, 2009).

De acordo com Thaler et al. (2009), durante anos os estudos com disléxicos foram realizados com falantes de língua inglesa. Como consequência, assumiu-se que a característica típica desses sujeitos era um alto índice de erros durante a leitura. No entanto, estudos posteriores em outras línguas revelaram que os sintomas de dislexia estão altamente relacionados com a transparência da ortografia. Nesse sentido pode-se citar o estudo de Wimmer (1993) que pesquisou crianças disléxicas das 2<sup>a.</sup>, 3<sup>a.</sup> e 4<sup>a.</sup> séries falantes de língua alemã. Ele descobriu que, independente da matéria de leitura (pseudopalavras, palavras com alta frequência ou um texto), as crianças exibiram uma alta acurácia leitora, mas baixíssima fluência leitora. A partir disso, Wimmer concluiu que o problema típico dos disléxicos falantes de língua alemã é o déficit na velocidade de leitura e não propriamente a dificuldade em ler. Assim vários estudos foram realizados com o propósito de esclarecer as características dos disléxicos (Seymour, Aro, Erskine e Cost Action Network, 2003;

---

<sup>12</sup> Justifica-se a prevalência reduzida neste país devido à regra de diagnóstico: dois desvios-padrão de diferença entre o Teste de Inteligência e o Teste de Leitura e Ortografia.

Wimmer, 1993; Ziegler, Perry, Ma-Wyatt, Ladner, e Schulte-Körne, 2003). Enquanto que a dislexia em ortografias profundas, isto é, naquelas em que não há uma correspondência um-para-um entre letras e fonemas, como inglês e dinamarquês, caracteriza-se pela alta quantidade de erros, em ortografias transparentes, como italiano, espanhol, finlandês, norueguês e alemão, é definida pela prolongada latência na leitura.

Já Rayner et al. (2012) definem o transtorno sob outro ângulo, sendo para eles uma incapacidade específica da linguagem com origem neurobiológica. É caracterizado por dificuldades na acurácia e fluência de reconhecimento de palavras e habilidade baixa de decodificação e soletração. Essas dificuldades normalmente são resultado de um déficit no componente fonológico da linguagem, que muitas vezes não é necessário a outras habilidades cognitivas. Outras consequências incluem problemas com a compreensão em leitura e redução da experiência em leitura, o que impede o aumento de vocabulário e conhecimento (Rayner et al., 2012). Essa definição inclui importantes aspectos que não são necessariamente óbvios. Primeiro: os sintomas da dislexia são comportamentais, embora a base desses sintomas seja neurológica ou genética. Segundo: dificuldades em leitura geralmente resultam de problemas no processamento fonológico, como déficits visuais e auditivos (Vellutino e Fletcher, 2005). Terceiro: problemas na compreensão em leitura e com vocabulário são resultados secundários do comprometimento principal na leitura de palavras. (Stanovich, 1986). Esses três aspectos serão desdobrados nas subseções a seguir.

### 2.2.2 Neurobiologia

Nesta seção será discutida principalmente a origem genética do transtorno, pois a presente pesquisa trata de crianças e, nesse caso, a dislexia adquirida por meio de uma lesão é rara nessa população.

Dado que a dislexia é um transtorno cognitivo de aprendizagem com altas taxas de herdabilidade, é lógico que a origem seja neurobiológica, manifestando-se através de problemas no sistema visual, no sistema auditivo e no processamento da informação linguística. Vê-se que o fator etiológico está subjacente ao fator biológico



na dislexia do desenvolvimento (não na adquirida por meio de uma lesão), tornando o transtorno de leitura extremamente complexo. A dislexia pode ser classificada num contínuo, partindo de uma dificuldade leve (geralmente afetando somente a soletração) chegando ao severo (com grandes prejuízos na escrita e na leitura). Além dos graus de severidade, a dislexia muitas vezes coocorre com transtornos não linguísticos, como o TDAH e problemas motores (Rayner, et al. 2012. p. 345).

Um dos fatores que interfere na biologia da dislexia é a linguagem, pois, conforme a escrita, são ativadas regiões diferenciadas do cérebro. Siok et al. (2004) publicaram um trabalho em que crianças disléxicas chinesas apresentam redução de atividade cerebral na região frontal medial esquerda. Por outro lado, Paulesu (2001), investigando falantes de italiano, francês e inglês, verificou uma ativação insuficiente no lobo temporal esquerdo em disléxicos. O córtex frontal inferior esquerdo, onde está localizada a Área de Broca (região importante para a sintaxe e articulação) está geralmente ativa demais quando disléxicos se propõem a ler ou a realizar atividades voltadas à fonologia (Georgiewa et al., 2002). Acredita-se que isso é uma estratégia de compensação. Ou seja, para compensar a ativação insuficiente da região posterior para a decodificação automática, os disléxicos usam o lobo frontal para a produção da leitura oral, o que muitas vezes não é suficiente.

De acordo com os estudos de Paulesu (2001), há duas áreas que são insuficientemente ativadas no cérebro dos disléxicos: o córtex temporal lateral esquerdo e a região logo abaixo, a área temporal occipital esquerda (área responsável pela leitura em si). Na primeira região citada acontece o processamento da informação fonológica da fala. Partindo do pressuposto de que esta região é deficiente desde o nascimento da criança, ocorre um cenário de cascata, dificultando a aquisição do sistema alfabético. Para tanto, essa dificuldade envolve consequentemente a região temporal occipital esquerda. Portanto, parece que a primeira região é a causa da dislexia, enquanto a segunda região é a consequência. No entanto, tudo isso ainda é muito discutido e mais estudos são necessários. O que se sabe com exatidão é que algumas áreas cerebrais em disléxicos são ativadas insuficientemente: áreas exigidas na fase da análise visual e na decodificação fonológica (Daehene, 2009). Mas por que isso acontece? Os pesquisadores têm se

perguntado se é por causa de neurônios danificados ou devido a conexões anormais. Silani et al. (2005) concluíram que disléxicos têm mais matéria cinza no giro temporal medial esquerdo do que não disléxicos. E de forma surpreendente esta pesquisa constatou que o tamanho da anormalidade era condizente com a severidade do déficit da leitura oral. Galaburda (1985) justificou a diferença na matéria cinza através do efeito “salpicado” (*peppered*) que acontece com os neurônios durante a gestação dos disléxicos. Neste momento, os neurônios precisam percorrer longas distâncias até o cérebro fetal, e a migração e divisão neuronal são passos importantes para o desenvolvimento normal. Realizando autópsias, Galaburda (1985) descobriu grupos de neurônios desalinhados na superfície do córtex de quatro pacientes - como se os neurônios tivessem se deslocado além da posição normal e daí “batido”. Por razões ainda desconhecidas, o efeito “salpicado” acontece em torno da região temporal occipital esquerda.

Através de experimentos realizados com roedores, Galaburda e sua equipe (1994) encontraram uma explicação para as características cognitivas e anatômicas do transtorno. O processo se inicia aos seis meses de gravidez quando ocorrem rompimentos na migração de neurônios corticais, criando muitas anomalias. As malformações corticais normalmente ocorrem em áreas da linguagem, e isso enfraquece as representações fonológicas, indispensáveis para a aquisição do princípio alfabético em torno dos 6 anos de idade. Paralelamente, principalmente com os meninos, uma sequência de anormalidades secundárias ocorre nos circuitos sensoriais do tálamo, reduzindo ainda mais a precisão com que as entradas auditivas e visuais serão codificadas. Para tornar bem claro: além do déficit fonológico, com dificuldades de transposição grafema/fonema, alguns disléxicos exibem problemas em um ou mais sistemas sensoriomotores (Beaton, 2004). Essa é uma teoria alternativa que explica a dislexia. Os déficits nesses sistemas contribuem para problemas de aprendizagem, mas não necessariamente parecem afetar a aquisição da leitura. De acordo com Rayner et al. (2012), não se pode tirar uma conclusão até o momento de que déficits sensoriomotores são devido a dificuldades no processamento rápido ou estímulos transitórios. Além disso, há evidências de que alguns disléxicos têm problemas em condições de barulho alto (Sperling et al., 2005).

A combinação de déficits fonológicos com um ou mais déficits sensoriomotores pode explicar as características individuais (ou de grupo) dos disléxicos. Caso esses déficits sensoriomotores sejam identificados, possivelmente possam-se desenvolver terapias mais efetivas para dificuldades individuais. Entretanto, tratar os déficits fonológicos ainda tem sido uma prática eficiente para desenvolver a habilidade leitora (Rayner et al. 2012).

Rayner et al. (2012) resumem a neurobiologia da dislexia da seguinte forma: “diversas questões neurobiológicas parecem diferenciar disléxicos de leitores normais: volume de hemisférios e assimetria de estruturas corticais, como o lobo temporal, assim como diferenças no tamanho da ínsula, córtex superior e anterior e área de Broca. Embora alguns estudos anatômicos sejam promissores, há inconsistências devido ao baixo número de participantes nas pesquisas e a diferenças nos critérios de seleção.” O autor conclui afirmando que, por décadas de pesquisa, os achados consistentes são quanto à correlação positiva entre consciência fonológica e volume cerebral total em bons leitores, mas não em maus leitores. Além disso, há evidências de que disléxicos exigem ativação de circuitos leitores diferentes dos leitores normais e de que essa leitura proficiente é acompanhada por mudanças nos padrões de ativação cerebral.

No subcapítulo da Neurobiologia do TDAH foi levantado o papel da memória operacional. Também na dislexia há pesquisadores interessados em verificar a correlação entre memória operacional e o transtorno.

Jeffries e Everatt (2004) realizaram uma pesquisa comparativa entre 21 crianças disléxicas, 26 crianças com vários transtornos (dispraxia, problemas emocionais e de comportamento, e TDAH) e 40 crianças controle, todas da primeira e segunda séries. A avaliação levou em consideração: 1) processamento fonológico, 2) coordenação motora e viso-especial e 3) funções inibitórias e executivas, ou seja, as três partes que integram o modelo de memória operacional de Baddeley e Hitch. A pesquisa mostrou que tanto as disléxicas quanto as com vários transtornos tiveram resultados piores no teste fonológico se comparados aos dos controle. E entre os dois grupos com transtorno, o disléxico é o grupo que teve os escores mais baixos no teste fonológico. Os disléxicos tiveram um desempenho tão bom quanto o do

grupo controle na tarefa visio-espacial e em uma das tarefas que incluía coordenação motora-visual. Já o grupo com os vários transtornos teve resultados inferiores na maioria dos testes. Nas tarefas que envolviam o Executivo Central e atividades de inferência, ambos os grupos com transtornos evidenciaram déficits, mas as crianças disléxicas tiveram mais dificuldade quando foram requeridos a digitar nomes.

Da mesma forma Berninger et al. (2006) testaram a memória operacional de 122 crianças disléxicas, mas esses estudiosos envolveram 200 pais com histórico de dislexia de várias gerações, concluindo que os três componentes da memória operacional encontram-se severamente prejudicados tanto nas crianças quanto nos adultos.

Também o estudo de Gathercole e Pickering (2001) comparou as habilidades de memória operacional entre crianças que necessitavam de um acompanhamento especial na escola por serem portadoras de um transtorno (dentre eles a dislexia) com crianças que tinham uma progressão escolar automática (normal). Os três componentes do modelo de memória de Baddeley e Hitch foram testados quando as crianças estavam com sete e oito anos. As crianças com transtornos tiveram dificuldades em todos os componentes, mas em especial nas atividades referentes ao Central Executivo. De forma interessante, as autoras sugerem que deficiências na memória operacional podem ser a chave para a progressão nas séries; portanto, testes deste tipo podem ser utilizados como identificadores de baixo rendimento escolar.

E, para completar, Siegel (1994) verificou que crianças de oito anos podem lembrar corretamente cerca de quatro itens em uma tarefa de memória operacional. Já crianças de onze anos são capazes de lembrar seis itens. No entanto, crianças com dificuldades em leitura de onze anos tiveram um desempenho semelhante às de oito anos sem o transtorno. Isso confirma quão grande é a dificuldade das crianças disléxicas.

Como já apresentado anteriormente, usa-se a memória operacional para conectar os grafemas aos fonemas (ou vice-versa), agrupá-los para formar uma palavra. Essa palavra precisa ser guardada na memória enquanto são lidas as

próximas palavras, a fim de formar uma frase, e assim sucessivamente até finalizar a leitura de um texto. Parece bastante lógico que, ao haver déficit na memória operacional, conseqüentemente haverá grande dificuldade na decodificação leitora, o que pode acarretar uma compreensão debilitada ou mais tempo para o processamento dessa compreensão.

### 2.2.3 Etiologia

Desde os anos 1950, John DeFries e colegas têm desenvolvido estudos na Universidade de Colorado e têm confirmado a herança genética como desencadeadora da dislexia.

Estudos genéticos consideram que os cromossomos 2, 3, 6, 15 e 18 transmitem a dislexia para as gerações seguintes (Fisher e DeFries, 2002). Até agora não se sabe se múltiplos *loci*<sup>13</sup> envolvidos são responsáveis para um único fenótipo ou se eles transmitem diferentes tipos de dislexia (Shaywitz e Shaywitz, 2005). Pesquisar a transmissão da dislexia de uma geração para a próxima através do papel dos múltiplos genes ajuda a contabilizar o número de crianças afetadas e a variedade de sintomas observados. No entanto, é possível que eles não tenham nenhuma ligação direta com a habilidade de leitura, pois o gene específico da leitura não poderia ter evoluído tanto num tempo tão curto desde o começo do sistema de escrita, há aproximadamente 6000 anos (Beaton, 2004). Mesmo assim, a identificação do possível gene contribui para diagnósticos e intervenções mais precoces.

Além do fator genético, também problemas no sistema auditivo e visual, mencionados no subcapítulo anterior, como os sensório-motores, podem ser a causa da dislexia.

Quanto ao sistema visual, sabe-se que crianças disléxicas realizam mais fixações por linha e são mais longas, as sacadas são mais curtas e fazem mais regressões que os demais leitores (Rayner, 1998). Partindo destas diferenças, parece bastante óbvio que, se a pessoa tem dificuldade de controlar seus olhos para

---

<sup>13</sup> Locus (do latim "lugar" , no plural loci) é o local fixo num cromossomo onde está localizado determinado gene ou marcador genético.

ler, então aprender a ler é uma tarefa bastante árdua. No entanto, o que tem sido motivo de discussão entre os pesquisadores é se os movimentos oculares são a causa da dislexia ou a consequência da incapacidade de aprender a ler.

Enquanto Tinker (1958) é contrário à ideia de os movimentos oculares serem a causa dos problemas em leitura, antes são um reflexo de outros problemas subjacentes, Pavlidis (1981, 1985) argumenta a favor, dizendo que os disléxicos exprimem movimentos oculares diferenciados também em tarefas não linguísticas, o que serve como justificativa para a causa. Num experimento que consistia em seguir horizontalmente um ponto iluminado da esquerda para a direita, as crianças disléxicas realizaram mais sacadas e regressões, além de fixações instáveis. No entanto, Olson, Kliegl e Davidson (1983) e Stanley et al. (1983) não encontraram os mesmos resultados. Além disso, o grupo de Stanley arguiu que disléxicos leem textos notoriamente diferente do que leitores normais leem e isso sugere que há algo sobre o ato de leitura que influencia os movimentos oculares dos disléxicos. Outro estudo, ainda no nível de texto, mas que continha palavras de diferentes comprimentos e frequências, foi realizado por Hyönä e Olson (1995). Os padrões dos movimentos oculares mudavam conforme o comprimento e a frequência das palavras.

A questão de os movimentos oculares serem a causa ou o efeito ainda é bastante controversa e necessita de mais pesquisa. No entanto, parece que a variação dos movimentos oculares está diretamente relacionada ao reconhecimento da palavra; por fim, estudos que pesquisem os movimentos oculares continuam sendo promissores.

Quando se fala em estudos sobre o processamento acústico (sistema auditivo), os resultados são tão controversos quanto os acima descritos. Tallal (1980) concluiu que crianças disléxicas têm dificuldade em processar sons (não linguísticos) que mudam rapidamente. Embora a pesquisa de Tallal et al. (1993), através de potenciais acústicos evocados, confirmem e interpretem o déficit em nível não linguístico, essa deficiência pode estar eventualmente relacionada à percepção da fala. Schulte-Körne et al. (1998) não pudera confirmar esses resultados para as tarefas não linguísticas. Eles examinaram os potenciais evocados a estímulos padrão e estímulos desviantes e calcularam a diferença entre as respostas evocadas. Os

resultados foram medidos para tons puros e para estímulos de fala. Para os tons não linguísticos, viu-se que não houve diferença significativa entre disléxicos e indivíduos controle. Nos estímulos de fala ocorreu, no entanto, uma diferença significativa entre os grupos. Esse resultado sugere um déficit específico na percepção dos sons da fala em disléxicos. Cornelissen et al. (1996) e Adlard et al. (1998) também confirmaram esse déficit em seus estudos. Além disso, Galaburda e Livingstone (1993) encontraram alterações anatômicas em disléxicos no sistema magnocelular da via auditiva.

#### 2.2.4 Diagnóstico

A dislexia é citada tanto no DSM IV (editado pela Academia Americana de Psiquiatria) quanto na Classificação Internacional de Doenças (CID 10).

No DSM-IV-TR a dislexia é considerada um transtorno de leitura e é o item 315.00 dos transtornos de aprendizagem.

Os Critérios Diagnósticos para 315.00 - Transtorno da Leitura – do DSM-IV-TR foram estabelecidos da seguinte forma:

A. O rendimento da leitura, medido por testes padronizados, administrados individualmente, de correção ou compreensão da leitura, está acentuadamente abaixo do nível esperado, considerando a idade cronológica, a inteligência medida e a escolaridade apropriada à idade do indivíduo.

B. A perturbação no Critério A interfere significativamente no rendimento escolar ou atividades da vida diária que exigem habilidades de leitura.

C. Em presença de um déficit sensorial, as dificuldades de leitura excedem aquelas geralmente a este associadas.

Nota para a codificação: Se uma condição médica geral (por ex., neurológica) estiver presente, codificá-la no Eixo III.

Em indivíduos com dislexia, a leitura oral caracteriza-se por distorções, substituições ou omissões; tanto a leitura em voz alta quanto a silenciosa caracterizam-se por lentidão e erros na compreensão.

A dislexia também é citada na Classificação Internacional de Doenças (CID 10) sob o número F.81.0. A definição do transtorno específico da leitura é a seguinte:

- A principal característica é um comprometimento específico e significativo na leitura, que não é justificado pela idade mental, problemas de acuidade visual ou escolarização inadequada.

- Habilidade de compreensão de leitura, reconhecimento de palavras, a leitura oral e o desempenho em tarefas que necessitam da leitura podem estar todos comprometidos.

- Dificuldades de soletração, frequentemente associadas com distúrbio específico de leitura, muitas vezes permanecem na adolescência mesmo depois de alguns progressos na leitura terem sido obtidos.

- Transtornos específicos do desenvolvimento da leitura são comumente precedidos por uma história de distúrbios na fala ou de linguagem.

- A associação de distúrbios emocionais e comportamentais são comuns durante o período da idade escolar.

A criança, para ser considerada disléxica, precisa ter escores normais no Teste de Inteligência, mas dois desvios-padrão abaixo no Teste de Leitura.

Para estar bem claro para o leitor, os erros típicos que disléxicos realizam na leitura, de acordo com Wanke et al. 2001, são:

1. Na decodificação – input da informação gráfica

- Omissão, substituição, distorção ou adição de palavras ou partes de palavra;
- Dificuldade ao começar a ler em voz alta, hesitação ou perda da linha no texto;
- Leitura lenta;
- Entonação imprecisa;
- Compreensão em leitura deficiente.
- Leitura imprecisa (aproximações lexicais)

2. Na codificação – output da informação gráfica

- Espelhamento: dentro da palavra são invertidas letras (b-d, p-q);
- Inversões (M-W);
- Erros de sequenciamento dentro da palavra (marcar – marcra);



- Omissões de letras ou sílabas;
- Acréscimo de letras ou sílabas falsas;
- Erros de percepção: fonemas parecidos são trocados (d-t, g-k).

A maioria das crianças disléxicas tem dificuldade na conversão grafema - fonema. Por isso, muitos dos testes utilizados compreendem pseudopalavras ou testes de consciência fonológica (DAEHENE, p.239). No entanto, não se sabe se os baixos escores refletem a causa ou a consequência no transtorno, ou seja, se a criança apresenta dificuldades na consciência fonológica porque não aprendeu a ler ou se não aprende a ler por ter dificuldades de consciência fonológica. Um estudo desenvolvido na Finlândia por Leppanen et al. (2002) confirmou a relação entre consciência fonológica e a facilidade com que a criança se alfabetizará mais tarde. O grupo acompanhou crianças desde o nascimento até os 7 anos. Os participantes foram divididos em dois grupos: de risco e controle. A cada seis meses eram realizados testes e entrevistas. Ao ingressarem na escola e se confirmarem os casos disléxicos, analisaram-se todos os testes. Comprovou-se, então, que desde os seis meses as crianças disléxicas sofriam de dificuldades em distinguir fonemas longos de breves, por exemplo, ou seja, crianças disléxicas apresentam dificuldades com os fonemas já a partir do nascimento. Citar este estudo no subcapítulo do diagnóstico objetiva enfatizar o benefício que uma criança com o diagnóstico precoce pode ter, acompanhando normalmente os colegas na escola, sem precisar passar por problemas emocionais devido ao baixo desempenho ou à repetição de ano letivo.

Quanto ao gênero, tem se observado um maior índice de meninos disléxicos do que de meninas. No entanto, atualmente muitos estudos indicam que o sexo está relativamente distribuído conforme a representação da população como um todo (Wood e Felton, 1994). A questão de serem reportados mais meninos do que meninas (4:1) é porque meninos externalizam mais seu comportamento, o que leva a uma indicação clínica ou escolar apropriada (Fletcher et al. 2007), por isso os estudos genéticos não têm encontrado evidências quanto ao gênero (Plomin e Kovas, 2005). Beaton (2004), num estudo de revisão da literatura acerca da proporção do gênero na dislexia, alertou que isso depende dos critérios de

diagnóstico usados para selecionar os participantes nas pesquisas. A partir de todos esses estudos, pode se concluir que há um indicativo de que a dislexia é mais comum no sexo masculino, que é menos diagnosticada no sexo feminino, e que a questão do gênero varia de acordo com a severidade do problema na leitura.

### 2.2.6 Tratamento

Como já apresentado anteriormente, a dislexia tem base biológica, genética. Entretanto, questões genéticas não devem ser consideradas sentenças de vida (Daehene, p. 257). O cérebro muda e se reconstrói constantemente, para o qual genes e experiências são igualmente importantes. Migrações neuronais anormais são, quando elas existem, afetadas somente por uma pequena parte do córtex. O cérebro das crianças contém milhões de circuitos redundantes que podem compensar outras deficiências. Cada novo aprendizado modifica nossos padrões genéticos e altera circuitos neuronais, proporcionando a possibilidade da superação da dislexia e de outros transtornos de desenvolvimento.

Um estudo desenvolvido por Vellutino et al. (1996) sugere que crianças que demonstrem dificuldade com leitura cedo se beneficiem ao receberem instruções/terapia, mesmo não tendo recebido o diagnóstico de dislexia. O estudo longitudinal destes autores examinou diferenças entre as crianças com dificuldade em leitura enquanto elas estavam no jardim de infância. Na metade do primeiro ano essas crianças foram consideradas “leitores pobres”. Para homogeneizar o grupo investigado foi levada em consideração a habilidade de consciência fonológica e nomeação de letras. Para 70% das crianças, um semestre de tutoria na primeira série foi suficiente para trazê-las à média do conhecimento em leitura necessário, e isso se manteve além da quarta série. No entanto, os 30% restantes continuaram a ter um desempenho pobre em testes fonológicos na terceira série. Isso mostra que muitas crianças podem desenvolver sua proficiência leitora caso a deficiência seja identificada cedo e recebam tratamento adequado.

Na Finlândia, Kujala et al. (2010) desenvolveram um jogo audiovisual de computador, em que a criança ouve sons que variam em altura, duração e

intensidade. Em sessões de dez minutos ao dia, dois dias por semana num período de sete semanas, elas precisam decidir qual forma visual representa qual som.

Outros países optam por terapias que desenvolvam o sistema oculomotor. Como já descrito acima, as crianças disléxicas têm um padrão característico de movimentos oculares, entre outros aspectos, fixações muito curtas. A terapia consiste em ler um texto na tela de um computador. O programa segmenta adequadamente as frases (ou o texto) e conduz os movimentos dos olhos, mostrando à criança as letras que devem ser lidas (Werth, 2007).

A terapia do controle dos movimentos oculares tem sido bastante polêmica, pois enquanto alguns autores apostam na melhora da capacidade de leitura por acreditarem que o controle dos movimentos oculares é a causa dos problemas de leitura, outros são totalmente contrários a esta abordagem. Nas palavras de Rayner et al. (2012): “as crianças participam de terapias de visão por vários meses para ver se a leitura melhora. O resultado é o atraso de uma intervenção educacional efetiva nos primeiros anos quando se aprende a ler.” (p.371). Essa afirmação é reiterada pela Academia Americana de Pediatria que solicitou a atenção dos pais para o não comprovado benefício da terapia de visão. O título do artigo dizia: “Problemas de visão não causam dislexia”.

Para concluir este capítulo que apresenta a dislexia, é interessante apresentar a explanação que Rayner et al (2012) fazem em sua obra acerca de como alguns pais lidam com a questão de um diagnóstico de dislexia. Os autores dizem que já ouviram pais dizerem “Meu filho tem dislexia” como se dissessem “Meu filho tem sarampo!”. Dislexia não é um vírus, é um tipo de anormalidade na forma como o cérebro processa a informação. Os autores brincam: “os pais deveriam então dizer – meu filho é diabético!”. Através desta construção gramatical, eles estariam conscientes de que é um estado neurológico com determinado sintoma, no caso, dificuldade de leitura. Se uma terapia adequada ocorrer cedo o bastante, as habilidades normais de leitura serão adquiridas. Assim como na diabete as crianças recebem insulina, na dislexia elas precisam receber acompanhamento educacional/terapêutico.

Ao longo dos últimos parágrafos foi apresentada a dislexia como um transtorno de leitura. A seção a seguir apresenta justamente a leitura, mais especificamente a compreensão em leitura, relacionando-a aos dois transtornos e descrevendo os fatos que interferem na compreensão, além dos processos cognitivos envolvidos.

## **2.3 Compreensão em leitura**

Compreensão em leitura neste trabalho não será entendida como a decodificação letra por letra ou palavra por palavra ou, ainda, a oralização de um texto, mas sim denominará um complexo processo cognitivo, em que, durante a leitura, informações (dados novos) são acrescentadas a dados já existentes na memória, a fim de construir o sentido existente no texto.

### **2.3.1 Definições de leitura**

Nesta seção são apresentados diferentes autores e seus pontos de vista acerca da leitura. Quando se fala em leitura, subentende-se compreensão em leitura, que é o objetivo intrínseco da leitura (cf. Goodman, 1976). Segundo Goodman (1987), quando se lê, busca-se significado no texto, ou seja, deseja-se compreendê-lo. Contudo, a compreensão é o último ciclo da leitura. Antes dele estão, sequencialmente, um ciclo ótico, um ciclo perceptual, um ciclo gramatical e finalmente um ciclo de significado, que é quando ocorre a compreensão. Goodman enfatiza que a leitura é um processo dinâmico muito ativo, em que o significado é construído enquanto se lê, mas também é reconstruído, porque sempre novas informações são acrescentadas às antigas, reinventando-se o sentido. Portanto, a questão central da leitura é extrair sentido do texto, os outros elementos da leitura, tais como gramática, letras, palavras, recebem atenção somente quando o leitor encontra dificuldade na obtenção desse sentido.

Por outro lado, Grégoire e Piérart (1997) lembram que a identificação de palavras é uma condição necessária à leitura. Segundo eles, não existe um bom leitor que seja deficiente no nível dos processos de identificação das palavras. Assim, para esses autores, a competência em leitura pressupõe dois componentes:

um deles é a precisão e a rapidez do reconhecimento das palavras, pois assim o leitor pode dedicar mais recursos cognitivos aos processos de compreensão; o segundo é que são necessárias capacidades cognitivas e linguísticas para compreender uma mensagem escrita.

Já Poersch (1991) aborda a leitura sob outro aspecto. Para esse autor a leitura constitui uma atividade comunicativa em que há uma relação entre sujeito autor e sujeito leitor através do texto. Essa comunicação é uma atividade cognitiva em sua essência e uma atividade social em sua práxis.

A natureza cognitiva da leitura revela-se no fato de a compreensão do texto ser realizada na mente do leitor, ou seja, de o significado ser construído em sua mente, a partir de um texto. Como diz Goodman (1991), o texto em si não tem significado, estando este na mente do autor, que o representa em um texto, e na mente do leitor quando, a partir de um texto, o reconstrói.

Também Kleiman (1993) mostra o envolvimento da cognição para a realização da leitura. Essa autora diz que a leitura é um processo psicológico em que o leitor utiliza diversas estratégias baseadas no seu conhecimento linguístico, sociocultural, enciclopédico. Para utilizar concomitantemente esses conhecimentos, são necessárias operações cognitivas de ordem superior, como a inferência, a evocação, a analogia, a síntese e a análise.

Por último, mas não menos importante, apresenta-se a definição de Leffa (1996), o qual considera a leitura um processo de representação, uma vez que o texto representa o mundo e, através desse texto, o leitor entende o mundo.

### 2.3.2 Processos cognitivos da leitura

Para haver compreensão de um texto, é necessária uma interrelação entre as informações nele contidas e os conhecimentos prévios do leitor. Nesse sentido, as palavras seriam pistas que o leitor usaria para relacionar as idéias do escritor com as suas próprias. As explicações sobre como os leitores utilizam essas pistas dividem-se, geralmente, entre processos *bottom-up*, *top-down* e interativos.

- Processo *bottom-up*: a leitura é vista como um processo de transpor grafemas para fonemas, os quais serão combinados em palavras e enviadas ao

cérebro. Nesse modelo, a compreensão em leitura decorre da interpretação de palavras, e o significado do texto é dado pelo autor ( Solé, 1998).

O leitor iniciante usa, geralmente, esse processo. Esse leitor faz pouco uso de estratégias de leitura, como as inferências. Por isso também tem dificuldade de sintetizar as idéias do texto por não saber distinguir o que é importante daquilo que é meramente ilustrativo, além de ser vagaroso e pouco fluente. Contudo, ele dificilmente tira conclusões errôneas acerca do texto.

- Processo *top-down*: o leitor constrói o sentido do texto a partir de seu conhecimento prévio, ou seja, a partir das informações armazenadas na memória é que ele dá sentido à leitura. Quem dá significado ao texto, portanto, é o leitor. Assim, quanto mais informações o leitor possuir sobre o texto, menos precisará atentar ao texto para construir significado (Solé, 1998).

O leitor que utiliza esse processo é aquele que apreende facilmente as idéias gerais e principais do texto. Apresenta ainda uma leitura fluente e veloz. Contudo, ele pode fazer excessos de adivinhações, pois recorre muito pouco à leitura do processo *bottom up*.

- Processo interativo: esses modelos veem a leitura como uma busca pelo significado, que conjuga compreensão com reconhecimento de palavras. Assim, de acordo com Solé (1998), o leitor utiliza simultaneamente seu conhecimento de mundo e seus conhecimentos linguísticos para construir a compreensão do texto.

Quem utiliza esse processo é um leitor maduro; é aquele que usa, de forma adequada e no momento apropriado, os processos *bottom-up* e *top-down* complementarmente.

É válido ressaltar aqui que o tipo de processo utilizado depende de várias condições: a) do grau de maturidade do sujeito como leitor; b) do nível de complexidade do texto; c) do objetivo da leitura; d) do grau de conhecimento prévio do assunto tratado; e) do estilo individual do leitor, entre outros.

### 2.3.3 Níveis de construção do sentido

Anteriormente já foi discutido que, para que ocorra a compreensão em leitura, é necessário estabelecer relações e associações. Para Leffa (1996), a compreensão não é um produto final, mas um processo que se desenvolve no momento em que a leitura é realizada.

Poersch (1991) também define a leitura como uma construção do sentido, apresentando uma taxonomia quanto aos níveis dessa construção, organizada com base em dois critérios: o da abrangência textual e o da profundidade de compreensão.

Segundo o critério da abrangência textual, Poersch (1991, p.131) sugere:

a) Compreensão lexical – está relacionada com o significado das palavras. O significado deriva do signo linguístico (significado referencial), da gramática e do contexto;

b) Compreensão frasal – é aquela que deriva da disposição e da função de elementos em relação a outros. O significado da frase não corresponde ao somatório do significado das palavras;

c) Compreensão textual – corresponde ao sentido global, incorporado à memória de longo prazo a partir de um texto.

Segundo o critério de profundidade, tem-se:

a) Construção de conteúdo explícito – o que o autor diz claramente, aquilo que está realmente escrito no texto. A construção desse conteúdo deriva de uma atividade de mera codificação. Constitui uma atividade praticamente automática.

b) Construção de conteúdo implícito – corresponde àquele sentido que deve ser lido, embora não esteja escrito. Toma como ponto de referência o texto (co-texto) e a língua como produto cultural.

c) Construção de conteúdo ultraplícito - só pode ser construído mediante a situação de comunicação e pelo leitor que tem conhecimento do contexto. Essa construção varia de leitor para leitor.

Em outras palavras, a construção do sentido, na leitura, realiza-se com base em dados expressos no texto (explícitos), em dados omitidos no texto, embora façam parte do mesmo (implícitos), e em dados não pertencentes ao texto, mas relativos à situação de produção, ao contexto (ultraplícitos) ( Poersch,1991).

### 2.3.4 Fatores que interferem na compreensão

Há diversos fatores que interferem na compreensão em leitura. Neste trabalho merecem destaque o conhecimento prévio, as características textuais, a memória e o domínio de estratégias de leitura. Não serão citados fatores psicológicos, tais como a motivação, ou ainda outros fatores por não terem sido levados em consideração nesta pesquisa.

- Conhecimento prévio

Segundo Zakaluk (1988), quanto mais conhecimento de mundo a criança tiver, melhor será sua compreensão, pois, quando não se tem o sentido completo de um texto, ele deve ser preenchido com os conhecimentos prévios do leitor para construir sentido.

Os conhecimentos prévios abrangem o conhecimento linguístico, de mundo e textual. O primeiro é aquele necessário para, por exemplo, decodificar o código escrito; isso pode ser exemplificado através do domínio da Língua Portuguesa. Já o conhecimento de mundo, conforme Kleiman (1989), é:

O conhecimento parcial, estruturado que temos na memória sobre assuntos, situações, eventos [...]. Para haver compreensão, durante a leitura, aquela parte do nosso conhecimento de mundo que é relevante à leitura do texto, deve estar ativada num nível ciente. (p.21-23)

O conhecimento textual corresponde às estruturas ou modelos textuais globais que se conhece, ou seja, a estrutura característica de cada tipo de texto, como o poema, a narrativa, a reportagem, a receita, a bula.

É importante considerar que o conhecimento de um tipo pode compensar a insuficiência de conhecimento de um outro tipo.

As estruturas características de cada texto podem auxiliar o leitor a fazer antecipações, também os assuntos recorrentes ajudam na tarefa de predição. Seria muito trabalhoso processar toda a informação tão eficientemente a cada leitura. Um indicador da quantidade de predições que um leitor faz é a velocidade de sua leitura. Enquanto prevê, o leitor também seleciona as informações que considera relevantes.



Dessa forma, os leitores predizem sobre a base dos índices a partir de sua seleção do texto e selecionam com base em suas predições (Kato, 1986).

Segundo Chiele (1998), o conhecimento prévio assume grande importância na construção do sentido de um texto, pois a quantidade e a qualidade das informações que um indivíduo armazenou estão estreitamente relacionadas à sua capacidade de adquirir novas informações. Utilizando a terminologia de Givón (1995), quanto mais conexões uma informação possuir, mais acessível mentalmente ela será.

Goodman (1987) relembra o quão importante é o conhecimento prévio, além do propósito do leitor, da cultura social, do controle linguístico, das atitudes e dos esquemas conceptuais para a leitura. Diferentes pessoas podem ler o mesmo texto, mas apresentarão variações no que se refere à compreensão, devido justamente às contribuições pessoais que fizeram durante a leitura.

- Características textuais

Contudo, não só o conhecimento prévio do leitor interfere na compreensão, também a dificuldade do texto está diretamente relacionada (Zakaluk, 1988). As palavras que o escritor escolhe e a maneira como ele as dispõe no texto interferem diretamente na leitura, dificultando, facilitando ou até impedindo a construção de sentido do texto. Por isso, por exemplo, é necessário uma criança do ensino fundamental receber um texto com o vocabulário a seu nível, pois, mesmo que ela domine o assunto, isso pouco lhe adiantará se as estruturas utilizadas forem demasiadamente complexas.

Tanto a sensibilidade do escritor em relação ao seu público quanto a maneira através da qual consegue representar significado para este público influenciam na compreensibilidade (cf. Goodman, 1987). Além disso, o escritor, ao escrever, fornece pistas ao leitor para ele compreender o texto, como a pontuação, os mecanismos coesivos de ordem sintática e a disposição textual. Cabe ao leitor observar essas pistas e, conseqüentemente, reconstruir o texto a partir delas, fazendo um *jogo psicolinguístico de adivinhação* (Goodman, 1976).

Rosenblatt (1978) diz que as características do texto são tão importantes para a leitura quanto as características do leitor, pois a leitura implica uma transição entre

leitor e texto. Para esse autor, o leitor, o escritor e o texto contribuem no processo de leitura.

- Memória<sup>14</sup>

De acordo com Tulving (2000), a memória é o meio pelo qual armazenamos e acessamos nossas experiências passadas para usar a informação no presente.

A memória diferencia-se da aprendizagem, porque esta restringe-se ao processo de aquisição de informações pelo sistema nervoso, enquanto aquela é o processo através do qual essas informações são codificadas, retidas e, posteriormente, recuperadas (cf. Izquierdo, 2002).

Segundo Oliveira (1997), para que ocorra memória é preciso haver alguma alteração anatômica, física ou química nos terminais pré-sinápticos, em todo o neurônio (alterações anatômicas das sinapses) ou em sua fisiologia. É um processo cognitivo extremamente complexo, por isso cada tipo de memória será apresentado separadamente, levando em consideração o tempo de duração, a função e o conteúdo.

Quanto ao tempo, a memória divide-se em longa duração, curta duração e operacional, esta última podendo ser ainda denominada de memória de trabalho. A memória de longa duração refere-se à recordação de um evento ocorrido há dias, meses ou anos após o armazenamento. Já a duração da memória de curta duração estende-se de minutos até 3-6 horas. Enquanto a memória operacional dura de poucos segundos até, no máximo, 1-3 minutos.

De acordo com Izquierdo (2002), depois de passar pela memória operacional, a informação se armazena formando memória de curta duração e/ou de longa duração. Acreditava-se que a primeira poderia corresponder a uma fase inicial da segunda; contudo, através de vários tratamentos<sup>15</sup>, pode-se suprimir a memória de curta duração sem alterar a memória de longa duração. Isso mostra que a memória de curta duração obedece a um sistema separado e paralelo ao da memória de

---

<sup>14</sup> Esta seção foi organizada com base nos seguintes autores: Tulving e Craik (2000), Squire e Kandel (2003), Bear et al. (2002), Stenberg (2000), Baddeley (1974) e Izquierdo (2002).

<sup>15</sup> Para ver detalhes do tratamento, consultar Izquierdo (2002, p.52)

longa duração. A função da memória de curta duração é manter a memória “viva” enquanto a memória de longa duração está sendo formada.

A memória operacional, por outro lado, avalia as informações que chegam constantemente ao cérebro e as compara com as memórias já existentes (de longa e de curta duração), ou seja, a memória operacional precede as outras memórias e determina que tipo de informação e quanta informação será “fixada” nos sistemas de curta e de longa duração. Ou seja, a memória operacional não deixa traços e nem produz arquivos. Essa memória permite reter temporariamente a informação nova que é utilizada em processos como a compreensão, a aprendizagem e o raciocínio. Ela é composta de quatro sistemas, como já apresentado na seção 2.1.3.

A memória operacional é processada basicamente na região pré-frontal (capacidade de atenção, avaliação de consequências de um ato, adequação do comportamento, idealização), interagindo com o cortex entorrinal, parietal superior, cíngulo anterior e com o hipocampo.

Em relação ao conteúdo, a memória está dividida em declarativa e não declarativa. A memória declarativa, de um modo geral, consiste na possibilidade de evocar conscientemente fatos e eventos mediante verbalização (exclusiva em seres humanos). A memória declarativa, por sua vez, pode ser episódica, referindo-se a lembranças de eventos acontecidos (alguns autores denominam-na de autobiográfica) e semântica, a qual descreve o conhecimento organizado do ser humano sobre o mundo (fatos).

É válido ressaltar que não há um único depósito para a memória. Cada item do conhecimento pode ser acessado de maneira independente e os conhecimentos semânticos e episódicos resultam de quatro processamentos distintos, os quais são:

- codificação: novas informações são tratadas e processadas;
- consolidação: a informação recém adquirida é alterada para torná-la mais estável para retenção a longo prazo;
- retenção: mecanismos e locais onde a memória é retida;
- acesso: um processo reconstrutivo.

Quanto à base neuroanatômica<sup>16</sup>, a memória declarativa é formada no sistema hipocampal, havendo uma comunicação ampla e constante com outras áreas cerebrais, com a pré-frontal (memória de trabalho), a frontal, a parietal, a occipital (aspectos sensoriais e motores), com o hipotálamo, a amígdala, o septo e o cíngulo (afetos e emoções).

A memória não declarativa é um tipo de memória implícita, pois resulta diretamente da experiência, não podendo ser evocada conscientemente. Essa memória refere-se, principalmente, à memória de procedimento, também chamada de procedural, consistindo no conhecimento obtido sobre o modo de fazer alguma coisa repetidamente.

A memória de procedimento é processada pelo tálamo e também algumas vezes pelo cerebelo.

A fim de uma melhor compreensão das divisões da memória, segue um quadro com os tipos de memória anteriormente apresentados, organizada pela autora desta pesquisa.

Quadro 1 – Tipos de memórias

Tempo
Longa duração
Curta duração
Operacional <ul style="list-style-type: none"> <li>• Central Executivo</li> <li>• Alça fonológica</li> <li>• Rascunho visuo-espacial</li> <li>• Buffer Episódico</li> </ul>
Conteúdo
Declarativa (explícita) <ul style="list-style-type: none"> <li>• episódica</li> <li>• semântica</li> </ul>
Não declarativa (implícita) <ul style="list-style-type: none"> <li>• de procedimento</li> </ul>

De acordo com Poersch (1991), durante a leitura os dados que entram são comparados com aqueles que já estão na memória. Os dados que já estão

<sup>16</sup> Para saber mais detalhes da base neuroanatômica, consultar Izquierdo (2002, p.22-24)

armazenados no cérebro são decorrentes do recordar, enquanto que o aprender é o reforço das sinapses. Na leitura, assim, é possível recordar (dado velho) ou aprender (informação nova), e desses dois processos resulta a compreensão.

Tomitch (2003)<sup>17</sup> realizou um estudo em que comprova a relação entre memória operacional e compreensão em leitura. A autora testou a leitura de 12 alunos de graduação da Universidade Federal de Santa Catarina e concluiu que leitores mais proficientes apresentaram maior capacidade de memória, perceberam a estrutura dos textos, detectaram as distorções, e avaliaram sua compreensão de forma mais apropriada. Por outro lado, os leitores menos proficientes tiveram escores inferiores no teste de memória operacional, além de se mostrarem menos capazes de perceber a estrutura dos textos, sofreram com a 'ilusão do saber', pois não detectaram as contradições e avaliaram sua compreensão positivamente.

- Domínio de estratégias de leitura

Goodman (1987) afirma que o processo de leitura emprega uma série de estratégias. Uma estratégia é um amplo esquema para obter, avaliar e utilizar informação. Os leitores desenvolvem estratégias para trabalhar com o texto de tal maneira que seja possível construir significado, ou compreendê-lo. Além de serem usadas durante a leitura, as estratégias se desenvolvem durante a leitura. Com efeito, não há maneira de desenvolver estratégias de leitura a não ser através da própria leitura.

Uma das estratégias é a seleção. O texto fornece diversos índices, muitos dos quais redundantes e inúteis. Se o leitor utilizar todos os índices disponíveis, o aparelho perceptivo fica sobrecarregado com informação desnecessária, inútil ou irrelevante. É neste momento que o leitor seleciona somente os índices mais produtivos, em função de estratégias baseadas em esquemas que desenvolveu anteriormente pelas características do texto e significado.

Outra estratégia favorável à compreensão de um texto é utilizar os *processos top down* e *bottom up* equilibradamente. O leitor deve recorrer suficientemente ao

---

<sup>17</sup> Para uma revisão apurada acerca da relação entre memória operacional e linguagem, acesse Angela Klein e Rafaela Boeff em <http://ebooks.pucrs.br/edipucrs/estudossobreleitura.pdf>

texto para não decodificar erroneamente uma informação, mas deve buscar dados relevantes nos conhecimentos prévios para preencher as lacunas do texto (Kolers, 1975). Maus leitores costumam utilizar demasiadamente um ou outro processo (Spiro, 1980).

A construção de hipóteses provisórias, também chamada de predição, acerca do significado e/ou conteúdo do texto durante a leitura, é mais uma estratégia que pode ser utilizada. À medida que a leitura progride, as hipóteses formuladas são confirmadas ou refutadas e então reformuladas tendo como base o texto. Maus leitores confirmam intuitivamente alguma hipótese não atentando ao texto, e assim apresentam uma compreensão incorreta (McGinitie, Maria e Kimmel, 1986). Se a hipótese formulada estiver incorreta, o leitor proficiente recorre a outra estratégia: a autocorreção. Através dela, ele reconsidera uma informação que possui ou, então, busca mais informações.

Goodman (1987) afirma que a inferência é um meio poderoso através do qual as pessoas complementam a informação disponível, utilizando o conhecimento conceptual e linguístico e os esquemas que já possuem. O leitor utiliza estratégias de inferência para inferir o que não está explícito no texto. As estratégias de inferência são tão utilizadas que raras vezes os leitores recordam exatamente se um determinado aspecto do texto estava explícito ou implícito.

Alguns teóricos apontam para a importância de promover no aluno a consciência dos processos pelos quais se aprende (Pfromm Netto, 1987; Pozo, 1996). Assim ele pode ter maior controle sobre seu processo de aprendizagem. Um dos processos é a leitura. A competência em leitura envolve um conjunto de habilidades que incluem, entre outras, a capacidade de o leitor criar suas próprias estratégias de compreensão adequando-as às características do texto. Além das estratégias já apresentadas acima, há ainda outras habilidades, tais como identificar a macro e a microestrutura do texto, estabelecer relações entre os enunciados a fim de organizar as informações que compõem as diferentes partes do texto, avaliar a informação recebida e utilizar adequadamente uma nova informação (Brandão e Spinillo, 1998; Solé, 1998; Vicentelli, 2000). Maus leitores dependem de terceiros

para identificar suas dificuldades, ou seja, eles não têm consciência de quais estratégias utilizaram inadequadamente (Dembo, 2000).

Kleiman (1993) refere que as estratégias do leitor podem ser classificadas em cognitivas e metacognitivas. As primeiras seriam aquelas operações (não regras) realizadas com algum objetivo em mente, sobre as quais temos controle consciente, no sentido de sermos capazes de dizer e explicar nossa ação. Flavell (1987) exemplifica essa estratégia através da realização de uma leitura de forma lenta, simplesmente para aprender um conteúdo. As estratégias metacognitivas da leitura são, primeiro, autoavaliar constantemente a própria compreensão e, segundo, determinar um objetivo para a leitura. Assim, o leitor que possui controle consciente sobre essas duas operações sabe dizer quando ele não está entendendo o texto e sabe também para que ele está lendo um texto. Pode-se citar ainda, como exemplo desta estratégia, a realização de uma rápida leitura para ter idéia acerca da dificuldade ou facilidade da aprendizagem do conteúdo do texto (cf. Flavell, 1987). Segundo Brown (1978), reconhecer a dificuldade na compreensão de uma tarefa, ou tornar-se consciente de que não se compreendeu algo, é uma habilidade que parece distinguir os bons dos maus leitores. Os bons leitores usam essa consciência para mudar de estratégia de leitura.

### 2.3.5 Compreensão em leitura e TDAH

Klein (2009), em sua dissertação de mestrado, realizou uma pesquisa com 3 sujeitos com TDAH (sujeitos experimentais) e com 9 sujeitos sem a presença do transtorno (sujeitos controle) acerca da compreensão em leitura. Os alunos frequentavam a quarta série do ensino fundamental de escolas do município de Teutônia<sup>18</sup>.

Na pesquisa foram realizados dois testes de compreensão em leitura, um de forma oral, a partir de textos expositivos, e outro de forma escrita, utilizando o procedimento Cloze.

---

<sup>18</sup> A cidade localiza-se 100 km a noroeste de Porto Alegre, Rio Grande do Sul.

Nos testes de compreensão em leitura, de um modo geral, o fator tempo foi determinante para os sujeitos com TDAH.

Segundo estudos de Barkley (1998), o TDAH não afeta as capacidades cognitivas gerais das crianças, o que pode ser visto a partir dos testes de QI, por exemplo. Em outras palavras, essas crianças não têm falta de capacidade, mas apresentam um déficit de desempenho<sup>19</sup>.

Albuquerque (2008), também interessada em estudar o desempenho de sujeitos com TDAH, enfocou em sua tese de doutorado o processamento da linguagem<sup>20</sup>. Ela coletou dados com 31 alunos com TDAH de 3ª a 8ª série do ensino fundamental e do 1º ao 3º ano do ensino médio. Os experimentos mostraram que os sujeitos com TDAH conseguem chegar ao mesmo resultado que os sujeitos sem o transtorno, mas precisam de tempo significativamente maior para obter os mesmos resultados. Albuquerque, contudo, não se refere àquelas crianças que demandaram o mesmo tempo para responder aos testes, a fim de ver se elas apresentam um número maior de respostas incorretas, aspecto levantado nesta pesquisa.

Nas palavras de Albuquerque:

A lentidão na leitura, verificada nos portadores de TDAH, é causada por um dos componentes do processamento da leitura, já que o termo leitura abrange muitas cognições em série, começando com a decodificação na escrita, a transdução do input visual em representação fonológica, a ativação contínua de uma infinidade de candidatos à palavra escolhida colocados para rastreamento da memória operacional e, por fim, o acesso lexical, que culmina com a escolha da sequência fonológica que é pareada a um conteúdo semântico (2008, p.19).

Embora essa tese fale em processamento da leitura e tenha sido utilizado outro tipo de instrumento, nos escores da compreensão da leitura presentes na dissertação de Klein (2009) obtiveram-se resultados muito parecidos, tanto na compreensão oral quanto escrita de textos.

---

<sup>19</sup> O desempenho aqui é visto segundo a teoria dos princípios e parâmetros de Chomsky (1955)

<sup>20</sup> “A expressão *processamento da linguagem* diz respeito, basicamente, à conversão de uma proposição semântica em um enunciado sintaticamente organizado e passível de ser articulado (ou escrito), no que concerne à produção, e do sinal acústico da fala (ou de seu correlato gráfico) em sentido, no que concerne à compreensão”, ou, de forma ainda mais específica e da maneira como o termo é empregado na tese, “este deverá ser entendido exclusivamente como expressão da faculdade humana da linguagem” (Corrêa, 2000)



Além de Barkley e Albuquerque, DuPaul e Stoner (2007, p.95) citam vários problemas significativos que sujeitos com TDAH apresentam no desempenho acadêmico, dentre eles longo tempo para completar tarefas. Os autores acrescentam ainda outras limitações, tais como resultados inconstantes em lições de casa e fracas habilidades de estudo.

Assim como apresentado por DuPaul e Stoner acerca da dificuldade de sujeitos com TDAH em relação a trabalhos escolares e fraca habilidade para os estudos, também a pesquisa de Klein (2009) encontrou resultados díspares na compreensão em leitura de forma oral e escrita. Dois sujeitos experimentais tiveram uma incidência muito maior de erros na atividade escrita. Explicando de outra forma, na compreensão em leitura oral, quando utilizaram o mesmo tempo que seus colegas de sala, os alunos com TDAH recontaram o texto com poucas informações e também responderam muitas perguntas incorretamente. Mas havia também outros sujeitos que, quando utilizavam mais tempo para ler o texto, obtinham escores tão bons quanto os dos seus colegas. Já no procedimento Cloze, alguns sujeitos com TDAH cometeram muito mais erros que seus colegas de classe, e, ainda assim, um deles necessitou de muito mais tempo para concluir a atividade.

Uma hipótese para justificar essa disparidade nos trabalhos orais e escritos pode ser a atenção sustentada. Enquanto na atividade oral, Klein orientava a compreensão do texto, fazendo-lhes as perguntas e aguardando a resposta, no procedimento Cloze, após explicada a atividade, cada aluno organizava-se independentemente para preencher as lacunas, o que facilitava a dispersão. Também Abikoff et al (1997), citado por DuPaul e Stoner (2007), observaram que crianças com TDAH muitas vezes exibem mais dificuldades comportamentais relacionadas à tarefa durante períodos de instrução e trabalho independente daquelas exibidas por seus colegas. Assim, parece que essas crianças têm especial dificuldade em trabalhos independentes. Como resultado, as crianças com TDAH completam menos trabalho independente se comparadas com seus companheiros (Pfiffner e Barkley, 1998).

Outro aspecto que pode ter interferido nos baixos escores dos dois alunos com TDAH no procedimento Cloze é a sua complexidade. Sujeitos com TDAH

frequentemente apresentam dificuldades em realizar tarefas que requerem estratégias complexas de solução de problemas e habilidades organizacionais (Barkley, 1998; Tant e Douglas, 1982). Um teste de preenchimento de lacunas requer grandes habilidades organizacionais, porque primeiro é necessário ler o texto na íntegra, em seguida lê-lo em partes, depois tentar adivinhar a palavra, e, mais tarde, ler a frase para ver se há relação. Finalmente, reler todo o texto. Se a palavra sugerida não está de acordo, é como se o aluno tivesse um problema a resolver: concentrar-se, tirar a palavra antes selecionada do foco de atenção e encontrar uma outra. Todo esse processo pode ser fatigante para alunos com TDAH.

Segundo Morais e colaboradores (2004), quanto mais a capacidade da criança para identificar as palavras escritas for automatizada, mais sua atenção poderá ser consagrada à compreensão do texto. O grau de domínio da habilidade de identificação lexical constitui uma condição de sucesso para a compreensão. Portanto, se o aluno decodifica erroneamente uma palavra, isso irá interferir diretamente na compreensão do texto. Muitas vezes, os alunos, tanto os de controle quanto experimentais, decodificavam incorretamente uma palavra, ou até a estrutura de uma frase na leitura oral do teste de compreensão em leitura de forma oral, mas em seguida retomavam a frase ou a palavra, corrigindo-a. Contudo, o processo inverso, isto é, decodificar perfeitamente um texto de forma oral (ter uma leitura em voz alta fluente), nem sempre é verdadeiro. Um dos alunos experimentais realizou uma excelente leitura oral, no entanto, no momento de retomar o conteúdo e responder às perguntas, ele mostrou baixa compreensão. Assim, parece que a leitura foi realizada de maneira automática, apenas com o movimento dos olhos saltando sobre as palavras a fim de oralizá-las, contudo sem a devida atenção ao conteúdo.

Também Wassenberg et al (2008) compararam a habilidade de compreensão de sentenças complexas de sujeitos com TDAH entre 8 a 16 anos e sem o transtorno. A amostra estava constituída de 60 sujeitos. Os resultados são de que os sujeitos com o transtorno desempenharam tarefas de compreensão de linguagem significativamente mais lentos. Quanto à compreensão, os resultados não são conclusivos.

Mesmo fazendo uso de outra técnica, Van Meel et al., 2007, através de um estudo com ERP (potenciais relacionados a um evento específico), constataram que crianças com TDAH fazem muito mais erros do que as do controle quando são pressionados quanto ao tempo.

Em todos os estudos apresentados, há uma certa unanimidade nos resultados quanto à compreensão em leitura em sujeitos com TDAH: a maior demanda de tempo para executar tarefas de compreensão leitora. Sabe-se que compreender um texto é uma atividade complexa, pois o leitor precisa integrar diferentes tipos de informações linguísticas (sintáticas, semânticas, pragmáticas, fonológicas, por exemplo). Após feita a decodificação, é preciso confrontar a interpretação escolhida com a informação contextual e o conhecimento de mundo e ver se isso gera sentido. E tudo isso precisa ser processado de forma muito rápida devido a limitações na memória humana. Caso o leitor conclua que a interpretação não esteja adequada, ele se sente obrigado a retornar ao texto e criar nova interpretação. Nesse sentido, acompanhar como o leitor processa a compreensão da anáfora através do monitoramento dos movimentos oculares pode evidenciar o vai e volta na construção de sentido de um texto de leitores que ainda não desenvolveram a proficiência em leitura.

Acima foram apresentadas algumas pesquisas que focam a compreensão em leitura em sujeitos com TDAH, mas como é a compreensão em leitura de crianças com dislexia? Como se trata de um transtorno de leitura, até que ponto ele interfere na compreensão é o que será apresentado nos estudos a seguir mencionados.

### 2.3.6 Compreensão em leitura e dislexia

Quando se procura por pesquisas em dislexia, imediatamente encontra-se a definição do transtorno: transtorno específico da leitura. Por isso, os estudos estão, em sua grande maioria, pautados na dificuldade que esse grupo apresenta quanto à decodificação, à falta de fluência leitora. Essas dificuldades são tipicamente decorrentes de um déficit no processamento fonológico da linguagem. Possíveis problemas com compreensão em leitura são consequências secundárias (Lyon, 2005) deste transtorno, não sendo o foco das pesquisas. No entanto, alguns estudos

estão preocupados com a compreensão em leitura sob uma perspectiva similar à da presente pesquisa, os quais serão apresentados a seguir.

Vreckem et al. (2011) estavam interessados em verificar o perfil de leitores com baixa compreensão. Para tanto, testaram a leitura de 2867 crianças belgas. Entre o grupo estavam 17 crianças com dislexia que frequentavam entre a 4<sup>o</sup> e 6<sup>o</sup> séries, que apresentavam problemas de leitura, como decodificação e soletração. As crianças foram submetidas ao teste de Compreensão em Leitura de Van Vreckem et. al. (2010). Comparadas ao grupo controle, as disléxicas tiveram escores significativamente inferiores tanto no teste como num todo e quanto para fazerem inferências no texto. No entanto, elas não apresentam dificuldades para compreender sentenças, realizar inferências dentro de parágrafos, fazer inferências e predições após lido o texto e no teste de memória.

Em estudos em nível de sentenças, pode se citar o de Lukasova et al.(2008), que investigaram as habilidades de leitura e de escrita em crianças disléxicas e boas leitoras por intermédio dos seguintes instrumentos: Testes de Competência de Leitura de Sentenças (TCLS), Teste de Compreensão de Sentenças Faladas (TCSF), Teste de Nomeação de Figuras por Escrita (TNF 1.1-Escrita), Teste de Nomeação de Figuras por Escolha (TNF 1.1-Escolha) e Teste de Competência de Leitura de Palavras (TCLP). A amostra foi composta por dez crianças disléxicas e de dez crianças-controle. O desempenho do grupo de disléxicos foi inferior ao do desempenho do grupo controle no TNF 1.1-Escrita, TNF 1.1-Escolha e TCLP. Correlações de Pearson mostraram que crianças com bom desempenho no TCLP também tiveram bom desempenho no TNF 1.1-Escrita. O tempo de execução do TCLS foi elevado no grupo de disléxicos, mas o número de acertos foi semelhante ao do número do grupo controle. Esses resultados evidenciaram que disléxicos podem ter desempenho igual ou superior ao do desempenho das crianças boas leitoras, caso tenham o tempo necessário e suficiente para realizar suas tarefas. Os autores sugerem que essa dissociação entre capacidade de compreensão e mais tempo para decodificar vêm ao encontro da fórmula da leitura proposta por Gough e Tunmer (1986):  $L = D \times C$ . Segundo os autores, L é a competência de leitura, D é a capacidade específica de decodificação ou reconhecimento de palavras, e C é a

capacidade linguística geral de compreensão. Assim, mesmo que a criança disléxica não tenha desenvolvido estratégias eficazes de decodificação, se ela tiver tempo suficiente para realizar tarefas de leitura, pode apresentar bom desempenho.

Partindo da afirmação de que a consciência morfológica é um aspecto significativo da leitura, o qual está debilitado nas crianças disléxicas, DGhaemi et al. (2011) testaram crianças disléxicas e com desenvolvimento normal do segundo ano do primário. Os autores realizaram testes de velocidade, acuidade e compreensão leitora. Os resultados afirmam que a consciência morfológica, a velocidade de leitura, a acurácia e a compreensão são inferiores em crianças disléxicas se comparadas ao grupo controle. No entanto, como a dificuldade das crianças disléxicas está no nível da palavra, a consciência morfológica não influencia sua habilidade leitora.

Corners e Olson (1990) testaram a leitura tanto no nível da sentença quando de texto (duas histórias de 200 palavras). Os resultados de compreensão de leitura mostram que crianças disléxicas podem ter melhores resultados de compreensão em leitura do que sua habilidade de reconhecimento da palavra evidencia, ou seja, a pouca fluência leitora não prejudica necessariamente a compreensão. Além disso, elas não tiveram uma performance inferior à do grupo controle no quesito compreensão.

Por último, para finalizar esse subcapítulo, vale lembrar a afirmação de Rayner et al. (2012), de que “disléxicas são pessoas inteligentes, mas que têm sérios problemas com a leitura”.

## **2.4 A anáfora**

A Psicolinguística é uma área de estudos que busca respaldo em diferentes áreas do conhecimento a fim de estudar o processamento linguístico. Nesse sentido, a Psicolinguística Experimental reúne aos conhecimentos linguísticos aquilo que se sabe a respeito de processos cognitivos a fim de explicar e testar o processo de compreensão em leitura, por exemplo.

Todo o leitor tem a noção de que ele movimenta os olhos para progredir na leitura. Às vezes consciente ou inconscientemente, ele retoma partes do texto para recuperar uma informação ou para confirmar uma análise. Dessa forma, o leitor vai

acrescentando novo conteúdo semântico aos seus conhecimentos prévios. No entanto, esse processo precisa ser gradual, pois do contrário o texto torna-se incoerente. De acordo com Haag e Othero (2003), um texto pode ser coerente ou incoerente conforme o contexto discursivo em que está inserido e conforme também o nível de interação entre o escritor e seu leitor/ouvinte. Por isso, a coerência não é uma propriedade imanente ao texto, mas construída pelo leitor.

A presente autora se propõe a estudar a anáfora da perspectiva semântico-discursiva, pois a questão central desta tese está na construção de sentido num texto. E a anáfora nesse sentido é vista como um elemento de coesão, de ativação e reativação de elementos ao longo do texto. Marslen-Wilson, Levy e Tyler (1982) mostraram que é mais fácil compreender a linguagem quando ocorre um aumento na quantidade de sentenças que fazem referência às mesmas entidades, ou seja, através da continuidade referencial (Koch e Marcushi, 1998). No entanto, como o leitor faz essa relação? Como ocorre o processamento da anáfora? Quando o leitor tem a certeza de que compreendeu a anáfora e prossegue a leitura?

Como o próprio significado em grego de “anaphorá” já evidencia – repetição - neste trabalho anáfora será o nome dado à relação ou processo no qual o termo anafórico se vincula a um elemento identificável – antecedente – para que a interpretação semântica seja realizada com sucesso.

Observe o exemplo:

(1) Arthur<sub>i</sub> já foi para a escola. Ele<sub>i</sub> chega cedo todos os dias.

A fim de facilitar a visualização, inscreveram-se os índices, assegurando que os elementos em questão tenham a mesma identidade referencial. O termo anafórico *ele* retoma o SN *Arthur*, que é seu antecedente. Através desse exemplo percebe-se também a importância do fenômeno anafórico como elemento de coesão do texto. Segundo Ilari (2001), a anáfora, na opinião de muitos estudiosos, não é apenas um fenômeno entre outros que acontece nos textos: é o fenômeno que constitui os textos, garantindo sua coesão. Todo texto seria, nesse sentido, uma espécie de grande “tecido anafórico”.

O processo anafórico requer, no entanto, que o antecedente correto seja localizado e identificado ou corre-se o risco de a sentença se tornar agramatical e sem sentido. Vejam os seguintes exemplos:

- (2) a. Arthur visitou-o<sub>i</sub> em Porto Alegre.  
 b. Arthur<sub>i</sub> disse que Julio o<sub>i</sub> machucou.  
 c. Arthur<sub>i</sub> disse que ele<sub>i</sub> machucou Julio.  
 d. Ana disse que Antonia<sub>i</sub> se<sub>i</sub> desequilibrou.

Em (2a), *o* não se remete a *Arthur*, mas a um outro antecedente no discurso. Em (2b), a relação anafórica revela que o pronome *o* só pode se referir a *Arthur*, mas não a *Julio*. O mesmo ocorre em (2c). Em (2d), o pronome *se* remete necessariamente a *Antonia*, nunca a *Ana*. Diz-se, então, que *o* e *Arthur* em (2b), *ele* e *Arthur* em (2c), assim como *se* e *Antonia* em (2d) são correferentes, ou seja, há referência à mesma pessoa.

Através dos exemplos acima pode-se demonstrar o contraste existente entre os pronomes *o* e *ele* e o reflexivo. Ambos necessitam estar associados a outros elementos a fim de poderem ser identificados, mas, no caso do reflexivo, esse antecedente precisa estar próximo, o que se opõe aos outros dois pronomes, cujo referente pode estar perto ou não. No exemplo (2a) o termo anafórico remete a outro que se encontra fora dos limites da sentença, sendo necessário recorrer ao contexto para realizar a ligação anafórica.

Todos os exemplos até o momento apresentados são de anáforas diretas. A presente autora optou por classificar as anáforas em dois grandes grupos: anáforas diretas e anáforas indiretas.

Segundo Marcuschi (2001), a anáfora indireta pode realizar-se por expressões nominais definidas ou por pronomes “sem que lhes corresponda um antecedente (ou subsequente) explícito no texto. Trata-se de uma estratégia endofórica de ativação de referentes novos e não de uma reativação de referentes já conhecidos, o que constitui um processo de referenciação implícita”. Os exemplos (3) e (4) traduzidos de Schwarz (2000) são ocorrências de anáfora indireta.

- (3) O belo vaso da tia Erna é frágil. A porcelana é muito fina.  
 (4) Eu quero ir novamente à praia. Adoro o barulho das ondas.

Ainda de acordo com Marcuschi (2001), enquanto que a anáfora indireta faz referência a um termo do texto por meio de uma âncora, na anáfora direta há referência a um termo do texto. De um modo geral, a anáfora direta caracteriza-se pela relação de correferencialidade estabelecida entre o anafórico e seu antecedente conforme exemplos (5) e (6).

(5) Eu li um ótimo romance<sub>i</sub>. O romance<sub>i</sub> ainda está lá em casa.

(6) Eu vi Amanda<sub>i</sub> no parque. Ela<sub>i</sub> estava brincando na areia.

Marcuschi (2009) complementa o conceito de anáfora apresentando mais um aspecto que relaciona o termo anafórico com o antecedente.

Originalmente, o termo “anáfora”, na retórica clássica, indicava a repetição de uma expressão ou de um sintagma no início de uma frase. Hoje, na acepção técnica, anáfora anda longe da noção original e o termo é usado para designar expressões que, no texto, se reportam a outras expressões, enunciados, conteúdos ou contextos textuais (retomando-os ou não), contribuindo assim para a continuidade tópica e referencial. (p. 219).

Coulson (1995) complementa o autor anterior ao dizer que a anáfora é uma espécie de cola que une a compreensão da linguagem. Ela relaciona o que foi dito ao momento que recém passou. O uso de anáforas traz simplificação; substitui ideias, pessoas e conceitos com um simples rótulo para que, quando precisar ser referida no futuro, possa ser ativada por uma frase ou até mesmo por uma palavra ao invés de uma repetição de fatos, figuras ou detalhes que fazem referência à anáfora. Assim a anáfora evita de a linguagem se tornar penosa, considerando a limitação do mecanismo de processamento humano de sentenças, principalmente aquela relacionada à memória operacional.

A presente autora acredita que os diferentes enfoques dados à anáfora devem-se, em parte, aos tipos de anáfora. Como a pesquisa aqui proposta remete à anáfora direta, mais especificamente, à pronominal, pois é uma anáfora bastante encontrada e de possível compreensão pelas crianças, a relação antecedente e termo anafórico será mantida, mas ao mesmo tempo a continuidade tópica e referencial que a anáfora proporciona será importante a fim de manter a coesão do texto. O experimento justamente está estruturado de modo a investigar se as



crianças entendem o texto. Se isso ocorrer, o texto deverá ser coerente para elas, e somente depois disso é que o processamento da anáfora é analisado.

#### 2.4.1 A anáfora pronominal

Anáfora pronominal é o tipo mais encontrado tanto na linguagem oral quanto na escrita. No inglês, “pronomes como ela, ele, eles são as anáforas mais comuns” (Coulson, 1995, p.93). Embora seja uma palavra que revele uma nova informação sobre uma ideia já mencionada anteriormente, ela é produzida espontaneamente pelas crianças, o que motivou o estudo da compreensão da mesma em textos.

Ao se ler os exemplos (7), (8) e (9), nota-se que eles têm algumas características em comum: retomam um sintagma nominal, remetem à mesma entidade discursiva e por si só não têm uma denotação, ou seja, são praticamente vazios semanticamente.

(7) Arthur<sub>i</sub> brigou com a vizinha. Ele<sub>i</sub> estava muito nervoso.

(8) Qualquer pessoa<sub>i</sub> fica feliz quando o trabalho dela<sub>i</sub> é elogiado.

(9) Eu adoro acampar<sub>i</sub>. Isso<sub>i</sub> me lembra a infância.

No exemplo (7) sabe-se apenas que o leitor deve “procurar a informação em outro lugar” (Fàvero, 1997), ou seja, encontrar um correferente substantivo masculino e singular. Nesse exemplo os requisitos exigidos pelo pronome *ele* são preenchidos por *Arthur*.

Não somente o pronome pessoal é considerado uma anáfora pronominal ao retomar um sintagma nominal, como nos exemplos (7) e (8). Também o pronome demonstrativo em (9) é uma anáfora à medida que dá pistas ao leitor sobre o correferente correto.

#### 2.4.2 Os pronomes em Língua Alemã

Como já apresentado na introdução deste subcapítulo, a compreensão da anáfora auxilia na coesão do texto. O objeto de estudo desta pesquisa é a anáfora pronominal em alemão, ou seja, o pronome, pois ele tem a função de referenciação no texto. A fim de trazer esclarecimentos ao leitor desta tese, faz-se aqui uma breve

revisão dos pronomes em Língua Alemã, porque o experimento foi realizado com falantes desta língua materna.

A seguir é apresentado um quadro com os textos do experimento e com os tipos de pronomes neles contidos:

Texto 1

In einem Ort nahe dem Meer wohnte Tim mit **seiner** Oma. Das Wahrzeichen **ihres** Ortes war eine goldene Krone, **die** in einer Truhe versteckt wurde. Der Pirat Rotbart erfuhr von **ihr** und stahl **sie** in tiefster Nacht. Mit **seiner** Mannschaft feierte und becherte **er** die ganze Nacht. Tim erwachte von dem Lärm und schlich mit **seinen** Freunden am Morgen in die Kabine von Rotbart. **Sie** stahlen **seine** Hose und die Krone. Das ganze Dorf lachte über die gepunktete Unterhose des Piraten.

Texto2

Nils wünscht sich schon lange einen Hund zum Spielen. **Seine** Eltern möchten **ihm** lieber einen Goldfisch kaufen, weil **der** weniger Arbeit macht. Eines Tages hört **er** auf dem Heimweg von der Schule komische Geräusche im Gebüsch. **Er** entdeckt einen Vogel, **der** aus seinem Nest gefallen war und nimmt **ihn** mit nach Hause. Mit **seinen** Eltern baut **er** ein Nest und sammelt Körner im Garten. Als der Vogel gesund davon geflogen ist, wird Nils von **seinen** Eltern mit einem Hund überrascht.

Legenda dos tipos de pronome nos textos:

Pessoal

Possessivo

Relativo

Como no experimento foram incluídos apenas pronomes pessoais, possessivos e relativos, a revisão a seguir contemplará também esses tipos de pronomes, que tinham uma função anafórica no teste.

## Declinação dos pronomes pessoais em Língua Alemã:

Singular	1° Pessoa	2° Pessoa	3° Pessoa
Nominativo	ich	du	er sie es
Acusativo	mich	dich	ihn sie es
Dativo	mir	dir	ihm ihr ihm
Genitivo	meiner	deiner	ihrer ihrer seiner
Plural	1° Pessoa	2° Pessoa	3° Pessoa
Nominativo	wir	ihr	sie/Sie
Acusativo	uns	euch	sie/Sie
Dativo	uns	euch	ihnen/Ihnen
Genitivo	unser	euer	ihrer/Ihrer

## Pronomes possessivos em Língua Alemã:

	Pronome Pessoal	Pronome Possessivo
1° Pess. Sing.	ich	mein
2° Pess. Sing.	du	dein
3° Pess. Sing.	er	sein
3° Pess. Sing.	sie	ihr
3° Pess. Sing.	es	sein
1° Pess. Pl.	wir	unser
2° Pess. Pl.	ihr	euer
3° Pess. Pl.	sie	ihr
3° Pess. Pl.	Sie <sup>21</sup>	Ihr

<sup>21</sup> O pronome de tratamento “Sie” é normalmente usado entre pessoas que não se conhecem e é escrito em maiúsculo, diferenciando-se do pronome “du”, que é frequente no diálogo entre amigos, família, colegas e crianças.

## Declinação do pronome possessivo na 1ª Pessoa em Língua Alemã:

Singular	Masculino	Feminino	Neutro
Nominativo	mein Freund	meine Freundin	mein Haus
Acusativo	meinen Freund	meine Freundin	mein Haus
Dativo	meinem Freund	meiner Freundin	meinem Haus
Genitivo	meines Freundes	meiner Freundin	meines Haus
Plural			
Nominativo	meine Freunde / Freundinnen / Häuser		
Acusativo	meine Freunde / Freundinnen / Häuser		
Dativo	meinen Freunden / Freundinnen / Häusern		
Genitivo	meiner Freunde / Freundinnen / Häuser		

## 2.4.3 A resolução de anáforas

A fim de ter uma compreensão total de uma sentença, o leitor precisa muitas vezes relacionar diferentes partes do texto. Caso ele leia, por exemplo, “sim, ele adora comê-las de manhã” indica que uma pessoa do sexo masculino adora comer algo. Mas, se a sentença continuar da seguinte forma: “André gosta de frutas?” , a partir desse momento, o leitor sabe que *ele* se refere a *André* e que *frutas* é o que ele gosta de comer. Neste texto “ele” e “las” são anáforas: palavras que dependem do contexto para terem o seu sentido completo.

Resolução, nesta pesquisa, é o processo em que o antecedente e a anáfora se coreferem, ou seja, quando uma pessoa, um objeto ou uma ideia é relacionada à anáfora, ocorrendo uma correferenciação. Note que o processo de resolução é parte do processamento da linguagem, e, por consequência, do sistema cognitivo que se encontra no cérebro. A informação entra na forma de palavras pelo sistema visual para se analisar o significado. Portanto, a resolução de anáforas é simplesmente um aspecto de um processamento mais amplo.

De acordo com Givón (1983) e Garnham (2001), os adultos usam diferentes

fontes de informação para relacionar o referente ao pronome: (1) ocorre uma sobreposição entre as características do pronome (gênero, animacidade e número) e as características/ propriedades dos possíveis referentes; (2) a acessibilidade do possível referente, isto é, o pronome deve estar ligado com a entidade mais acessível que corresponda às características textuais.

Já para Green e Coulson (1995), o leitor pode fazer uso dos seguintes elementos para resolver uma anáfora:

- Elementos linguísticos

Ex.: João plantou uma macieira. Ela dará frutos no próximo outono.

Macieira é um substantivo feminino singular, portanto, usa-se o pronome correspondente: ela.

- Conhecimento de mundo

Ex.: As crianças necessitam de escolas comprometidas. Elas serão responsáveis pela educação.

Através do conhecimento de mundo, sabe-se que a escola é a entidade responsável pela educação, e não as próprias crianças.

- Foco (focus)

Marina estava lendo um livro. Cristiane iniciou o resumo de um artigo, ela precisava concluir logo.

Cristiane está mais próximo ao pronome do que Marina.

No entanto, observe a sentença: João cegou tarde em casa ontem. Marco já estava dormindo, quando ele chegou!

Nesta sentença, o foco não resolve adequadamente a anáfora, o leitor precisa estar atento a outros elementos, o que pode sobrecarregar a memória.

De forma resumida, Green e Coulson (1995) sugerem que, para resolver uma anáfora, são necessários tanto elementos linguísticos referentes à sintaxe, ao gênero, ao número e ao significado lexical, quanto não linguísticos como o conhecimento de mundo e o foco.

Há outros autores que avaliam a importância do contexto na resolução de anáforas.

Interessados em pesquisar a relação entre contexto e anáfora, Lavigne-Tomps e le Dubois (1999) desenvolveram um experimento com objetivo de estudar a anáfora associativa. Os autores apresentaram duas hipóteses: ou o link entre anáfora e antecedente é construído durante a leitura ou a resolução anafórica é influenciada por uma memória associativa prévia. Os resultados com o uso do Eye Tracker indicaram que o contexto interfere significativamente na resolução da anáfora associativa. A anáfora é semanticamente pré-ativada através da visão parafoveal e essa preativação melhora a percepção da anáfora, e isso acaba também interferindo no tempo de processamento.

Também Hendriks et al. (2011) estavam interessados em estudar o efeito do contexto no discurso. Para tanto analisaram como adultos interpretaram pronomes objetos e reflexivos através de mudanças na estrutura das sentenças.<sup>22</sup> Foi gravado o tempo de reação e foram rastreados os movimentos oculares dos sujeitos falantes de holandês enquanto os mesmos ouviam uma sentença e em seguida selecionavam a figura que julgavam correta. Embora os adultos tenham feito menos erros de compreensão se comparados às crianças, o tempo de reação deles para interpretar pronomes na condição clássica foi significativamente maior do que nas outras condições em que o pronome se apresentava<sup>23</sup>. Por outro lado, os movimentos oculares não trouxeram evidências significativas sobre o efeito do contexto no discurso. Os autores acreditam que esses resultados contraditórios sejam devido ao tipo de tarefa e sugerem mais estudos nesse sentido.

Quanto ao processamento, ou seja, o momento em que ocorre a resolução da

---

<sup>22</sup> Essa pesquisa observou principalmente (1) o tempo de observação do referente correto (antecedente) e também (2) o tempo da primeira fixação.

<sup>23</sup> Exemplos retirados do artigo:

*Classic Condition+Pronoun:*

Een aap en een schildpad zijn op het strand. De aap kietelt hem.

'A monkey and a turtle are on the beach. The monkey is tickling him.'

*Classic Condition+Reflexive:*

Een aap en een schildpad zijn op het strand. De aap kietelt zichzelf.

'A monkey and a turtle are on the beach. The monkey is tickling himself.'

*Single Topic Condition+Pronoun:*

Een schildpad is op het strand. De aap kietelt hem.

'A turtle is on the beach. The monkey is tickling him.'

*Single Topic Condition+Reflexive:*

Een schildpad is op het strand. De aap kietelt zichzelf.

'A turtle is on the beach. The monkey is tickling himself.'

anáfora, os autores não são unânimes. Alguns acreditam que a leitura possa progredir sem o antecedente correto ter sido identificado pelo leitor; há uma outra vertente que afirma exatamente o contrário, que o leitor não continua a leitura sem ter ocorrido a resolução da anáfora. Há a seguir as duas vertentes, que são basicamente dos autores Rayner e, em oposição, Just e Carpenter.

Interessado em pesquisar o processamento da informação, Rayner (1977) criou a Hipótese de Monitoramento de Processo, através da qual o autor afirma que a duração da fixação é mais longa quando as palavras requerem mais processamento para serem entendidas; por isso, o processamento seria em paralelo.

Just e Carpenter (1980), opondo-se a esta hipótese, desenvolveram duas suposições através de suas pesquisas:

a) Proximidade (immediacy) – os leitores tentam interpretar cada palavra enquanto ela é fixada.

b) Olhos-mente (eye-mind) – leitores continuam fixando a palavra até o processo de compreensão estar completo.

Ao contrário das de Rayner, essas suposições consideram o processamento serial, pois a compreensão da palavra precisa estar concluída para a leitura prosseguir. Para corroborar sua teoria e derrubar as suposições de Just e Carpenter, Ehrlich and Rayner (1983) publicaram um artigo sobre o processamento da resolução da anáfora. Os autores variaram a distância entre o pronome e o antecedente correspondente. Os pressupostos do imediatismo e do olho-mente preveem que a resolução da anáfora deve ser concluída enquanto o leitor fixa o pronome quando o antecedente está disponível no texto. Como resultado, o tempo gasto nos pronomes deveria ser mais longo quando o antecedente está distante do que quando está perto, mas a distância não afetou o tempo gasto com as palavras após o pronome. Ehrlich e Rayner encontraram que os tempos de fixação sobre os pronomes alvo eram mais longos do que a tempo de fixação imediatamente precedente, mas a distância não teve efeito sobre estes tempos. Isto sugere que a resolução de anáfora é iniciada, mas não concluída quando o leitor fixa o pronome. O efeito de distância fez surgir uma ou duas fixações após o pronome, sugerindo que o processo de resolução continua depois que os olhos se afastaram do pronome.

Entretanto, Blanchard (1987) replicou o estudo de Ehrlich and Rayner e evidenciou problemas na pesquisa. Ele afirma que não podem ser tiradas conclusões acerca do processamento do pronome, pois a dificuldade de integração semântica de um pronome não é devido à distância entre o pronome e seu referente, mas sim de características do discurso do texto. Há uma diferença se o referente do pronome foi mantido no primeiro ou segundo plano na representação mental do texto.

Rayner publicou outro estudo em conjunto com Duffy (1990) sobre o processamento do pronome, em que reitera a afirmativa de que o processo é completado quando os olhos já deixaram a anáfora. Através de um estudo que monitorava os movimentos oculares enquanto sujeitos liam parágrafos que continham anáforas, os autores manipularam o antecedente quanto à tipicidade<sup>24</sup> e à distância. A partir do primeiro experimento, os autores verificaram que as fixações nas anáforas eram mais curtas quando o antecedente estava perto da anáfora e era típico da categoria do substantivo do que quando estava distante e/ou era atípico. Os sujeitos levavam mais tempo lendo as palavras que vinham após a anáfora quando o antecedente era atípico do que quando era típico. Já a partir do segundo experimento, os autores viram que a distância do antecedente afetava o tempo de fixação da anáfora que preenchia uma categoria (ex. espada/arma), mas não exercia diferença em substantivos de significado amplo (ex. objeto)<sup>25</sup>.

Essas pesquisas também trazem à tona uma outra importante questão quanto à resolução das anáforas: o processo de resolução de anáforas é afetado por fatores semânticos. O estudo de Rayner e Duffy (1990), além das conclusões já apresentadas anteriormente, demonstra que o conhecimento semântico que subjaz ao conhecimento de mundo das pessoas pode ter efeitos mais fortes e duradouros do que a distância entre conceitos dentro do discurso (proximidade entre antecedente e anáfora). Também O'Brien and Albrecht (1991) descobriram que conceitos que têm alta relação semântica (conhecimento de mundo) com

---

<sup>24</sup> O antecedente era considerado típico quando era semanticamente relacionado, como médico e profissional.

<sup>25</sup> Exemplo retirado do artigo: Bill was ushered by the butler across the marble hall and into the millionaire's lavish living room. Above the fireplace he noticed a gleaming sword hanging from red velvet ropes. He took a deep breath and nervously rubbed his hands as he paced. The weapon (object) drew his attention as he stood waiting for the millionaire to interview him.



determinada anáfora, mas não estão presentes no texto, podem afetar o processo de resolução de anáfora. Eles usaram passagens que compartilhavam características de um gambá, apesar de este não ter sido diretamente citado no texto, como por exemplo: odor terrível, pequeno animal preto, tem uma listra branca nas costas, etc. Na verdade, o antecedente correto no experimento era gato, o qual havia sido mencionado de forma explícita no texto. Dessa forma, O'Brien and Albrecht notaram que um contexto altamente favorável de um conceito implícito pode-se sobrepor ao antecedente correto.

Cook (2000) (apud Cook e Guéraud, 2005)) também verificou que a resolução de anáforas é afetada por uma forte associação entre anáfora e antecedentes em potencial (com alta relação semântica). Ela apresentou aos leitores uma passagem do texto contendo um objeto (violoncelo), o qual era retomado mais tarde no texto como uma anáfora. A anáfora foi apresentada de três maneiras: 1) referência correta para o antecedente, ex. violoncelo; 2) uma anáfora incorreta, mas altamente relacionada, ex. violino; 3) ou incorreta e não relacionada, ex. oboé. Estruturando a pesquisa dessa forma, os autores confirmaram que o tempo de leitura de sentenças que continham anáforas diminuía de acordo com a relação semântica existente entre anáfora e antecedente. Por exemplo, o tempo de leitura para *violoncelo* foi menor se comparado a *violino*. Mas *violino* foi lido mais rapidamente do que oboé.

Ao acessar um antecedente em resposta a uma determinada anáfora, ocorre uma relação entre o conhecimento de mundo do leitor e uma informação pré-existente. Por isso, o processo de recuperação de um antecedente depende tanto do conhecimento geral de mundo quanto de questões espaciais (distância entre anáfora e antecedente, por exemplo). (Rayner e Duffy (1990), O'Brien e Albrecht (1991) e Cook (2000)).

Para Almor (1999) quanto maior a distância semântica entre o antecedente e a expressão anafórica, mais informação precisa ser processada e conseqüentemente mais é exigido da memória operacional a fim de se identificar o antecedente correto, pois a memória operacional tem uma capacidade limitada, sendo responsável tanto pela estocagem quanto pelo processamento (Baddeley, 1992). Também van-Dijk e Kintsch (1983) acreditam que o papel das expressões anafóricas, especialmente

pronomes e NPs definidos, é reativar a informação mantida na memória operacional e, assim, estabelecer uma ligação coerente com o discurso anterior.

Tomando conhecimento da relação entre memória operacional e anáfora, retorna-se à questão inicial deste subcapítulo: a anáfora é imediatamente resolvida ou ela é resolvida a posteriori? Se por um lado o processo imediato de resolução de anáfora libera o sistema de compreensão da linguagem de ter de manter uma anáfora em aberto na memória operacional, ao mesmo tempo ele corre o risco de cometer erros na atribuição dos antecedentes. Já o processo que aguarda a resolução da anáfora não comete tais erros, porém exige um enorme esforço da memória operacional (Othero e Haag, 2003).

#### 2.4.4 A resolução de anáforas por crianças

Para entender uma sentença, o leitor precisa integrar dado velho com informação nova. A anáfora nesse meio tem a função de dar coesão ao texto na medida em que integra diferentes partes de um texto. A criança, quando seleciona o antecedente correto, integra partes do texto, e assim demonstra uma habilidade leitora, pois, de acordo com Oakhill e Yuill (1986), a habilidade de resolução pronominal é um indicador de compreensão leitora.

De acordo com Li e Thompson (1979), o leitor leva em consideração diferentes aspectos da linguagem para resolver anáforas: sintaxe, semântica, pragmática e fatores discursivos e cognitivos<sup>26</sup>. Pensando em todos esses componentes, que são necessários para a compreensão da anáfora pronominal, Winnie Cheung Ka Yan (1994) pesquisou em crianças entre 6 e 8 anos a habilidade de realizar inferências, a informação semântica que elas tinham sobre pronomes e estratégias de processamento da linguagem por elas utilizadas. As crianças eram falantes de um dialeto do sul da China: cantonês. Os resultados mostraram que a capacidade de compreender sentenças através de um processo inferencial aumenta com a idade. Além disso, oferecer pistas quanto ao gênero não trouxe diferença

---

<sup>26</sup> Para ver exemplos de cada um dos aspectos da linguagem, verificar Winnie Cheung Ka Yan (1994).

significativa na resolução da anáfora em nenhuma faixa etária. Crianças mais jovens apresentaram dificuldade quando a anáfora pronominal se referia a uma palavra antecedente na função de sujeito da oração. Os autores perceberam, num modo geral, que, quanto mais velhas, menos erros as crianças cometiam.

Objetivando ajudar crianças com problemas de compreensão em leitura, Oakhill e Yuill (1986) criaram um experimento que investigou se os problemas de compreensão em crianças de 7-8 anos estão relacionados a dificuldades na resolução de anáforas. O experimento estava composto de dois testes e os grupos foram divididos em leitores hábeis e menos hábeis, ambos falantes de Língua Inglesa. No primeiro teste, o grupo de crianças menos hábeis cometeram mais erros ao responderem perguntas acerca do antecedente que se referia a um pronome do que o grupo de crianças hábeis, mesmo quando havia sido dada uma sugestão de gênero a fim de encontrar o referente correto. No segundo teste, o gênero do pronome antecedente não concordava e a atenção da criança era direcionada para o pronome, pois ela precisava fornecer um pronome adequado para a sentença antes de responder a uma pergunta. Os autores tiveram a preocupação de variar a complexidade inferencial entre pronome e anáfora e assim conseguiam manipular o nível de dificuldade de resolução da anáfora. Em ambos os testes, a diferença entre os grupos ficou maior quando uma inferência complexa era necessária para ocorrer compreensão do que quando uma simples inferência era suficiente. A conclusão geral dos autores é de que a dificuldade de leitores menos hábeis está em não atender ao gênero do referente, opondo-se, portanto, à pesquisa de Li e Thompson, e também na capacidade limitada para realizar inferências complexas.

A concordância de gênero como fonte de informação para resolver uma anáfora também foi estudada por Arnold, Brown-Schmidt e Trueswell (2007). Os autores compararam crianças de 3 a 5 anos falantes de Língua Inglesa com adultos. Assim como adultos, as crianças também são guiadas através do gênero para resolverem uma anáfora. No entanto, diferentemente de adultos, as crianças não usaram o *first-mention bias*. Um exemplo de first-mention é “Ana foi à escola ontem. Ela leu muitos livros.”.

No entanto, essa questão merece mais investigação, pois outros autores (Pyykkonen, Matthews e Jarvikivi, 2010; Song e Fisher, 2005, 2007) encontraram resultados que se opunham aos de Arnold et al., pois crianças mais jovens que 4 anos usam essa habilidade tal qual os adultos na resolução de anáforas.

## 2.5 Movimentos oculares

A análise dos movimentos oculares é uma medida bastante recente em pesquisas brasileiras. Por isso, optou-se em apresentar ao leitor uma revisão detalhada de como os movimentos oculares estão subjacentes à leitura. Inicialmente são apresentadas as características básicas, a seguir as implicações na leitura, os processos de percepção e o controle dos movimentos oculares. Por fim, estão dispostas pesquisas que encontraram diferenças nos movimentos oculares em indivíduos com TDAH e dislexia.

### 2.5.1 Características básicas dos movimentos oculares no processamento da informação

O processamento da informação é inferido através da maneira como os olhos se movem. Eles nunca estão parados, sempre se movimentam, seja enquanto leem, enquanto procuram objetos ou mesmo quando se está concentrado, refletindo. Esses movimentos podem ser rápidos, lentos, curtos, compridos, podem também ocorrer saltos. Os movimentos e os saltos podem ser feitos em dois sentidos (para a direita ou para a esquerda).

Os movimentos oculares resumem-se a três tipos: as sacadas progressivas, as sacadas regressivas e as fixações. Cada um compreende características bem próprias e evidencia determinados processos cognitivos.<sup>27</sup>

As fixações são, de acordo com Macedo et al (2008), breves períodos de tempo durante os quais o olho permanece examinando uma pequena área do

---

<sup>27</sup> A distinção entre os movimentos oculares que segue também foi apresentado em artigo de Klein e Bulla (2010). Eye Tracking e a Linguística: Aplicações e interfaces In: **Letrônica** v. 3 , n. 2 , p. 235 - 249, dezembro 2010

estímulo. Cada fixação dura em média 250 milésimos de segundo e dificilmente ocorre mais de uma vez em palavras curtas (duas ou 3 letras), mas acontecem mais frequentemente em palavras longas (Rayner, 1998). No entanto, quando a leitura é silenciosa, o tempo de fixação dura em média 225 milissegundos. O local, o número e o tempo das fixações podem variar, sendo esses dados vitais para análise dos processos cognitivos envolvidos na leitura de um texto.

As sacadas ou movimentos sacádicos progressivos são os pulos de uma fixação até a próxima fixação que o olho faz enquanto escaneia e processa a informação entre as fixações. Rayner (1998) afirma que, na leitura, as sacadas apresentam comprimento médio de 7 a 9 letras, mas podem variar de 1 até 18 letras. As variáveis analisadas nesses movimentos são a duração, a localização e a direção dos movimentos.

As regressões, também denominadas de sacadas regressivas, são movimentos sacádicos realizados no sentido oposto ao da leitura. Na Língua Portuguesa, em que a direção da leitura é da esquerda para a direita, considera-se como regressão o momento em que ocorre uma fixação à esquerda. Macedo (2008) diz que provavelmente regressões ocorrem de 10 a 15% de vezes em leitura e servem como uma forma de conferir uma palavra que foi pulada ou que não foi compreendida. As sacadas regressivas podem ser analisadas em função do seu comprimento.

Através da coleta de dados desses três tipos de movimentos oculares, é possível monitorar o olhar humano. Esse olhar permite, além de compreender melhor o funcionamento do próprio aparato visual, estabelecer indicadores confiáveis dos processos atencionais (MAIA, 2008).

As sacadas progressivas ou regressivas costumam ser confundidas com três outros tipos de movimentos oculares: movimentos de perseguição, de vergência e vestibulares. De acordo com Rayner (1998), são considerados movimentos de perseguição quando os olhos seguem um objeto em movimento; a velocidade desse seguir é marcadamente mais devagar que as sacadas; no entanto, quando o objeto sai do campo visual, os olhos realizam movimentos rápidos para a frente a fim de fixar o alvo. Luegic (2006) exemplifica isso através de uma viagem de carro ou

comboio. Já os movimentos de convergência são caracterizados por os olhos se moverem em direções opostas. “O objetivo destes movimentos é projetar a mesma imagem sobre ambas as retinas e obter uma única imagem. Podem ser divergentes, em que os olhos se afastam um do outro para o exterior, ou convergentes, em que os olhos se dirigem à ponta do nariz (por exemplo, quando um objeto se desloca na nossa direção).” (Luegic, 2006:14). Por último, os movimentos vestibulares, segundo Rayner (1998), ocorrem quando os olhos reagem rapidamente para compensar algum movimento brusco da cabeça ou mesmo do corpo para manter foco no objeto. Por exemplo, quando resvalamos e mesmo assim continuamos olhando para uma direção.

É válida a clara distinção entre as sacadas e os outros três tipos de movimentos citados por último, pois somente através das sacadas é possível fazer inferências sobre o processamento cognitivo de informação.

Anteriormente conceituou-se a fixação como um período de tempo em que os olhos estão parados. No entanto, esse termo é um pouco impróprio à medida que se sabe que os olhos nunca estão completamente parados. O nistagno, por exemplo, é um constante tremor dos olhos, que está relacionado à atividade de percepção. *Drifts* e microsacadas são também pequenas sacadas. Rayner (1998) diz que as razões para esses movimentos não estão completamente claras na literatura, mas parece que os olhos fazem ocasionalmente movimentos pequenos e lentos (*drift*) devido a um controle não perfeito do sistema oculomotor. Quando isso acontece, muitas vezes ocorre uma pequena microssacada (um movimento muito rápido) para trazer os olhos de volta para onde estavam olhando originalmente. A maioria dos pesquisadores chama esses movimentos de “ruídos” e adotam procedimentos de pontuação em seus experimentos que os ignoram.

Há períodos de latência associados à realização da sacada, porque há movimentos motores que requerem tempo para planejamento e execução. A latência da sacada é pelo menos 150-175 ms, o que sugere, segundo Rayner (1998), que a programação da sacada é feita em paralelo com o processo de compreensão em leitura.

De acordo com Luegic (1996), “todo o espaço abrangido pela visão quando focamos um objeto é designado de campo visual”(p.15). O campo visual está dividido em três regiões: foveal, parafoveal e periférica. Na região foveal vê-se o estímulo de forma clara. Ela é responsável pela zona de processamento do detalhe e abrange 2 graus de ângulo visual (na leitura, 1 grau equivale a 3–4 caracteres). Já a zona parafoveal corresponde a 5 graus à volta do ponto fixado, é a zona da qual ainda se consegue tirar alguma informação que possa ser importante para o processamento do estímulo. E, por último, a zona periférica, a qual não é útil para o processamento do detalhe, é a área além da região parafoveal. Luegic (2006) afirma que a visão periférica é importante, por exemplo, para a nossa defesa, permitindo-nos identificar objetos potencialmente perigosos que entrem no nosso campo de visão.

Sanders (1993) distingue as três áreas do campo visual acima da seguinte maneira: a) o estímulo pode ser identificado sem o movimento dos olhos; b) é necessário mover os olhos para identificar o estímulo; c) é necessário mover a cabeça para identificar o estímulo.

As características dos movimentos oculares mudam de acordo com a idade. Os movimentos oculares das crianças são diferentes dos movimentos dos adultos, por exemplo. Kowler e Martins (1985) realizaram um estudo em que compararam crianças pré-escolares com adultos na visualização de uma cena. As crianças realizaram mais sacadas pequenas e *drifts* durante uma fixação; a latência das sacadas foi em geral mais longa; e os movimentos sacádicos foram menos precisos.

### 2.5.2 Movimentos oculares na leitura

Os olhos comportam-se de forma diferente quando a leitura é em voz alta ou quando é silenciosa (veja quadro a seguir). Quando se lê em voz alta, ou quando se lê em silêncio enquanto se escuta uma voz que está lendo o texto, a média da duração das fixações é maior do que numa leitura silenciosa, pois como os olhos tendem a ficar à frente da voz; ocorrem muitas fixações em que os olhos parecem estar parados apenas para não irem muito à frente da leitura ouvida. (Lévy-Schoen, 1981)

Quadro 2 – Comparação entre a leitura oral e silenciosa

Tarefa	Média da duração da fixação (ms)	Média do tamanho da sacada (graus)
Leitura silenciosa	225	2 (8 letras aproximadamente)
Leitura oral	275	1,5 (6 letras aproximadamente)

Fonte: Rayner (1989, p. 373)

De acordo com o quadro, verifica-se que, quando se lê em inglês, há uma diferença entre a leitura silenciosa e a leitura oral: o tempo de fixação tem uma variação de 50ms enquanto que a média do tamanho da sacada é de 0,5 graus.

A função primária da sacada é trazer uma nova parte do texto para a região foveal a fim de esta ser analisada com detalhe, porque com a região parafoveal ou periférica isso é uma tarefa difícil ou impossível (Rayner e Bertera, 1979; Rayner, Inhoff, Morrison, Slowiaczek, e Bertera, 1981 – apud Rayner 1989). Considerando que a maioria das palavras em um texto são fixadas durante a leitura, muitas palavras são ignoradas, isto é, saltadas, de modo que o processamento foveal de cada palavra não é necessário. Por exemplo, palavras de conteúdo são fixadas cerca de 85% do tempo, enquanto que palavras funcionais são fixadas cerca de 35% do tempo. (Carpenter e Just, 1983; Rayner e Duffy, 1988). Palavras de função são fixadas com menos frequência do que palavras de conteúdo, porque elas tendem a ser curtas, e há uma clara relação entre a probabilidade de fixar uma palavra e seu comprimento: à medida que aumenta o comprimento da palavra, a probabilidade de fixá-la aumenta; palavras com 2-3 letras são apenas fixadas em torno de 25% do tempo, enquanto que palavras com 8 letras ou mais são quase sempre fixadas (e muitas vezes fixadas mais de uma vez).

Embora a leitura em Língua Inglesa, assim como em Língua Portuguesa, seja da esquerda para a direita, 10 a 15% das sacadas são regressões, de acordo com Rayner (1998). Muitas regressões são de apenas algumas letras e podem ter como causa uma sacada muito longa; portanto, o leitor precisa fazer retomadas para poder processar a informação eficientemente. Uma curta sacada regressiva pode ter sido



motivada devido a problemas de processamento na atual palavra fixada. Regressões longas (mais de 10 letras ao longo da linha ou até mesmo na linha anterior) ocorrem porque o leitor não entendeu o texto.

Os movimentos oculares também são influenciados pelo tipo de texto e pela tipografia. Rayner e Pollatsek (1989) verificaram em seu experimento que, quando o texto é mais difícil, aumenta a duração da fixação, diminui o comprimento das sacadas e aumenta a frequência de regressões. Fatores como a qualidade da impressão (variação de fontes), comprimento da linha, espaçamento das letras (Kolers, Duchnicky, e Ferguson, 1981; Morrison e Inhoff, 1981) e características do sistema de escrita também influenciam os movimentos oculares ( Sun, Morita, e Stark, 1985).

Na literatura atualmente argui-se sobre a melhor forma de medir o tempo necessário para o processamento de determinada informação a fim de poder entender o processo cognitivo envolvido. Quando o estudo está focado no nível além da palavra (sentença ou parágrafo), distingue-se entre primeira<sup>28</sup> leitura (a leitura inicial, que consiste em todas as fixações da primeira leitura) e segunda leitura (releitura). Para tanto, precisa estar claro que o tempo total de leitura pode levar em consideração somente a primeira leitura ou também a releitura. Por outro lado, quando se trata de estudos em nível da palavra, medir o tempo total despendido para a leitura torna-se um pouco mais simples; no entanto, como resolver quando a palavra é saltada, isto é, não fixada? Ou como avaliar quando há duas fixações na mesma palavra? As medidas mais usadas nesses casos são a duração do olhar<sup>29</sup> (representa a soma de tempo de todas as fixações numa palavra) e a duração da primeira fixação<sup>30</sup> (é a duração da primeira fixação em uma palavra, independentemente se é a fixação apenas de uma palavra ou a primeira de múltiplas fixações). Enquanto a duração da primeira fixação é uma medida de acesso lexical, a duração do olhar reflete o processo de integração do texto (Inhoff, 1984).

---

<sup>28</sup> Em inglês o termo é denominado *first-pass* e *second-pass*.

<sup>29</sup> Em inglês - gaze duration.

<sup>30</sup> Em inglês first fixation duration.

Um terceiro elemento complicador para medir o processamento de uma palavra é o efeito de sobrecarga<sup>31</sup> (Rayner e Duffy, 1986). Devido a esse efeito corre-se o risco de considerar o tempo de leitura da palavra anterior, ocasionando um erro.

### 2.5.3 Movimentos oculares e processos de percepção na leitura

A aquisição de informação visual necessária para a leitura parece que ocorre nos primeiros 50-70ms de fixação. Os olhos escaneiam letra por letra durante a fixação, por isso o leitor é capaz de perceber quando ocorre repentinamente mudança de uma letra, por exemplo. (Rayner 1998)

A cada fixação, o leitor tem uma área perceptiva<sup>32</sup> de onde ele extrai informação. Essa área corresponde a 3-4 espaços de letra à esquerda do ponto de fixação e 14-15 espaços de letra à direita. São três as técnicas usadas para estudar a área perceptiva: técnica da janela móvel, técnica da máscara móvel e técnica da fronteira. De acordo com Luegic (2006), elas são assim descritas:

- técnica da janela móvel (*moving window technique*) – delimita-se a área correspondente à região fixada pelo sujeito e mascara-se tudo o que está à volta dessa área. Cria-se assim uma janela limitada de acesso à imagem/texto.
- técnica da máscara móvel (*moving mask technique*) – mascara-se a parte de texto ou da imagem fixada pelo sujeito, mantendo-se intacto tudo o que está à volta. A janela mascarada corresponde sempre à zona fixada pelo sujeito, ou seja, o mascaramento acompanha sempre os movimentos dos olhos.
- técnica da fronteira (*boundary technique*) – durante a leitura de uma frase, quando o sujeito ultrapassa a barreira virtual (no texto) definida pelo observador, uma palavra inicialmente apresentada parafovealmente é substituída pela palavra-alvo. A ideia é a de que se o leitor obtém informação do estímulo apresentado parafovealmente. Esse benefício vai-se refletir no tempo de fixação da palavra alvo (no caso desta técnica). (p.173)

Rayner (1986) descobriu que leitores iniciantes têm uma área perceptiva menor (aproximadamente 12 espaços de letras à direita da fixação) que leitores proficientes (14-15 espaços de letras). O tamanho da área perceptiva também varia de acordo com a dificuldade do texto. Rayner (1986) realizou um estudo com crianças de quarta série. Quando as crianças leram um texto que estava adequado ao seu nível de conhecimento, a área perceptiva foi similar à de adultos. Entretanto,

---

<sup>31</sup> Em inglês spillover effects.

<sup>32</sup> Em inglês span perceptual.

quando essas crianças receberam textos de nível universitário, a área perceptiva foi bem menor<sup>33</sup>. Também Kliegl e Engbert (2005) verificaram que os movimentos oculares de crianças são diferentes dos movimentos dos adultos. Por exemplo, crianças realizam mais e menores sacadas, permitem que ocorram pequenos movimentos (*drifts*) durante uma fixação, elas demoram mais para iniciar uma sacada e também elas são menos acuradas que os adultos em controlar os movimentos dos seus olhos. Assim que elas vão envelhecendo, os movimentos oculares vão se tornando mais exatos e controlados (Rayner 1998).

Leitores não adquirem informação somente à esquerda da fixação; pesquisas evidenciam que leitores adquirem também informações parciais à direita através da visão parafoveal de partes de palavras. A fixação das três primeiras letras da próxima palavra inicia o processamento do acesso lexical (Rayner 1989). A visão parafoveal é capaz de extrair informação suficiente de palavras curtas, identificando-as e, conseqüentemente, não as fixando.

Ao extrair uma informação parcial da palavra através da visão parafoveal, o leitor precisa integrar de alguma maneira essa informação com a subsequente fixação, a qual é feita pela fóvea. Quando se lê, não se vê determinada parte do texto por cerca de 250ms devido a um espaço ou período em branco resultante da sacada. Esse tempo é necessário até os olhos alcançarem a parte subsequente do texto e realizarem uma nova fixação. No entanto, o cérebro torna os *inputs* tão discretos que não se tem consciência desse período e ele mantém uma visão coerente do texto que está sendo lido. Por isso a presente autora acredita ser importante trabalhar em nível de texto, e não somente com frases ou palavras, pois o texto é o meio de adquirir informação mais difundido na escola. Texto não é um aglomerado de frases, portanto estudos com texto exigem outras habilidades cognitivas do leitor.

#### 2.5.4 O controle dos movimentos oculares na leitura

Por que o leitor faz sacadas regressivas ou salta determinadas palavras num texto? Como já evidenciado anteriormente, a dificuldade em compreender o texto influencia o número de regressões. Ehrlich e Rayner (1983) comprovaram que os

---

<sup>33</sup> Por isso, teve-se uma grande preocupação com a adequação do texto para a presente pesquisa.

leitores são muito mais propensos a regredir a uma palavra na linha em que lê do que palavras em linhas anteriores. No entanto, quando fazem regressões mais para trás no texto, esses leitores costumam ter uma excelente memória espacial para exatizar o local motivador da compreensão inadequada e, a fim de resolver isso, fazem sacadas precisas para essa região do texto. Frazier e Rayner (1982) demonstraram também que, quando o leitor encontra uma palavra indicando que a interpretação prévia foi inadequada, ele muitas vezes faz uma regressão assim que encontra uma informação que pode tirar a ambiguidade. É por isso que muitas regressões servem para resolver falhas de compreensão. Já os saltos acontecem por outro motivo, isto é, a não fixação de uma palavra. Sabe-se que a restrição contextual tem um grande efeito; palavras de conteúdo restrito de acordo com o contexto precedente são menos fixadas em comparação com palavras que não são restritas (Rayner e Well, 1996). Também palavras com alta frequência na língua são mais saltadas do que palavras que aparecem pouco (Rayner et al., 1996) e Kliegl e Engbert (2005). Contudo, o que mais influencia uma palavra ser saltada é o seu comprimento. Palavras curtas são muito mais propensas a serem ignoradas do que palavras longas (Kleigl e Engbert, 2005). Isso sugere que, quando um leitor salta uma palavra, ele a identifica na fixação prévia através da visão parafoveal. Por isso ocorrem curtas fixações antes de uma palavra ser saltada (Kleigl e Engbert, 2005).

O tempo de fixação na região de um pronome varia de acordo com a facilidade que o leitor tem de relacionar o pronome e seu antecedente (K. Ehrlich e Rayner, 1983), pois processamento anafórico consiste em realizar uma integração.

#### 2.5.5 Movimentos oculares e diferenças individuais na leitura: TDAH e dislexia

Esta seção está dividida em três partes. Primeiramente serão apresentados estudos no âmbito da leitura que se referem à dislexia, num segundo momento os que apresentam pesquisas sobre TDAH e por último, estudos que comparam os dois grupos anteriores.

Certamente existem diferenças individuais quando se trata dos movimentos oculares durante a leitura. Leitores disléxicos são caracterizados como *plodders* (aqueles que se movem lentamente) e exploradores por Olson, Kliegl, Davidson e

Foltz (1985). *Pladders* fazem relativamente poucas sacadas progressivas e pouquíssimas regressões, enquanto que os exploradores saltam com mais frequência palavras, fazem mais sacadas progressivas longas e também mais regressões.

Leitores disléxicos, assim como leitores não hábeis e iniciantes, fazem longas fixações, sacadas curtas, mais fixações e mais regressões se comparados com leitores normais (Eden, Stein, Wood e Wood, 1994). Por isso, esses autores hipotetizaram que leitores com dislexia não conseguem controlar os movimentos oculares.

Adler-Grinberg e Stark (1978) confirmam que crianças disléxicas realizam mais sacadas curtas e justificam isso devido não capacidade de esse grupo conseguir armazenar informações na área perceptiva. Já a incidência de mais sacadas, esses autores explicam através da maior necessidade de tempo que os leitores disléxicos têm para compreender uma informação do texto. Em seu estudo, os autores concluíram que sujeitos normais leem 250 palavras por minuto, enquanto que sujeitos com dislexia leem mais lentamente justamente devido a fixações mais longas e mais frequentes, sacadas mais curtas e mais regressões.

Resultados quanto ao tempo despendido para a leitura em sujeitos disléxicos também foram evidenciados por Hawelka e Wimmer (2005). Embora a velocidade de leitura seja significativamente maior em disléxicos do que nos sujeitos controle, as crianças disléxicas cometeram menos erros. A grande diferença entre os dois grupos estava no número de movimentos oculares, pois em disléxicos o padrão de leitura é letra por letra.

Não há dúvida de que os movimentos oculares dos leitores disléxicos sejam diferentes dos de sujeitos normais. No entanto, o que tem sido motivo de discussão é se os movimentos oculares são a causa dos problemas de leitura. Se assim for, daí o problema poderia ser facilmente diagnosticado com um simples teste dos movimentos oculares e um treinamento oculomotor resultaria numa melhora na leitura. No entanto, Rayner (1998) argui que os movimentos oculares não são a causa da incapacidade leitora, mas simplesmente o reflexo de outros problemas subjacentes.

Para Geiger e Lettvin (1987) a causa da dislexia é que esses sujeitos processam a informação na área parafoveal mais eficientemente do que sujeitos normais. No seu experimento, os sujeitos deveriam identificar letras na área foveal e parafoveal. O autor sugeriu que o eficiente processamento das letras na área parafoveal interfere no processamento foveal e isso seria a causa dos problemas de leitura. Geiger, Lettvin e Fable (1994) afirmam que os leitores disléxicos podem aperfeiçoar sua habilidade leitora confeccionando um pequeno papel o qual contém um orifício através do qual os sujeitos são obrigados a fixarem os olhos somente em pequenas partes do texto. Dessa forma, o processamento parafoveal seria delimitado. O processamento parafoveal em sujeitos disléxicos, no entanto, apresenta contra-argumentos. Diversos autores tentaram replicar os estudos (Goolkasian e King, 1990; Klein, Berry, Briand, D'Entremont, e Farmer, 1990; Slaghuis, Lovegrove, e Freestun, 1992) e não chegaram às mesmas conclusões.

Todos os estudos acima citados foram feitos em crianças falantes de Língua Inglesa. As línguas, em especial na sintaxe, apresentam grandes diferenças entre si. Por outro lado, as línguas ocidentais apresentam várias similaridades. Assim sendo, a replicação do estudo em diferentes países pode trazer um benefício à medida que generalizam os achados. Embora as línguas variem, o processamento cognitivo, devido aos transtornos abordados neste estudo partirem de um aspecto biológico, deve ser igual em todos os sujeitos, independente de qual a sua língua materna.

A presente autora, ao apresentar vários estudos sobre dislexia do âmbito dos movimentos oculares, acredita que há aspectos do processamento cognitivo de disléxicos ainda não estudados, e, portanto, desconhecidos pela ciência, o que está ocasionando uma não melhora no seu aproveitamento acadêmico. Na opinião da presente autora, não é suficiente descrever o fenômeno, mas a partir dele criar metodologias de ensino, por exemplo, a fim de melhorar o aproveitamento escolar desses sujeitos.

Não só estudos com disléxicos têm sido realizados no âmbito dos movimentos oculares; também sujeitos com TDAH têm sido motivo de investigação à procura de padrões oculares característicos.

Munoz, Armstrong, Hampton, e Moore (2003) propuseram que crianças e adultos com TDAH apresentam movimentos oculares únicos, principalmente em tarefas de rastreamento visual as quais requerem inibição de sacadas automáticas. Nesse estudo sujeitos entre 6 e 59 anos realizaram duas tarefas: uma pró-sacada<sup>34</sup> em que os sujeitos deveriam olhar para o estímulo alvo; e outra anti-sacada<sup>35</sup> em que eles não deveriam olhar o alvo, isto é, deveriam ignorá-lo. Resultados mostraram que sujeitos com TDAH tiveram reações de tempo mais longas, sacadas mais lentas na tarefa de pró-sacada em comparação com o grupo controle. Já na tarefa de anti-sacada, os participantes com TDAH tiveram mais dificuldades de inibir o olhar, o tempo de reação também foi mais longo.

Outros pesquisadores têm encontrado resultados parecidos, o que indica padrões oculares característicos de sujeitos com TDAH. Feifel et al. (2004) verificaram que adultos com TDAH realizam mais sacadas antecipatórias que os sujeitos controle. Na tarefa de anti-sacada, sujeitos com o transtorno cometeram significativamente mais erros. Os adultos apresentaram déficits na inibição, aspecto já evidenciado em testes com crianças.

Gould, Bastain, Israel, Hommer, e Castellanos (2001) pensaram seu estudo com vistas a prover um critério para diagnóstico de TDAH. A tarefa requeria que as crianças mantivessem o olhar focado por 30 segundos num ponto que depois se movia para frente e para trás na tela. Os resultados mostraram que crianças com o transtorno têm grande dificuldade em manter a fixação e realizam mais sacadas longas que o grupo controle. Além disso, nesse estudo não houve diferença entre sexo e idade.

Klein, Raschke e Brandenbusch (2003) encontraram diferenças de resultados de acordo com a idade. Os autores também realizaram uma tarefa que envolvia fixar o olhar num ponto na tela. Eles confirmaram que as crianças com TDAH cometeram mais erros e eram menos capazes de corrigir os erros direcionais se comparadas às controle. Mas havia diferenças conforme a idade: crianças mais velhas exibiram

---

<sup>34</sup> Pró-sacada significa uma sacada em direção ao alvo.

<sup>35</sup> No experimento é requisitado ao sujeitos olhar no sentido oposto ao estímulo visual. De forma geral, pode-se dizer que são sacadas fora de um alvo.

menor latência de resposta e deram menos respostas antecipatórias do que crianças mais jovens.

É importante notar que os estudos sobre TDAH acima citados apenas realizaram testes de rastreamento visual e que nenhuma habilidade leitora foi avaliada. As pesquisas que se preocupam com questões referentes à compreensão em leitura geralmente comparam os escores entre sujeitos com dislexia, com TDAH e controle.

Como já apresentado anteriormente, o TDAH apresenta um alto índice de comorbidade (em torno de 50%). E essa comorbidade agrava os sintomas e os problemas das crianças com transtornos de aprendizagem (Purvis e Tannock, 1997). Preocupados em pesquisar isso, Thaler et al. (2009) examinaram a leitura em crianças disléxicas, crianças com problemas de atenção, crianças com ambos os transtornos e compararam os resultados com crianças com desenvolvimento normal. Foram examinados a acurácia leitora, a latência na nomeação e os padrões dos movimentos oculares durante a leitura de palavras simples<sup>36</sup>. Os resultados indicam que crianças disléxicas evidenciaram um comprometimento na fluência leitora, mas não problemas de acurácia leitora. Em contrapartida, as crianças com comorbidade fizeram muito mais erros do que todos os demais grupos, mas mostraram menos problemas de fluência leitora que os disléxicos. A gravação dos movimentos oculares revelou que as crianças disléxicas fizeram o maior número de fixações, mas apresentaram fixações únicas (*single fixations*) mais curtas que as crianças portadoras dos dois transtornos. O comprimento da palavra foi o que teve o maior efeito em disléxicos, enquanto que a densidade do encontro consonantal nas palavras afetou todos os grupos da mesma forma.

Partindo de outros estudos que evidenciaram movimentos oculares particulares de crianças com TDAH e com crianças com transtorno de leitura, Deans et al. (2010) realizaram um estudo com crianças entre 6 e 12 anos falantes de inglês. O objetivo dos autores consistia em usar o rastreamento ocular como medida de

---

<sup>36</sup> Simples aqui está em oposição a palavras compostas. Exemplos do teste: Palavras Curtas CVC: Esel (burro), Monat (mês); Palavras Curtas CCC Obst (fruta), Fisch (peixe); Palavras Longas CVC: Tierartz (veterinário) Teekanne (bule); Palavras Longas CCC: Salzdose (saleiro) Besenstiel (cabo de vassoura).



diagnóstico clínico. O experimento consistia na leitura de cinco sentenças curtas. De modo geral os resultados são os seguintes: as crianças disléxicas têm o tempo de leitura maior, a duração das fixações são mais longas e realizam mais movimentos oculares atípicos se comparadas às crianças controle; crianças com TDAH também mostraram movimentos atípicos, como menos sacadas da esquerda para a direita se comparado ao grupo controle. A diferença significativa entre os grupos com os transtornos mostrou-se em relação ao tempo total de leitura: crianças com TL têm uma leitura mais lenta.<sup>37</sup>

Além disso, Deans et al. (2010) compararam os resultados entre crianças medicadas e crianças que não haviam tomado a medicação durante a coleta de dados e verificaram que não há diferença significativa nos escores. Por outro lado, Mostofsky, Lasker, e Cutting (2001) também consideraram a influência da medicação no desempenho dos movimentos oculares de sujeitos com TDAH. Nesta última pesquisa, as crianças não medicadas mostraram maior latência nas sacadas, o que se opõe aos achados de Deans et al. (2010).<sup>38</sup>

#### 2.5.6 Modelos de controle dos movimentos oculares na leitura

Existem teorias computacionais que simulam os movimentos oculares através de modelos matemáticos e isso tem auxiliado enormemente a compreensão do controle ocular. Os principais modelos criados são SWIFT (Engbert et al, 2002) e Modelo Leitor E-Z (Rayner et al, 2005)

Para o modelo SWIFT (*Saccade-generation with inhibition by foveal targets*) o processamento cognitivo ocorre em paralelo, isto é, todas as palavras na área perceptiva são processadas simultaneamente. A área perceptiva engloba a palavra fixada, a palavra imediatamente anterior e as duas palavras posteriores. A sacada é

---

<sup>37</sup> Os autores concluem o artigo dizendo que o Eye Tracker ainda não pode ser usado como medida de diagnóstico, pois, embora movimentos oculares característicos tenham sido mostrados por sujeitos com TDAH e com TL, ainda são necessárias mais pesquisas para corroborar os achados e apresentar mais diferenças entre os dois grupos.

<sup>38</sup> A presente autora também acredita que haja diferença nos escores entre crianças medicadas e não medicadas, por isso optou em testar as crianças não estando medicadas.

iniciada sem um objetivo final determinado. Num segundo momento, a palavra alvo a ser fixada é escolhida probabilisticamente de acordo com o nível de processamento de cada palavra na área perceptiva. O tempo de fixação é influenciado pelo nível de atividade da palavra fixada no centro do campo visual (fóvea). Pode-se conceituar como um modelo dinâmico de geração de sacadas durante a leitura que tem como base o processamento lexical espacialmente distribuído.<sup>39</sup>

O Modelo Leitor E-Z distingue-se principalmente do modelo anterior por acreditar num processamento serial de palavras. Esse modelo procura entender como é a identificação das palavras, o processamento visual, a atenção e o controle oculomotor à medida que tenta identificar os fatores que determinam quando e para onde os olhos do leitor se movem durante a leitura de texto. De acordo com Yokomizo et al. (2008), esse modelo apregoa que a identificação da palavra é a força que dirige os olhos durante a leitura. O modelo apresenta duas questões centrais: a atenção é alocada em série, uma palavra por vez; e o sinal para mudar atenção é separado a partir da programação da sacada. Devido a constantes aperfeiçoamentos, o modelo se encontra na versão E-Z 8. Segundo Reichle et al. (2000), esse modelo é bastante consistente sobre o que se sabe a respeito dos sistemas neuronais que suportam a leitura.

Ambos os modelos estão em concordância quanto à função da sacada regressiva, que é realizada a fim de auxiliar o leitor entender corretamente o conteúdo.

Ao longo deste segundo capítulo foram apresentadas várias pesquisas sobre TDAH, dislexia, compreensão em leitura, anáfora e movimentos oculares. Ter conhecimento pleno destas cinco áreas do conhecimento são indispensáveis para a compreensão da pesquisa aqui proposta, pois o objetivo principal é analisar a compreensão de anáforas em alemão de crianças com TDAH e de crianças disléxicas falantes de Língua Alemã através de um exame detalhado dos

---

<sup>39</sup> Os dados coletados da presente pesquisa serão utilizados também para aprofundar o modelo SWIFT a medida que fornece informações acerca do processo leitor de crianças em desenvolvimento normal e crianças com transtornos.

movimentos oculares durante a leitura. A seguir será apresentado o experimento com detalhes da proposta de estudo.

## **3 O EXPERIMENTO**

### **3.1 Objetivos**

#### 3.1.1 Objetivo geral

Analisar a compreensão de anáforas em alemão de crianças com TDAH e de crianças disléxicas falantes de Língua Alemã.

#### 3.1.2 Objetivos específicos

Testar a demanda de tempo necessária para a compreensão de textos com presença de anáforas pronominais em crianças com TDAH e em crianças disléxicas .

Examinar o processo de resolução de anáforas pronominais em crianças.

Verificar o processamento da anáfora pronominal em crianças com TDAH e em crianças disléxicas.

### **3.2 Hipóteses**

#### 3.2.1 Hipótese geral

Crianças com TDAH e crianças disléxicas falantes de Língua Alemã processam anáforas pronominais em alemão de forma diferenciada que crianças sem os transtornos.

#### 3.2.2 Hipóteses específicas

Crianças com TDAH e crianças disléxicas necessitam de mais tempo para compreenderem um texto com alta presença de anáforas pronominais se comparadas às crianças sem transtornos.

Crianças processam a anáfora pronominal no momento em que elas fixam o pronome com os olhos.

Crianças com TDAH e crianças disléxicas apresentam dificuldades para processar anáforas pronominais.

Essas hipóteses serão avaliadas em termos de comparação dos resultados nos dois testes de compreensão em leitura (imagens e respostas orais) e nas

fixações oculares realizadas pelos três grupos: crianças com TAH, crianças com dislexia e crianças controle (sem nenhum transtorno).

### 3.3 Amostragem

A amostragem desta pesquisa está constituída de crianças falantes de língua alemã moradoras da cidade de Potsdam<sup>40</sup>. Para a seleção das crianças foram levados em consideração os seguintes critérios, os quais foram sugeridos pelo prof. Dr. Günter Esser<sup>41</sup>, que orientou a parte clínica desta pesquisa:

- 1) as crianças tinham entre 8 e 12 anos;
- 2) as crianças com 8 anos frequentavam a terceira série do ensino fundamental;<sup>42</sup>
- 3) todas as crianças com transtorno estavam em terapia;
- 4) tanto as crianças com o diagnóstico de dislexia quanto as crianças com TDAH precisam estar diagnosticadas;
- 5) no dia do teste as crianças não tomaram medicação, caso alguma faça isso por orientação médica.

Ter obtido escores dentro da média nos seguintes testes de inteligência:

- 6) teste de quociente de inteligência não verbal;
- 7) teste de leitura;
- 8) teste de concentração BP;<sup>43</sup>
- 9) teste de ortografia;

Não foram considerados os seguintes critérios como excludentes:

1. a repetência de ano letivo das crianças com o transtorno;<sup>44</sup>

---

<sup>40</sup> Potsdam é uma cidade independente (em alemão: *kreisfreie Stadt*) no leste da Alemanha, e a capital do estado federal de Brandemburgo. Com uma população de cerca de 146.635 habitantes (2005), a cidade fica próxima de Berlim, no rio Havel.

<sup>41</sup> Professor Günter Esser é diretor do centro de formação de psicologia clínica e de terapia de Universidade de Potsdam. Seu foco de estudos são crianças e adolescentes, terapia comportamental, transtorno de leitura e diagnóstico clínico.

<sup>42</sup> A escolha dessa série como ponto de partida deve-se ao fato de os alunos geralmente apresentarem conhecimentos suficientes para realizarem uma leitura fluente.

<sup>43</sup> Este teste foi desenvolvido pelo professor Günter Esser, o qual está orientando toda a parte clínica desta pesquisa.

<sup>44</sup> Cerca de um terço das crianças com TDAH nas amostras de pesquisas já haviam sido reprovadas antes de chegarem ao ensino secundário (Barkley, Fischer et al., 1990, Brown e Borden, 1986).

2. a comorbidade de crianças com TDAH<sup>45</sup>;
3. a ingestão de medicação das crianças com TDAH<sup>46</sup>;
4. o nível socioeconômico<sup>47</sup>.

As crianças com os transtornos foram selecionadas da Academia para Psicoterapia e Pesquisa de Intervenção da Universidade de Potsdam (Akademie für Psychotherapie und Interventionsforschung an der Universität Potsdam)<sup>48</sup>. Para tanto foram contatados por telefone os 110 terapeutas em formação, os quais conversaram com as crianças que estavam em terapia devido ao TDAH ou à dislexia, convidando-as para participarem da pesquisa. Por isso, respeitou-se os critérios de diagnóstico que a Academia de Psiquiatria adotou e que seguem a norma europeia<sup>49</sup>.

Foram redigidos três diferentes termos de consentimento aos pais por coletarmos dados de grupos distintos (cf. anexo I). No entanto, como se trata de pequenas diferenças, optou-se por anexar apenas um exemplo, no caso, a carta direcionada aos pais das crianças controle. É válido ressaltar aqui que detalhes da pesquisa não estão descritos nos termos de consentimento, mas que foi oferecido um feedback aos pais acerca dos resultados caso eles tenham interesse. Além disso, é válido ressaltar que cada criança que participou do experimento recebeu € 5,00.

As crianças controle foram selecionadas de uma escola que fica próxima do laboratório de coleta de dados. A fim de certificar que essas crianças não apresentavam nenhum transtorno, foram aplicados alguns dos testes que as crianças com transtorno já efetuaram (teste de QI não verbal, de leitura, de ortografia e de concentração). Por isso, ao contrário do grupo de crianças com transtornos, que

---

<sup>45</sup> O objetivo dessa pesquisa é que ela traga dados reais acerca da compreensão em leitura de crianças com TDAH. A não existência de comorbidade é um fator raro, o que também tornaria a amostragem muito pequena.

<sup>46</sup> De acordo com a orientação do professor Esser, a medicação tem efeito de quatro horas; portanto, a fim de tornar a amostragem mais similar possível, no dia da coleta nenhuma criança poderia estar sob efeito de medicação, pois as pesquisas não são unânimes quanto à interferência que isso causa no resultados.

<sup>47</sup> Como na cidade não existem escolas particulares, as crianças de todos os níveis sociais frequentam as mesmas escolas.

<sup>48</sup> Para mais informações acessar o site <http://www.api.uni-potsdam.de>

<sup>49</sup> No capítulo da dislexia e do TDAH são apresentados os critérios de diagnóstico adotados no Brasil simplesmente para deixar o leitor esclarecido. Na presente pesquisa foram testadas crianças já diagnosticadas de acordo com os critérios da Alemanha.

necessitaram de apenas 25 min. para a realização do teste, as crianças sem o transtorno permaneceram no laboratório por uma hora.

A tabela a seguir representa o número de crianças que participaram do estudo. No entanto, nem todos os dados coletados serão considerados devido a problemas na calibragem do Eye Tracker. Os dados que serão considerados nesta pesquisa estão descritos no item 3.5.

Tabela 2 – Participação das crianças na pesquisa

Crianças com TDAH	Crianças com dislexia	Crianças Controle	Crianças com TDAH e dislexia <sup>50</sup>
19	20	27	9

No subcapítulo que apresenta o levantamento e a tabulação dos dados serão apresentados detalhes da participação das crianças na pesquisa, como a média da idade, da série na escola e do gênero.

### 3.4 Instrumento

#### 3.4.1 Especificações técnicas do aparelho

O sistema utilizado no estudo experimental que mediu o movimento dos olhos das crianças é Eyelink 1000. Esse equipamento é monocular e registra a posição, o movimento e a duração do olho direito. Uma fonte de luz infravermelha mede o tamanho e a posição da pupila e a reflexão da córnea. É gerada uma amostra a cada 1ms (1000Hz), o que o caracteriza como um rastreador ocular rápido. Como a câmara está localizada abaixo do monitor do computador, a coleta de dados não é tão cansativa para os participantes, pois eles não precisam segurar a câmara na cabeça. Manter o queixo e a testa escorados é suficiente para garantir a acurácia dos escores. No anexo II há uma foto do equipamento.

<sup>50</sup> Este grupo não foi considerado para a presente pesquisa, pois é estatisticamente não significativo. No entanto, os dados foram coletados e serão realizadas análises posteriores.

O software que interagiu com o EYELINK a fim de reproduzir os textos lidos e as figuras julgadas na tela do computador denomina-se Matlab<sup>51</sup> R2008a.<sup>52</sup>

### 3.4.2. Descrição do instrumento

O instrumento está constituído de dois textos narrativos de 80 palavras em alemão. Conforme apresentado no subcapítulo 2.4.2, em que se resumem os tipos de pronomes em Língua Alemã, o primeiro texto contém 5 pronomes possessivos, um pronome relativo e 4 pronomes pessoais. Já o segundo tem somente 3 pronomes possessivos, um pronome relativo e 6 pessoais. Em ambos os textos há 10 anáforas pronominais. A razão de se realizar a coleta de dados com dois textos é para se ter mais dados de análise, já que, conforme se verá mais a seguir, as crianças exibem comportamentos diferentes ao lerem os dois textos; por exemplo, na leitura do segundo texto elas estão mais tranquilas.

Optou-se por construir o texto com anáforas pronominais tendo como base a obra DUDEN: *Regeln und Texte zum Üben* (2010). Esta obra apresenta aproximadamente 30 textos para alunos de 3<sup>a.</sup> a 5<sup>a.</sup> série e nesses não há a presença de outros tipos de elementos anafóricos. Utilizou-se esta obra como parâmetro de dificuldade para criar as narrativas do experimento.

Diferentemente de Leitão (2005), não foram manipuladas a distância entre antecedente e retomada anafórica, o vínculo sintático nem a concordância de gênero e número, por exemplo, pois os textos devem ser parecidos com aqueles lidos cotidianamente na escola em livros didáticos ou textos de outras fontes que objetivam a aquisição de informação/conhecimento.

Depois de os textos estarem redigidos e finalizados<sup>53</sup>, solicitou-se também a avaliação de quatro terapeutas de crianças com TDAH e dislexia quanto à adequação tanto do conteúdo quanto da forma (letra, tamanho, disposição na tela) de ambas as narrativas.

---

<sup>51</sup> Para ter mais informações, veja o site <http://www.mathworks.com/products/matlab/description1.html>

<sup>52</sup> O programa foi escrito com o auxílio do estudante de física Christian Wohltat .

<sup>53</sup> A estudante de Psicologia Eva Hasselmann auxiliou na elaboração dos textos.



Os textos (nos anexos IV e VII) estão escritos em Courier New no programa do experimento, pois esta fonte apresenta todos os caracteres ocupando o mesmo espaço, e tamanho de letra 18. Dessa forma, cada texto está disposto em 8 linhas, o que ainda é aceito para ter precisão de dados quanto ao rastreamento ocular.

Para cada texto foram criadas e desenhadas 6 figuras<sup>54</sup> (anexos V e VIII); dessas, três são verdadeiras, ou seja, representam o que está escrito no texto e três são falsas. Havia figuras que faziam referência à compreensão geral do texto, assim como outras figuras estavam direcionadas à compreensão do pronome. Além disso, para certificar-se de que houve compreensão, foram criadas 10 perguntas de compreensão (anexos VI e IX), todas se referindo especificamente a um pronome no texto. As perguntas eram lidas para cada criança após realizada a avaliação das figuras e as respostas dadas eram anotadas, pois, diferentemente das imagens, que poderiam ser acertadas ao acaso, as perguntas exigiam uma resposta descritiva. Tanto as 12 figuras quanto as 20 perguntas foram validadas por 12 crianças alemãs entre 8 e 11 anos.

Optou-se por fazer o teste de compreensão em leitura através de figuras e ler as perguntas às crianças devido ao fato de um terço da amostragem ser com crianças que justamente apresentam um transtorno na habilidade leitora. Dessa forma, não se corre o risco de as crianças não compreenderem as perguntas acerca do texto. Além disso, um teste de compreensão em leitura é fundamental a fim de induzir as crianças a realizarem uma leitura com atenção durante o experimento, isto é, este teste minimiza a possibilidade de os alunos simplesmente passarem os olhos pelo texto e, por isso, não manifestarem os reais movimentos oculares durante uma leitura.

### 3.4.3 Aplicação do instrumento

1) Na descrição da coleta de dados são relatadas somente as atividades efetuadas por todas as crianças, ou seja, a atividade de compreensão em leitura, foco desta pesquisa. Portanto, os resultados dos testes de QI (o teste de quociente

---

<sup>54</sup> A estudante de psicologia Josefin Kuschela é responsável pela criação artística.

de inteligência não verbal, o teste de leitura, o teste de concentração BP e o teste de ortografia) realizados pelas crianças controle não serão apresentados, pois eles serviram para parametrizar o grupo e seguem uma escala já pré-definida.

No dia da coleta de dados, após preencher o questionário sobre hábitos de leitura (anexo III) a criança sentou à frente do monitor do computador e a cadeira foi ajustada a fim de que ela pudesse apoiar confortavelmente a cabeça no suporte de imobilização. Depois de calibrado o olho direito, a criança continuava visualizando um ponto no monitor, o que confirmava o sucesso da calibração. Neste instante aparecia o primeiro texto, o qual ela deveria ler com atenção. Para mostrar que concluiu a leitura, ela visualizava um ponto no final do texto à direita e concomitantemente clicava com o mouse. Neste momento aparecia na tela do computador a primeira imagem, abaixo da qual havia a opção “correto” ou “falso”. Assim que o participante optava por uma das alternativas, aparecia a imagem seguinte. E isso acontecia até a sexta imagem, as quais apareciam de forma randômica. Concluída a primeira parte do experimento no Eye Tracker, a criança virava a cadeira em direção ao pesquisador, o qual se acocorava ao lado dela e lhe fazia 10 perguntas orais, a fim de julgar a acurácia. As respostas eram anotadas.

Após uma curta pausa, iniciava-se a segunda parte do experimento com o segundo texto, que era exatamente como a primeira.

O tempo total para cada criança executar ambos os trials era de 25 minutos. O experimento não necessitou da realização de treino. Os movimentos oculares registrados automaticamente no Eye Link durante a leitura foram: número e duração das fixações, comprimento e frequência dos movimentos sacádicos, além do tempo total de leitura.

Para facilitar a coleta de dados foi disponibilizada uma sala no centro da cidade onde foi montado o Eye Tracker. Dessa forma, as crianças com o transtorno realizaram o teste logo após ou antes da terapia, não necessitando se deslocar mais que duas quadras para isso. Da mesma forma as crianças controle. Elas realizaram o teste depois do término da aula. O laboratório também estava localizado próximo à escola.

Os escores no teste de compreensão em leitura das crianças com os transtornos foram encaminhadas para os respectivos terapeutas de modo a esses pudessem examiná-los com as crianças. Além disso, foi organizada uma reunião em março de 2012 com os pais das crianças controle, em que foram apresentados os resultados parciais e benefícios da presente pesquisa para o ensino escolar.

### **3.4 Levantamento e tabulação dos dados**

O levantamento dos dados foi realizado a partir da aplicação dos dois textos para testar a compreensão em leitura (questionário oral e adequação de imagens) e da leitura de dois textos narrativos no Eye Link 1000. Os dois testes de compreensão em leitura objetivaram a leitura com atenção, para não se correr o risco de as crianças lerem os textos e pensarem em outra coisa, pois os movimentos oculares deveriam realmente representar o processamento de informação. A mensuração dos movimentos oculares obtidos através da aplicação do instrumento deu-se a partir de softwares criados por colegas do Centro de Psicologia Cognitiva<sup>55</sup> da Universidade de Potsdam, os quais, por exemplo, desconsideram as microssacadas e as piscadas excessivas.

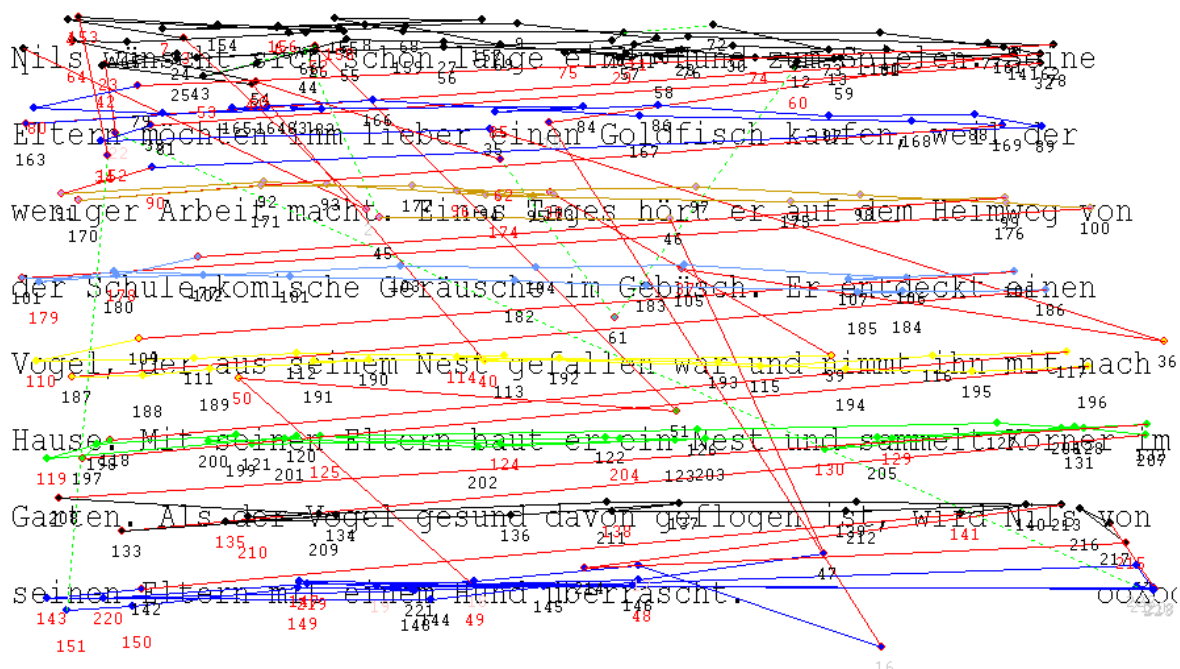
A fim de facilitar a análise das fixações, na presente pesquisa, em específico, por se tratar de um texto com oito linhas (não somente sentenças ou palavras), foi criado um *parser*<sup>56</sup> a partir do programa Matlab R2008a. Esse parser considera somente a primeira leitura (First pass reading) e desmerece as trocas excessivas de linhas e saltos inconsistentes cometidos especialmente antes do início da leitura e/ou depois de terem fixado o ponto no final do texto. A seguir a imagem 1 representa a leitura do segundo texto do participante 211. Já a imagem 2 é o respectivo parser.

---

<sup>55</sup> Para ter mais informações, acessar <http://www.psych.uni-potsdam.de/cognitive/info/staff-e.html>

<sup>56</sup> O parser foi desenvolvido em conjunto com André Kruegel e Ralf Engbert.

Imagem 1 – Ilustração dos movimentos oculares durante a leitura do segundo texto do participante 211 (criança com TDAH) gerada pelo programa Edas II Version 1.6.22

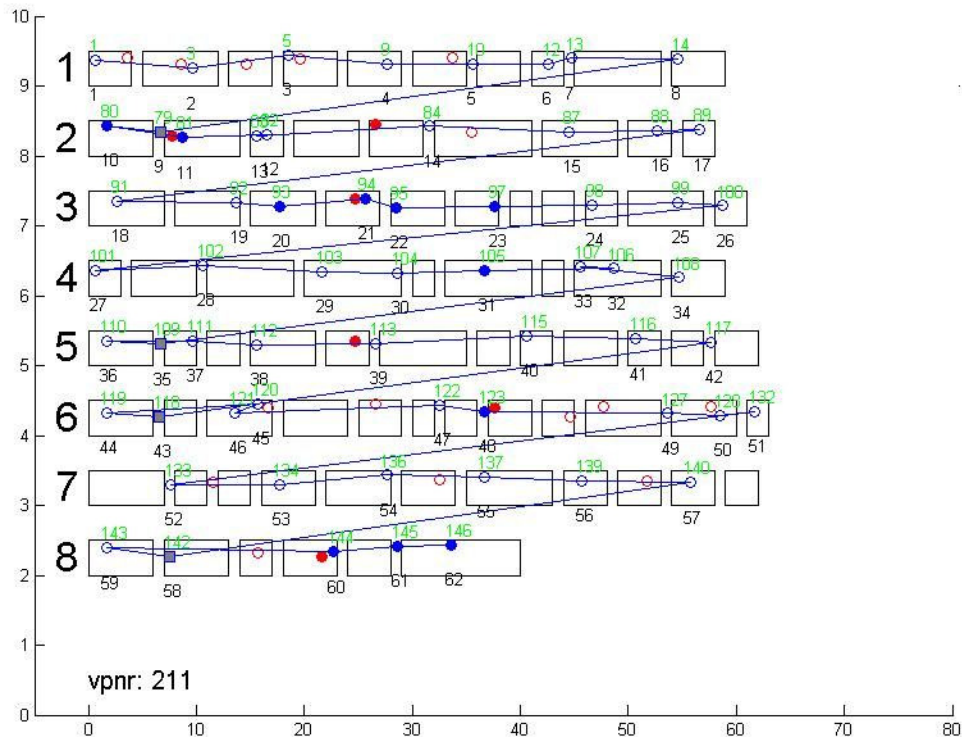


Entenda a imagem acima assim:

- preto - linha 1
- azul escuro - linha 2
- amarelo escuro – linha 3
- azul claro - linha 4
- amarelo - linha 5
- verde - linha 6
- preto - linha 7
- azul - linha 8
- traços em vermelho – regressões
- traços pontilhados – piscadas do olho direito
- pontos – locais da fixação
- números – número da fixação
- Números em vermelho – fixações posteriores a uma regressão.

- Números em preto - fixações posteriores a uma sacada progressiva

Imagem 2 – Ilustração do first pass reading durante a leitura do segundo texto do participante 211 (criança com TDAH) gerada pelo parser programado no Matlab R2008a.



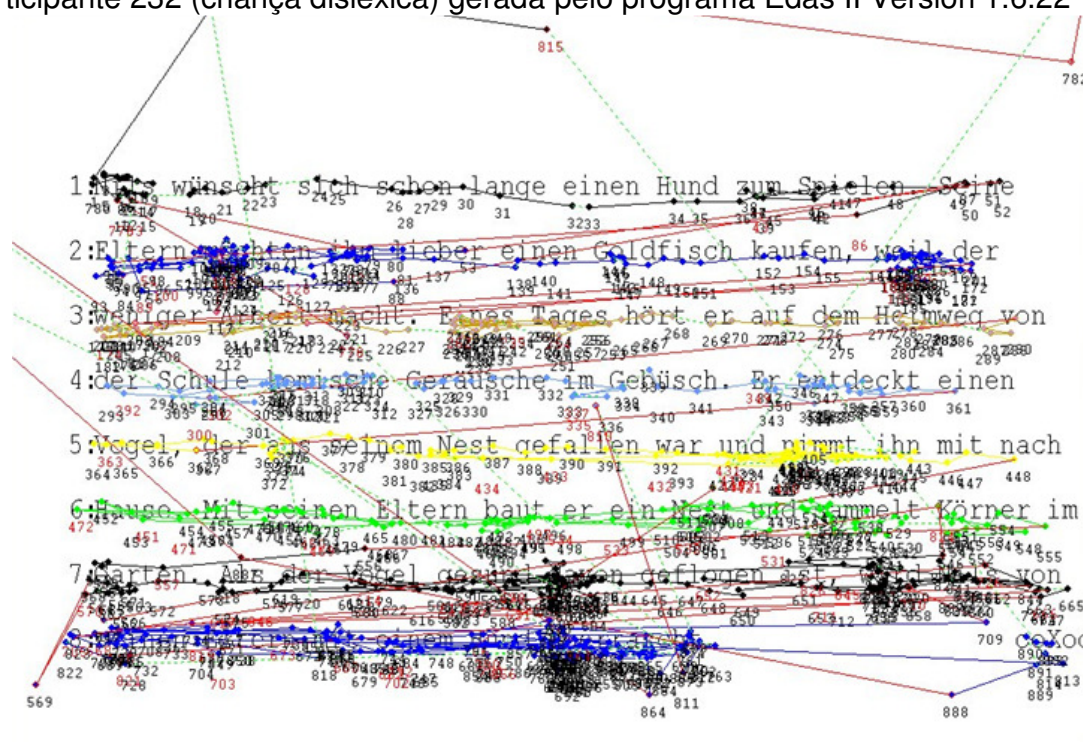
A imagem acima pode ser compreendida assim:

- retângulos de diferentes tamanhos - representam as palavras do texto lido;
- números em verde - ainda lembram as fixações geradas pelo software Edas (é útil para comparar com o número total de fixações);
- números em preto - são as fixações validadas do first pass reading;
- bolinhas em azul - significam o first pass reading;
- bolinhas em vermelho – representam o second pass reading, ou seja, a criança já havia fixado o olhar antes naquela palavra;
- retângulos (fixação 142, por ex.) - significam a troca de linha, mas sem ter pousado na primeira palavra da linha;

- bolinhas preenchidas - são referente a fixações que foram invalidadas pelos pesquisadores.

Para melhor exemplificar como os movimentos oculares de alguns participantes se deram, caso não tivesse sido criado o parser, há a seguir mais uma imagem, na qual aparecem mais de 900 fixações.

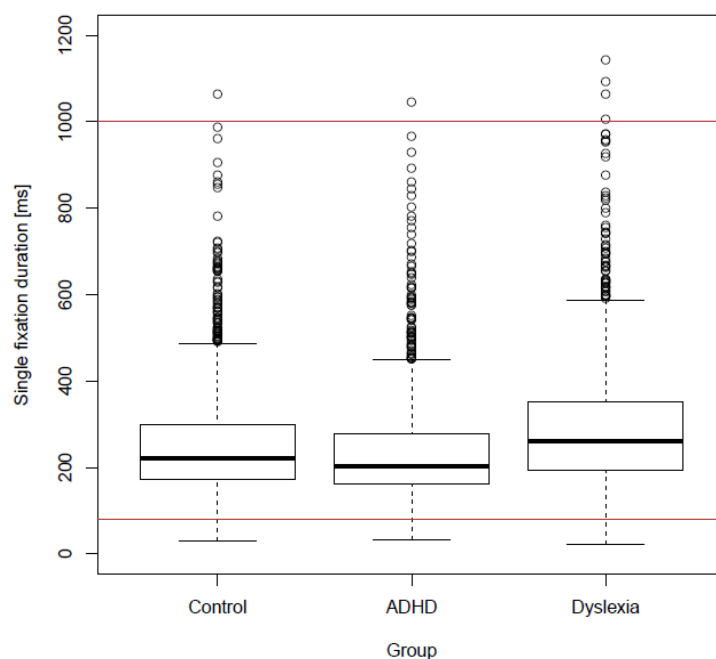
Imagem 3 – Ilustração dos movimentos oculares durante a leitura do segundo texto do participante 232 (criança disléxica) gerada pelo programa Edas II Version 1.6.22



Além da adequação acima já realizada, houve necessidade de fazer mais alguns ajustes para melhor interpretar as fixações: a) as fixações da primeira e da última palavra de cada linha foram desconsideradas; b) além disso, caso a duração da *single-fixation* e da *first-fixation* fossem mais curtas que 80ms ou mais longas que 1000ms, essas fixações também foram desconsideradas. A justificativa para isso vem do estudo de Just e Carpenter (1980). De acordo com esses autores, os leitores gastam mais tempo lendo as palavras finais de uma sentença, mas isso não é devido a características da palavra, mas porque toda a sentença é compreendida apenas no

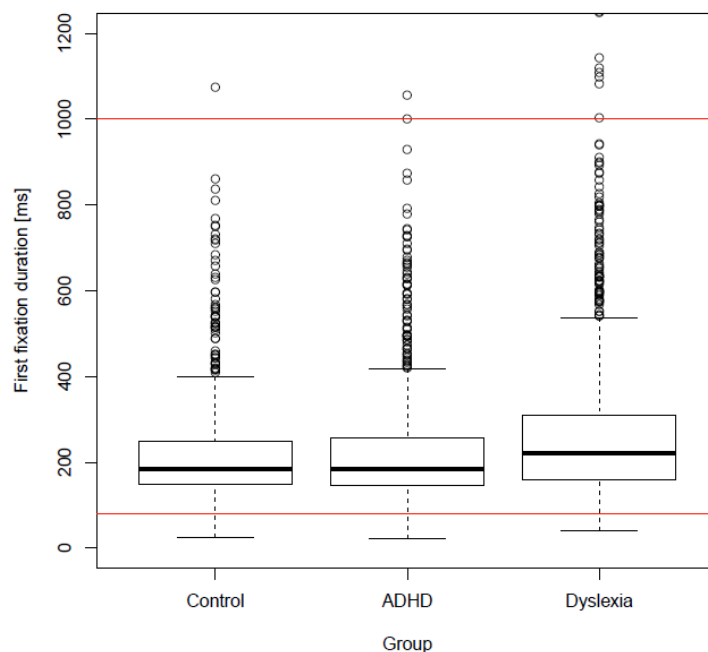
final. As caixas de Bigodes<sup>57</sup> 1 e 2 mostram a disposição do tempo de fixação para cada grupo (controle, TDAH e Dislexia) além dos critérios de corte adotados nesta pesquisa.

Caixa de Bigodes 1 – Duração da Single Fixation para Grupo Controle, TDAH (ADHD) e Dislexia) e critérios de corte adotados nesta pesquisa



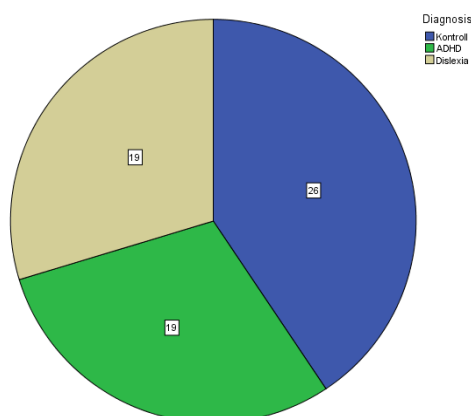
<sup>57</sup> Para compreender a Caixa de Bigodes: 1) a caixa central deste gráfico é delimitada inferiormente pelo valor correspondente ao percentil 25 e superiormente pelo percentil 75; 2) a linha mais carregada que aparece dentro da caixa representa o valor da mediana da variável nesta amostra; 3) a linha inferior representa o valor mínimo assumido pelo variável nesta amostra e a linha superior representa o valor máximo; 4) as bolinhas são outliers (discrepantes) e extremos. A mediana caracteriza as observações de uma determinada variável de tal forma que este número (a mediana) de um grupo de dados ordenados separa a metade inferior da amostra da metade superior.

Caixa de Bigodes 2 – Duração da First Fixation para Grupo Controle, TDAH (ADHD) e Dislexia) e critérios de corte adotados neste pesquisa.



Neste momento é oportuno apresentar o número de participantes, cujos dados foram utilizados<sup>58</sup>, além de caracterizar cada grupo mais detalhadamente. Para tanto, serão apresentados cinco gráficos para melhor visualização:

Gráfico 1 – Dados das crianças na pesquisa.

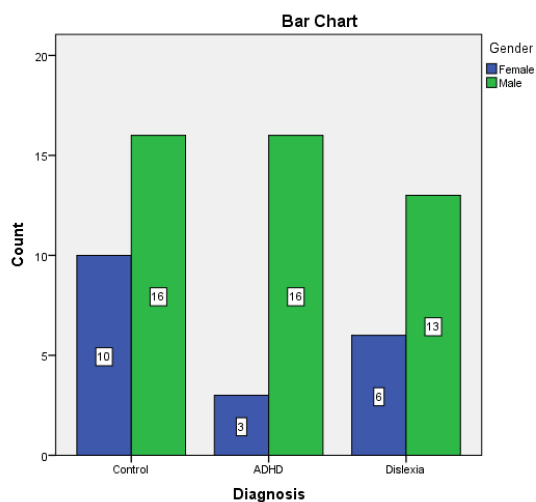


<sup>58</sup> Nem todos os dados coletados puderam ser considerados, pois algumas crianças se mostraram muito inquietas no momento de calibrar o Eye Tracker, outras usavam óculos, aspectos esses que tornaram alguns dados não fidedignos.



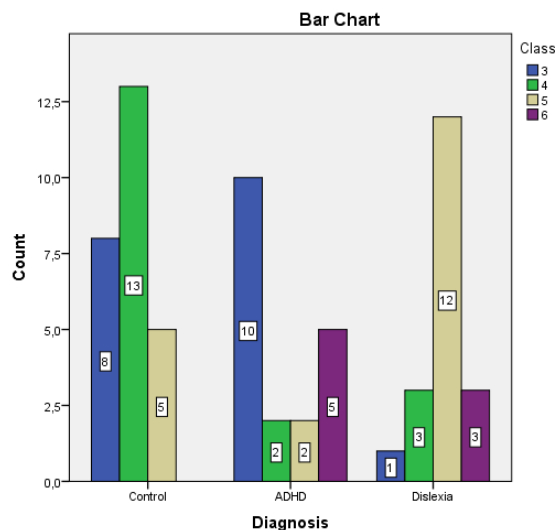
O grupo de crianças com desenvolvimento normal foi composto de 26 participantes. Já o grupo das crianças com transtorno ficou menor, sendo constituído cada um deles por 19 participantes.

Gráfico 2 – Divisão dos grupos de acordo com gênero.



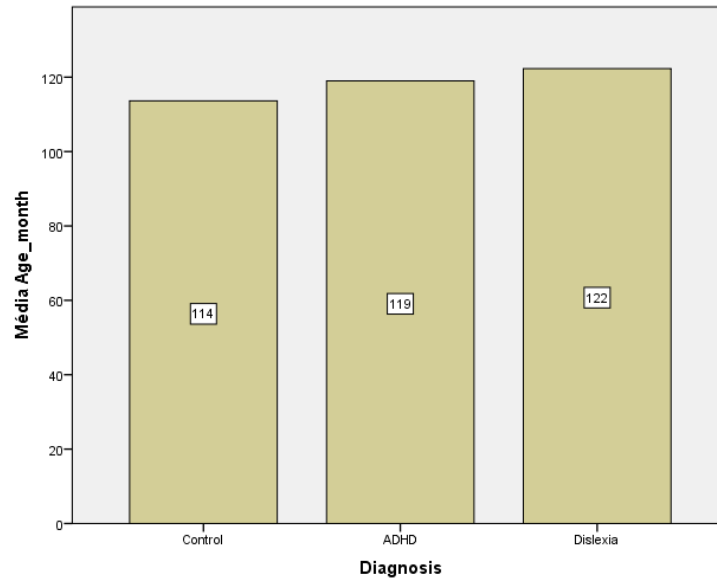
Quanto ao gênero, a maior incidência em todos os grupos é do masculino. Nas crianças com desenvolvimento normal, têm-se 10 meninas e 16 meninos. Já nas crianças com TDAH, somente 3 meninas participaram em contrapartida a 16 meninos. Nas crianças disléxicas, 6 eram do sexo feminino e 13 do masculino.

Gráfico 3 – Divisão dos grupos de acordo com as séries na escola.



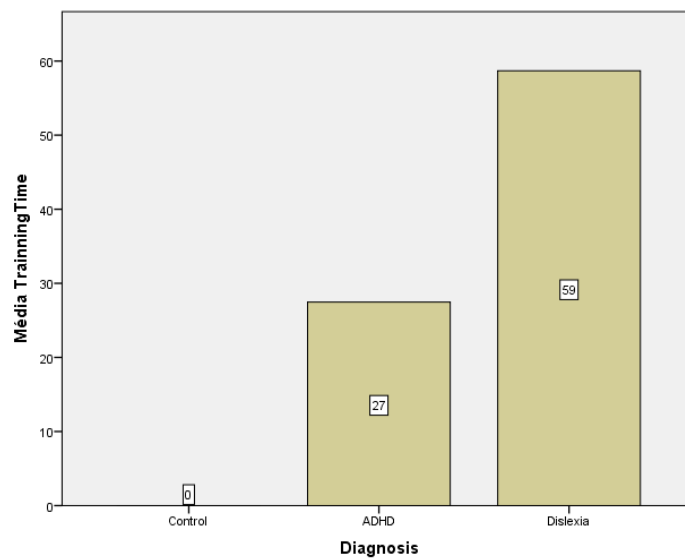
O gráfico três apresenta as séries que as crianças estavam cursando no momento do teste. Vale lembrar que o ano letivo na Europa inicia em agosto e os testes foram aplicados em novembro/dezembro de 2011 e janeiro de 2012. Os números em cima do gráfico de barras corresponde às crianças que se encontram na série indicada na legenda. De forma resumida, a maioria das crianças do grupo controle estava na terceira e quarta séries, enquanto que nos grupos com transtornos houve inclusive crianças na sexta série, tornando o grupo mais desparelho.

Gráfico 4 – Idade contabilizada em meses de cada um dos grupos.



Observando o gráfico da idade, vê-se que as crianças disléxicas são em média 8 meses mais velhas que as crianças controle. E as crianças com TDAH são 5 meses mais velhas. No entanto, vale relatar o desvio padrão da amostra:  $s = 12,890$ . Na tabela 3 o leitor pode verificar o desvio padrão para cada grupo.

Gráfico 5 – Média de horas de treinamento recebido considerando-se os grupos.



No gráfico acima pode-se verificar a média em horas de terapia recebido por cada grupo. Está evidente que o grupo de crianças disléxicas recebeu muito mais instrução (59 h) em comparação às crianças com TDAH (27 h) e crianças controle (0 h). O desvio padrão (s) é de 37h. Além disso, o máximo de horas de terapia que um participante recebeu são 176 e o mínimo é nenhuma hora.

Tabela 3 – Média e desvio padrão de cada um dos grupos quanto ao tempo de terapia (h) e idade (meses)

Diagnosis		TrainningTime	Age_month
	Mean	,00	113,62
Control	N	26	26
	Std. Deviation	,000	8,985
	Mean	27,47	119,00
ADHD	N	19	19
	Std. Deviation	22,056	15,709
	Mean	58,68	122,32
Dislexia	N	19	19
	Std. Deviation	47,530	13,204
	Mean	25,58	117,80
Total	N	64	64
	Std. Deviation	37,230	12,890

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a compreensão de anáforas de crianças com TDAH e de crianças disléxicas tendo a Língua Alemã como língua materna. No entanto, é interessante também verificar a compreensão de leitura dessas crianças, a fim de se ter certeza de que os movimentos oculares correspondem a uma leitura realizada com atenção. Por isso, os resultados serão dispostos em duas subseções no capítulo a seguir, sendo a primeira a compreensão em leitura e a outra os movimentos oculares.

#### 4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

#### 4.1 Resultados sobre a compreensão em leitura

A fim de as crianças lerem os textos com atenção (e não passarem simplesmente os olhos pelo texto, descaracterizando assim uma leitura compreensiva), foram aplicadas duas avaliações acerca dos textos lidos.

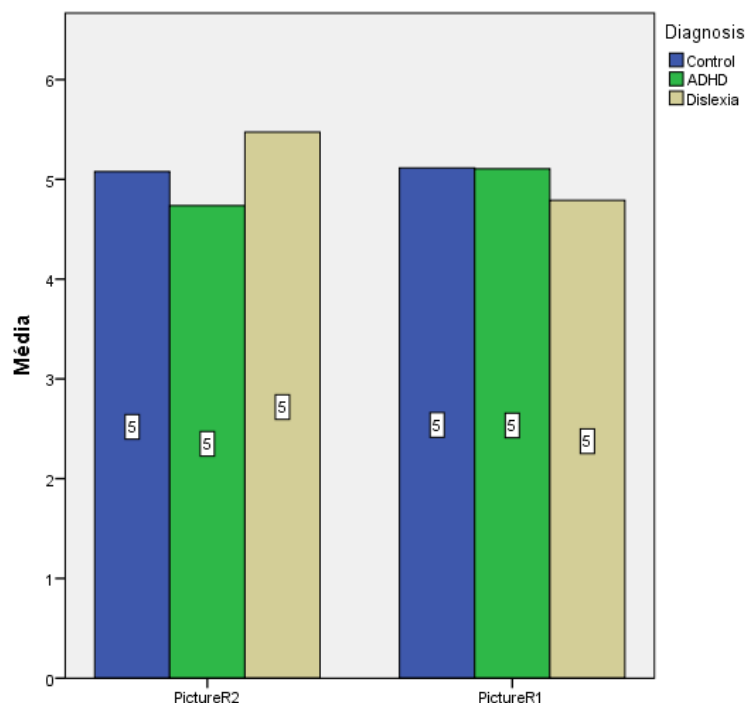
Os dados neste subcapítulo foram gerados a partir do software SPSS (versão 20) desenvolvido pela IBM (International Business Machines Corporation). Entre suas vantagens está a interface intuitiva e fácil de usar; muitos recursos e modos de análise; exportação e publicação online dos resultados; criação fácil de gráficos. A grande desvantagem é alto custo para a aquisição do programa.

Logo após concluída a leitura, ainda sentadas na frente do Eye Tracker, as crianças visualizavam 6 figuras (a apresentação era randômica e os participantes desconheciam a quantidade de figuras). A tabela 4 apresenta a média e o desvio padrão de acertos de cada grupo. A seguir há ainda um gráfico para melhor ilustrar isso.

Tabela 4 – Média e desvio padrão de cada um dos grupos quanto às 6 figuras relativas a cada texto.

Diagnosis		PictureR1	PictureR2
Control	Mean	5,12	5,08
	N	26	26
	Std. Deviation	,864	,977
ADHD	Mean	5,11	4,74
	N	19	19
	Std. Deviation	,994	,872
Dislexia	Mean	4,79	5,47
	N	19	19
	Std. Deviation	,787	,697
Total	Mean	5,02	5,09
	N	64	64
	Std. Deviation	,882	,904

Gráfico 6 – Média de acertos das 6 figuras dos dois textos considerando-se os grupos.



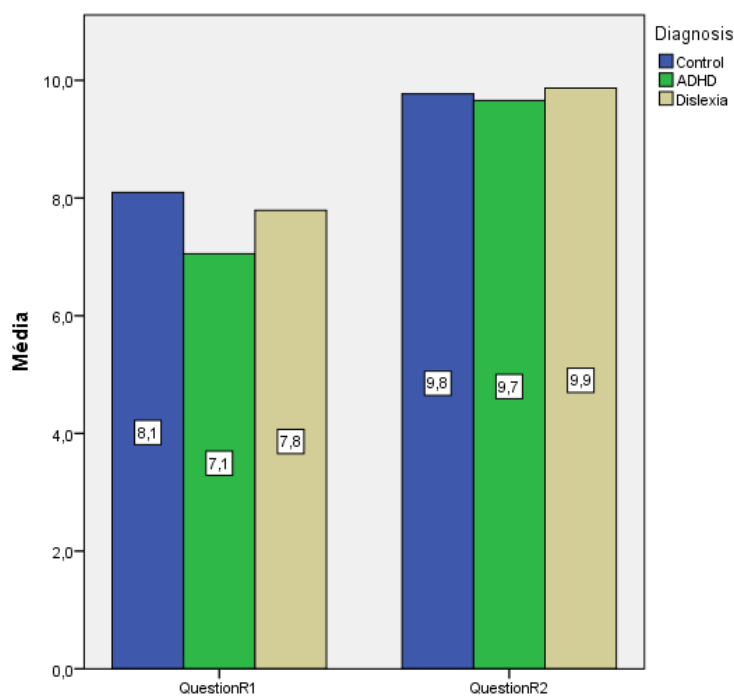
Como se vê no gráfico, praticamente não houve diferença entre os três grupos. O número de acertos foi em média 5,2 figuras de um total de 6 figuras, ou seja, as crianças compreenderam bem o texto.

Como já relatado na descrição da aplicação do instrumento, depois de avaliadas as figuras, o pesquisador lia dez perguntas e a criança as respondia oralmente. A tabela 5 e o gráfico 7 trazem a média e o desvio padrão dos resultados.

Tabela 5 – Média e desvio padrão de cada um dos grupos quanto às 10 perguntas orais relativas a cada texto.

Diagnosis		QuestionR1	QuestionR2
Control	Mean	8,096	9,769
	N	26	26
	Std. Deviation	1,5558	,3803
ADHD	Mean	7,053	9,658
	N	19	19
	Std. Deviation	1,8848	,5284
Dislexia	Mean	7,789	9,868
	N	19	19
	Std. Deviation	2,0091	,2810
Total	Mean	7,695	9,766
	N	64	64
	Std. Deviation	1,8227	,4079

Gráfico 7 – Média de acertos das 10 perguntas dos dois textos orais considerando os grupos.



Como se pode verificar nas tabelas e gráficos acima, a diferença de acerto entre os grupos é pequena nas perguntas do primeiro texto (uma pergunta) e inexistente no questionário do segundo texto. Para provar essa insignificância estatisticamente, foram realizados testes de Normalidade de Kolmogorov-Smirnov Shapiro-Wilk para as perguntas orais e para as figuras, revelando que a distribuição não é normal. Consequentemente optou-se pelo teste não paramétrico de Kruskal Wallis. Esse teste não mostrou diferença significativa nos testes de Questionário oral 1 ( $\chi^2(2) = 4,77$ ,  $p=0,09$ ), Questionário oral 2 ( $\chi^2(2) = 1,61$ ,  $p=0,44$ ), Figura Texto 1 ( $\chi^2(2) = 2,20$ ,  $p=0,33$ ). Somente na Figura Texto 2 encontrou-se significância ( $\chi^2(2) = 7,59$ ,  $p=0,02$ ).

Tabela 6 – Resultados das perguntas orais e das figuras relativas aos dois textos.

	QuestionR1	QuestionR2	PictureR1	PictureR2
Chi-Square	4,773	1,619	2,209	7,593
df	2	2	2	2
Asymp. Sig.	,092	,445	,331	,022

Como se encontrou uma significância na quantidade de acertos de figuras que avaliam a compreensão do segundo texto, realizou-se o teste de Mann-Whitney com correção de Bonferroni ( $p<0,017$ ) para descobrir em qual dos grupos há a significância. Os testes mostraram que as crianças disléxicas têm um maior índice de acertos de figuras do segundo texto do que as crianças com TDAH (diferença significativa entre o grupo das crianças com TDAH e as crianças com dislexia ( $Z=-2,69$ ,  $p = 0,007$ ). Entre os demais grupos não houve significância (controle x dislexia:  $Z= -1,47$   $p=0,142$ , controle x TDAH:  $Z= -1,56$   $p=0,118$ ).



Tabela 7 – Resultado das figuras do segundo texto entre grupo TDAH e Dislexia.

	PictureR2
Mann-Whitney U	94,500
Wilcoxon W	284,500
Z	-2,689
Asymp. Sig. (2-tailed)	,007
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,011 <sup>b</sup>

A informação mais relevante sobre a compreensão em leitura é sobre o tempo de leitura que ambos os grupos necessitaram para concluir a leitura dos textos. No gráfico 8 é possível verificar a disparidade entre os grupos e a diferença que ocorreu do primeiro para o segundo texto. No primeiro texto, as crianças com dislexia ( $\bar{x}$  =104785, s=14440)<sup>59</sup> praticamente necessitaram do dobro do tempo das com TDAH ( $\bar{x}$ =77712, s=35661) e as crianças controle, embora fossem mais jovens, necessitaram de menos tempo ainda ( $\bar{x}$ =64218, s=30311). Já no segundo texto, todos os grupos despenderam muito menos tempo para ler o texto, embora a sequência classificatória continue a mesma, ou seja, as crianças com dislexia ( $\bar{x}$  =88790, s=48293) eram mais lentas que os outros grupos (TDAH  $\bar{x}$ =65737, s=34058, Controle  $\bar{x}$ =44526, s=20078)

---

<sup>59</sup> s = desvio padrão da amostra ;  $\bar{x}$  = média da amostra

Gráfico 8 – Média do tempo (milissegundos) para leitura os dois textos considerando-se os grupos.

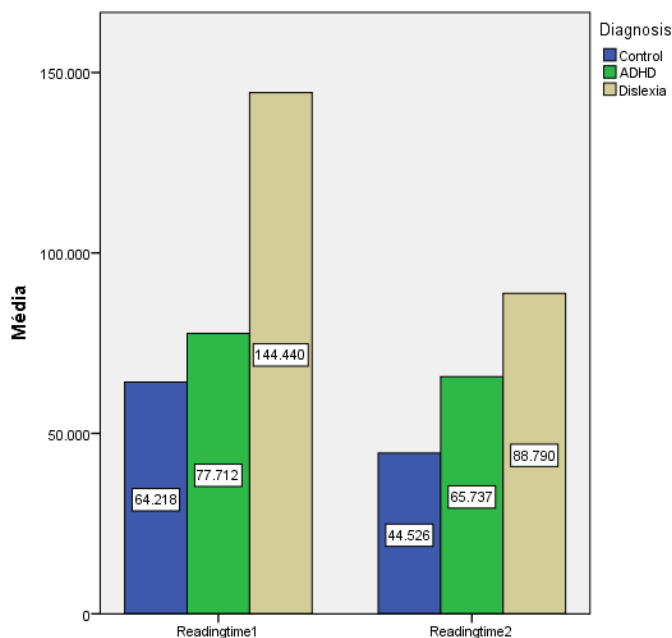


Tabela 8 – Média e desvio padrão do tempo de leitura do primeiro e do segundo texto das crianças controle, com TDAH e com dislexia.

Diagnosis		Readingtime1	Readingtime2
Control	Mean	64217,54	44525,58
	N	26	26
	Std. Deviation	30311,847	20078,198
ADHD	Mean	77711,74	65736,53
	N	19	19
	Std. Deviation	35661,250	34058,742
Dislexia	Mean	144440,26	88790,11
	N	19	19
	Std. Deviation	104785,343	48293,006
Total	Mean	92039,75	63963,61
	N	64	64
	Std. Deviation	71235,987	38736,473

Após rodar testes de normalidade (Kolmogorov-Smirnov e Shapiro-Wilk), foi necessário optar por testes não paramétricos. O teste de Kruskal Wallis mostrou alta

significância no critério tempo tanto do texto 1 ( $\chi^2(2) = 17,73$ ,  $p < 0,001$ ) quanto do texto 2 ( $\chi^2(2) = 16,33$ ,  $p < 0,001$ ).

Tabela 9 –Tempo de leitura para o texto 1 e o texto 2.

	Readingtime1	Readingtime2
Chi-Square	17,731	16,334
df	2	2
Asymp. Sig.	,000	,000

A fim de descobrir entre quais grupos há uma diferença significativa, foram realizados testes de Mann-Whitney com correção de Bonferroni ( $p < 0,017$ ) (cf. Tabela 9), cujos resultados estão a seguir:

- a) Tempo de Leitura Texto 1  
 Controle x Dislexia  $p < 0,001$   
 Controle x TDAH  $p = 0,124$  n.s.  
 TDAH x Dislexia  $p = 0,007$
- b) Tempo de Leitura Texto 2  
 Controle x Dislexia  $p < 0,001$   
 Controle x TDAH  $p = 0,023$  n.s.  
 TDAH x Dislexia  $p = 0,088$  n.s.

Tabela 10 – Comparação dos três grupos para verificar a significância.

Controle X Dislexia	Readingtime1	Readingtime2
Mann-Whitney U	70,000	76,000
Wilcoxon W	421,000	427,000
Z	-4,067	-3,930
Asymp. Sig. (2-tailed)	,000	,000

Controle X ADHD	Readingtime1	Readingtime2
Mann-Whitney U	180,000	148,000
Wilcoxon W	531,000	499,000
Z	-1,540	-2,275
Asymp. Sig. (2-tailed)	,124	,023

ADHD x Dislexia	Readingtime1	Readingtime2
Mann-Whitney U	88,000	122,000
Wilcoxon W	278,000	312,000
Z	-2,701	-1,708
Asymp. Sig. (2-tailed)	,007	,088
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	,006 <sup>b</sup>	,091 <sup>b</sup>

De forma resumida, os testes mostraram diferença significativa no tempo de leitura entre o grupo das crianças controle e o das crianças com dislexia tanto no texto 1 ( $Z=-4,067$ ,  $p<0,001$ ), quanto no texto 2 ( $Z=-3,930$ ,  $p<0,001$ ). Além disso, há diferença significativa no tempo de leitura entre as crianças com TDAH e as disléxicas no texto 1. ( $Z=-2,701$ ,  $p=0,007$ ).

## 4.2 Resultados de acordo com os movimentos oculares

Os dois subcapítulos seguintes apresentam os dados sobre os movimentos oculares resultantes da leitura dos dois textos narrativos. Devido à grande quantidade de análises e a fim de facilitar a compreensão desta tese ao leitor, optou-se em dividi-lo em análise descritiva e análise estatística. Enquanto a primeira parte caracteriza o processo leitor das crianças participantes deste experimento, a segunda refere-se diretamente às hipóteses da pesquisa.

### 4.2.1 Análise descritiva

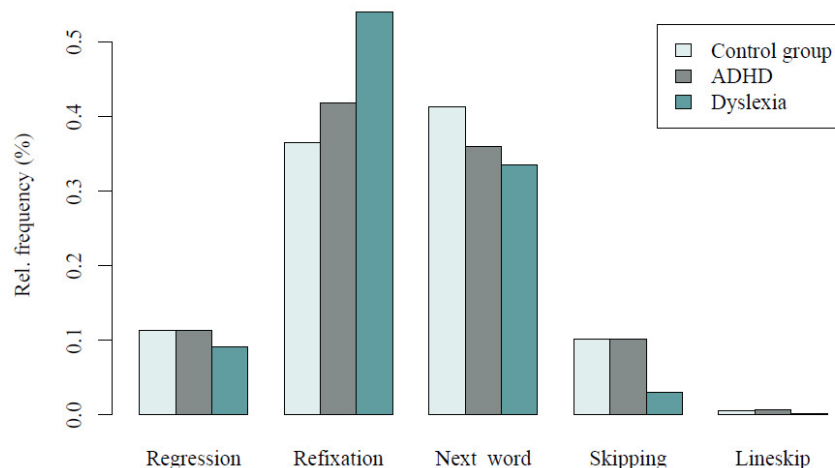
Os dados neste subcapítulo foram gerados a partir de software Linguagem R, Versão 0.95.261. R provê um ambiente de desenvolvimento integrado para cálculos estatísticos e gráficos. A grande vantagem da utilização desta linguagem é de ela ser

gratuita, além de vir com bibliotecas que oferecem funções específicas, facilitando o seu manuseio.

O primeiro gráfico apresenta os tipos de sacadas realizadas pelas crianças, que podem ser divididas em:

- regressões (regression): quando se realiza um sacada para a esquerda;
- refixações (refixation): quando uma palavra é visualizada pela segunda/terceira vez;
- próxima palavra (next word): quando se realiza um sacada para a direita;
- palavras puladas / ignoradas (skipping): quando alguma palavra do texto não é fixada.
- troca de linha no meio da linha (lineskip): quando se deixa a linha sem ter concluída a leitura da mesma.

Gráfico 9 – Resumo dos tipos de sacadas de acordo com grupo controle, TDAH e Dislexia.



De acordo com o gráfico acima, as crianças controle e as com TDAH igualam-se nas regressões e nas palavras puladas, já as crianças disléxicas apresentam uma média inferior. Ao contrário, nas refixações, as disléxicas apresentam um número muito maior, em segundo vem as com TDAH e por último as controle. Para visualizar a próxima palavra acontece exatamente o contrário, ou seja, as crianças controle realizam mais sacadas progressivas e por último vêm as disléxicas, o que

complementa as refixações, pois quem realiza mais sacadas regressivas, não pode efetuar tantas sacadas progressivas.

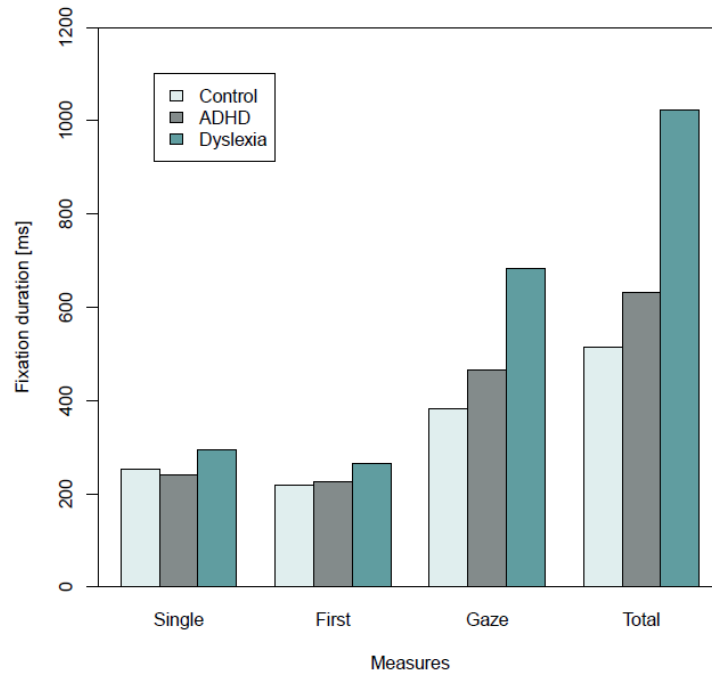
É interessante compararmos a leitura entre crianças e adultos. Em adultos, fixar a próxima palavra representa 50% dos tipos de sacada. Logo em seguida está uma palavra ser ignorada, com 25%. Esses dois tipos de sacada representam 75% de todos os casos, opondo-se representativamente aos dados das crianças acima visualizados. Ainda em adultos, as regressões estão em torno de 10% e as refixações 20% (Rayner, 1998). Já nas crianças desta pesquisa, a refixação foi o tipo de movimento sacádico com mais destaque.

Como as crianças realizaram muitas refixações foi o momento de se analisar medidas alternativas de tempo de fixação, ou seja, os tempos de fixação first, single, gaze e total. O gráfico a seguir é um resumo do tempo da fixação dividido conforme os grupos de estudo. O tempo está disposto em milissegundos.

Antes de visualizar o gráfico, vale lembrar o significado que diferencia as fixações:

- a) Single: é quando uma palavra é fixada apenas uma única vez.
- b) First: ocorre quando uma palavra é fixada várias vezes, sendo aqui considerada a primeira fixação na palavra.
- c) Gaze: é a soma das fixações antes de o leitor deixar de fixar a palavra
- d) Total: é a soma da duração das fixações incluindo regressões.

Gráfico 10 – Resumo dos tipos de fixações de acordo com grupo controle, TDAH e Dislexia.



Quadro 3 – Média e Desvio Padrão de acordo com o tipo de fixação e com o grupo

Tipo de Fixação	Grupo	Média	S.D.
Single	Controle	253	118
	TDAH	241	125
	Dislexia	294	145
First	Controle	218	108
	TDAH	227	128
	Dislexia	264	150
Gaze	Controle	383	314
	TDAH	463	491
	Dislexia	672	873
Total	Controle	514	451
	TDAH	630	602
	Dislexia	101	127

Com base nos dados acima foram realizados testes de análise de variância unifatoriais<sup>60</sup> (fator Grupo: controle, TDAH e Dislexia) com Testes de Contraste (Helmert) para as quatro medidas de tempo de fixação, a fim de comparar os tempos de fixação entre os três grupos. Em todas as quatro medidas, o tempo de duração da fixação das crianças disléxicas é significativamente maior do que as com TDAH e as controle.

Tabela 11 – Resultados do Teste Anova Unifatorial com Contraste ortogonal de Helmert (Contraste 1 = controle x TDAH, Contraste 2 = Controle, TDAH x Dislexia)

	single	first	gaze	total
Contraste 1	p=0.68	p=0.73	p<0,01	p=0,42
Contraste 2	p<0,001	p<0,01	p<0,001	p<0,001
Anova	F(2,62) = 7,15, p<0,01	F(2,62) = 5,74, p<0,01	F(2,62) = 8,34, p<0,001	F(2,62) = 9,40, p<0,001

Analisando a tabela 11, confirma-se que há uma diferença significativa entre as crianças controle, as com TDAH e as com dislexia, sendo que a maior diferença está na duração da fixação gaze e na total. A partir dos contrastes, vê-se que as crianças disléxicas é que necessitam de mais tempo em todos os tipos de fixação. Apenas na duração da fixação gaze é que há um constraste significativo no primeiro contraste, ou seja, as crianças com TDAH fixam por mais tempo que as controle.

Em seguida, foram feitas análises quanto à classe gramatical. O primeiro passo foi dividir todas as palavras dos dois textos nas seguintes categorias:

- 1 - preposição
- 2 – artigo
- 3 – substantivo
- 4 - verbo
- 5 - pronome
- 6 - adjetivo
- 7 - advérbio

---

<sup>60</sup> A anova unifatorial compara os três grupos independentes (Controle, TDAH e Dislexia) ao nível de uma variável dependente (tempo de fixação single, first, gaze ou total).



## 8 - conjunção

Feito isso, verificaram-se os quatro tipos de tempo de fixação considerado a classe gramatical e o grupo, cujos resultados estão na tabela abaixo.

Tabela 12 – Tabela com as médias e o desvio padrão da single, first, gaze e total duração da fixação considerando-se o grupo e a classe gramatical

Grupo	Categoria	single		first		gaze		total	
		Média	S.D.	Média	S.D.	Média	S.D.	Média	S.D.
Controle	Preposição	262	133	209	845	321	186	444	329
TDAH	Preposição	251	14	196	938	341	237	516	414
Dislexia	Preposição	323	153	255	170	511	447	792	891
Controle	Artigo	254	126	229	137	334	221	504	386
TDAH	Artigo	237	105	216	115	362	280	554	454
Dislexia	Artigo	301	167	276	15	481	343	838	850
Controle	Substantivo	239	106	222	106	384	322	508	464
TDAH	Substantivo	219	102	235	137	473	56	631	652
Dislexia	Substantivo	265	121	271	145	67	913	982	117
Controle	Verbo	269	108	224	109	434	349	566	46
TDAH	Verbo	275	148	234	137	535	512	749	714
Dislexia	Verbo	292	141	267	1423	928	123	142	189
Controle	Pronome	256	127	19	97	349	201	457	330
TDAH	Pronome	252	144	217	115	416	358	574	48
Dislexia	Pronome	324	163	261	156	562	421	804	666
Controle	Adjetivo	254	115	208	106	548	573	801	803
TDAH	Adjetivo	247	112	228	124	693	770	880	808
Dislexia	Adjetivo	297	157	250	172	1	142	169	187
Controle	Advérbio	231	832	255	147	34	248	448	466
TDAH	Advérbio	200	669	232	150	45	533	623	623
Dislexia	Advérbio	253	847	242	892	490	562	694	611
Controle	Conjunção	251	127	187	762	328	280	379	295
TDAH	Conjunção	243	119	235	126	43	326	553	472
Dislexia	Conjunção	311	146	233	122	517	347	786	687

Para facilitar a visualização, são apresentados a seguir quatro gráficos que trazem a média da duração da fixação da tabela acima.

Gráfico 11 – Duração da fixação first, por grupo e por classe gramatical.

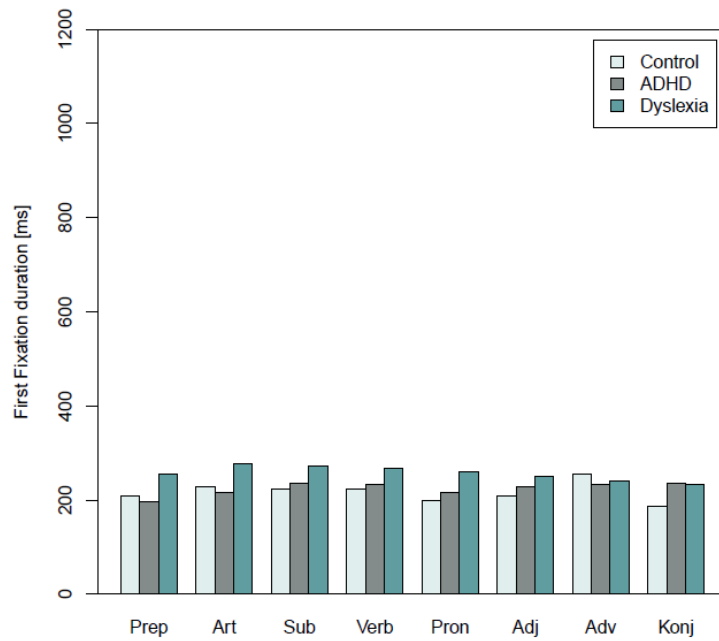


Gráfico 12 – Duração da fixação single, por grupo e por classe gramatical.

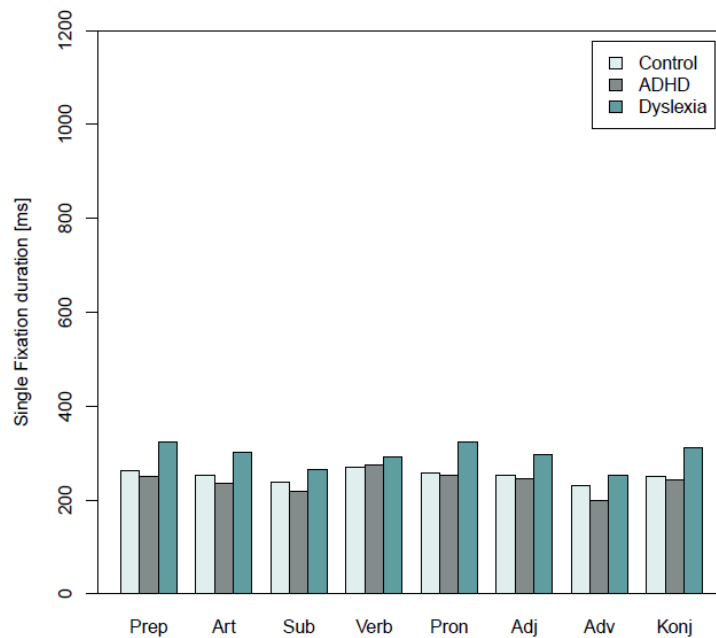


Gráfico 13 – Duração da fixação total considerando-se o grupo e a classe gramatical.

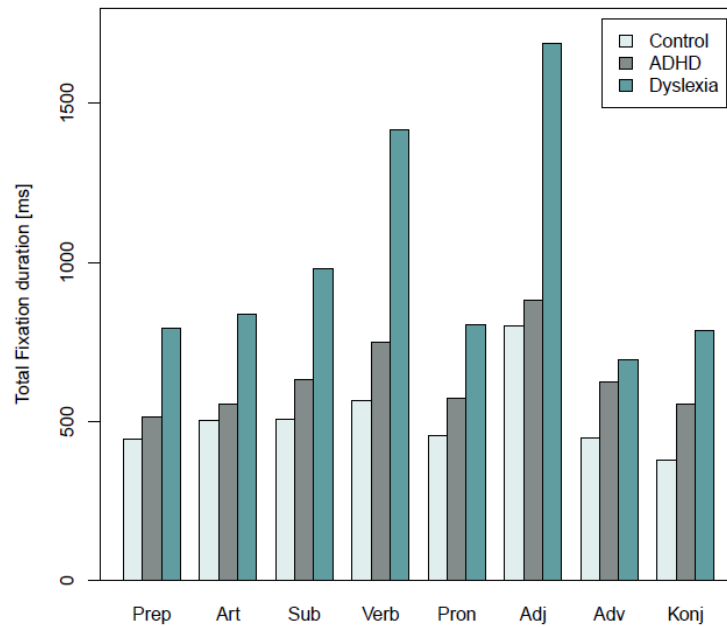
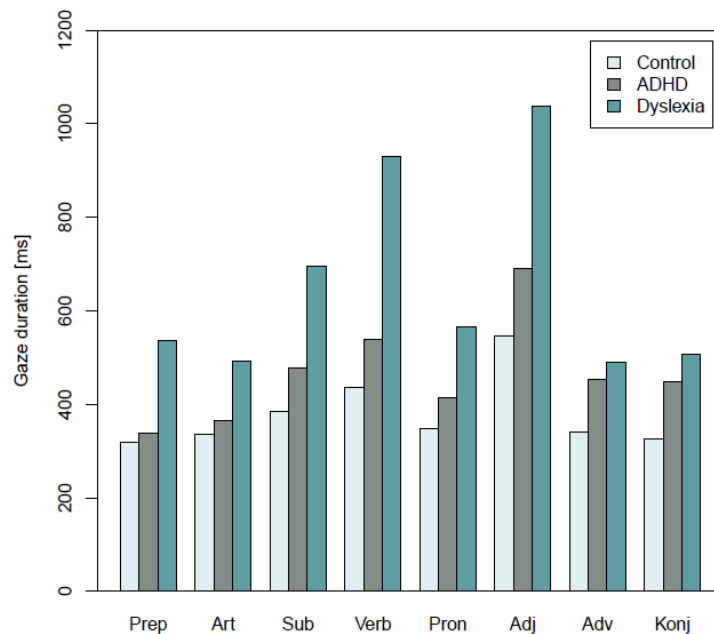


Gráfico 14 – Duração da fixação gaze, por grupo e por classe gramatical.



Como se vê no gráfico acima, que apresenta a duração da fixação gaze, os dados continuam evidenciando que o tempo de fixação das crianças com dislexia é

maior, em segundo lugar estão as crianças com TDAH e as controle são as mais rápidas, mesmo quando esse tempo é separado de acordo com as classes gramaticais. Devido a essa estabilidade nos dados, é desnecessário rodar outra vez os testes de Variância Unifatorial a fim de confirmar a significância.

Outro dado que é evidenciado através dos gráficos é que substantivos, adjetivos e advérbios são as classes que receberam mais atenção das crianças na fixação gaze e na total. Isso não quer dizer, necessariamente, que essas categorias são mais difíceis de serem processadas, essas palavras simplesmente foram refixadas por estarem constituídas por mais letras/sílabas. Na duração da fixação single e first este efeito de diferença de fixação entre as classes não se evidenciou, bem ao contrário, todas as categorias gramaticais tiveram um tempo de fixação parecido.

#### 4.2.2 Análise estatística

Para fazer a análise estatística a fim de testar as hipóteses desta pesquisa, fez-se uso dos modelos mistos lineares (linear mixed models)<sup>61</sup>. Esses modelos possibilitam a análise dos dados com variáveis aleatórias, pois o interesse do estudo não é verificar somente os efeitos dos indivíduos que participaram dos testes, mas sim o processamento da anáfora pronominal em crianças com dislexia ou TDAH de um modo geral. Através de um efeito randômico as seguintes variáveis puderam ser levadas em consideração para avaliar as fixações oculares:

- 1) Grupo TDAH;
- 2) Grupo dislexia;
- 3) Grupo controle;
- 4) Pronomes / anáforas pronominais / palavras alvo (serão sinônimos a partir deste momento);
- 5) A palavra logo após o pronome / Pron+1 (serão sinônimos a partir deste momento);

---

<sup>61</sup> A programação do modelo e a análise estatística têm o suporte dos estudantes de Pós-Doutoramento Sarah Risse e André Krügel.

- 6) Todas as demais palavras dos textos / palavras não alvo (serão sinônimos a partir deste momento);
- 7) Comprimento da palavra;
- 8) Frequência de uso da palavra na língua alemã<sup>62</sup>;

Os modelos mistos lineares (mml) são a análise estatística mais indicada para este experimento psicolinguístico, pois, ao contrário de testes de ANOVA, por exemplo, estes não requerem amostras iguais. Exemplificando: os três grupos são compostos de diferentes números de participantes; o número de pronomes no texto (palavras alvo) é muito menor do que todas as demais palavras. Além disso, esses modelos estatísticos consideram todas as variáveis de forma paralela. Segundo Baayen et al. (2007), os MML têm oferecido soluções para vários problemas que afligem a pesquisa psicolinguística.

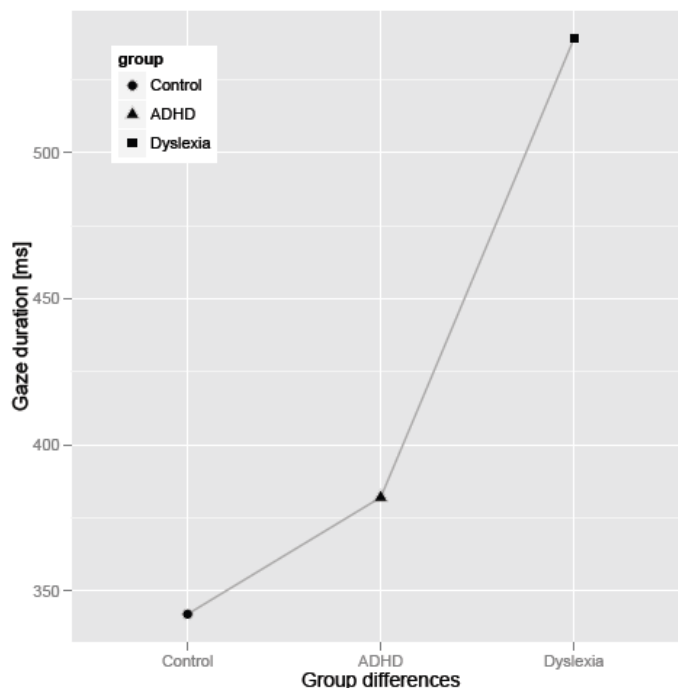
As abordagens estatísticas deste subcapítulo foram feitas somente com a duração do olhar gaze por várias razões: 1) é o tipo de fixação mais indicado ao se pesquisar crianças, haja vista que esse tipo de fixação é a soma das fixações antes de o leitor deixar de fixar a palavra e, conseqüentemente, considera praticamente todas as fixações feitas pela criança numa primeira leitura, refletindo o processo de integração do texto (Inhoff, 1984); 2) observando o gráfico dos quatro tipos de fixação e os gráficos que analisam a classe gramatical, vê-se que é o tipo de fixação que melhor representa o processamento de informação; 3) muitas das pesquisas citadas nesta tese também consideraram a duração da fixação gaze para as análises (em especial os estudos de Rayner).

O gráfico 15 apresenta o efeito examinando o grupo, ou seja, o tempo da fixação gaze das crianças com TDAH, disléxicas e controle. O tempo de fixação das crianças controle não apresenta diferença significativa em comparação ao das crianças com TDAH ( $b=-0,001$ ,  $SE=0,11$ ,  $t=-0,01$ ,  $p=0,995$ ). No entanto, as crianças disléxicas evidenciaram fixações significativamente mais longas do que as crianças controle. ( $b=0,301$ ,  $SE=0,11$ ,  $t=2,81$ ,  $p<0,01$ ).

---

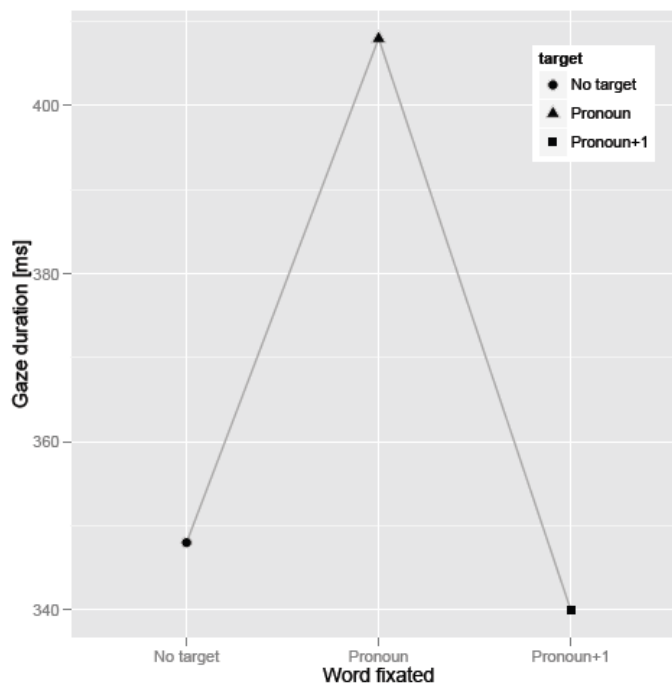
<sup>62</sup> A frequência foi adquirida no site <http://dlexdb.de>. O corpus está composto de 122 milhões de usos.

Gráfico 15 – Duração da fixação gaze, por grupo.



O próximo gráfico trata da resolução da anáfora pronominal, tema abordado no subcapítulo 2.4. Como ainda não há pesquisas que avaliem o processamento da anáfora em crianças sob a perspectiva dos movimentos oculares, optou-se por gerar uma tabela com esses dados. Para tanto se contrastou a anáfora (pronome), a palavra logo a seguir (Pron+1) e todas as demais palavras dos textos (no target). O mml não mostrou diferença significativa de tempo de fixação entre os três grupos de palavras. No entanto, encontrou-se um efeito quase significativo entre as palavras do texto e os pronomes: os pronomes são tendencialmente fixados por mais tempo ( $b=0,176$ ,  $SE=0,09$ ,  $t=1,92$ ,  $p=0,055$ ), o que faz crer que os pronomes são processados no momento em que as crianças os fixam, e não após.

Gráfico 16 – Duração da fixação gaze, por palavras alvo (anáforas).

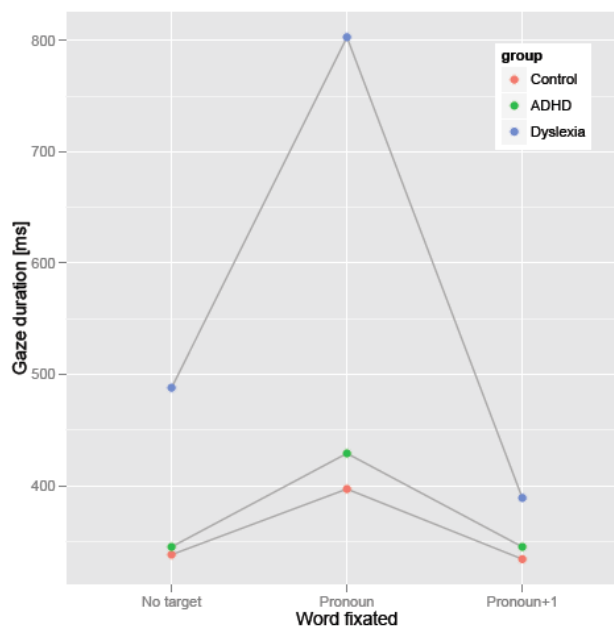


O próximo e último gráfico mostra a interação entre os grupos e as palavras alvo. Os resultados mostraram que não há uma interação significativa entre crianças com TDAH/ Controle e tempo de fixação das palavras do texto (no target)/ das anáforas (pronoun) / da palavra logo a seguir (pron+1), ou seja, as crianças com TDAH e as crianças controle apresentam variações parecidas no tempo de fixação nos três grupos de palavras.

No entanto, encontrou-se uma interação significativa entre crianças disléxicas e controle ao se comparar o tempo de fixação das palavras do texto (no target) com as anáforas (Pronoun):  $b=0,350$ ,  $SE=0,11$ ,  $t=3,17$ ,  $p<0,01$ , bem como comparando as palavras não alvo (no target) com as palavras após a anáfora (Pron+1):  $b=-0,187$ ,  $SE=0,09$ ,  $t=-2,10$ ,  $p<0,05$ . Isso significa que as crianças disléxicas, em comparação às crianças controle, apresentam claramente um tempo de fixação mais longo nos pronomes do que nas palavras não alvo. Nas palavras após o pronome, o tempo de fixação das disléxicas é reduzido se comparado às palavras não alvo.

Nas crianças controle não houve uma grande diferença entre os tempos de fixação das palavras não alvo e das palavras seguidas ao pronome.

Gráfico 17 – Interação entre grupo e palavras alvo da duração da fixação gaze.



### 4.3 Avaliação das hipóteses

Uma vez concluída a coleta de dados e feita sua análise descritiva e estatística, poder-se-á avaliar as hipóteses da presente pesquisa que coletou dados com crianças falantes de Língua Alemã como língua materna. A presente pesquisa tem três hipóteses norteadoras, quais sejam:

- 1) Crianças com TDAH e crianças disléxicas necessitam de mais tempo para compreenderem um texto com alta presença de anáforas pronominais se comparadas às crianças sem transtornos.
- 2) Crianças processam a anáfora pronominal no momento em que elas fixam o pronome com os olhos.
- 3) Crianças com TDAH e crianças disléxicas apresentam dificuldades para processar anáforas pronominais.

A fim de facilitar a compreensão da leitura desta tese, será enunciada cada hipótese separadamente, fazendo referência aos gráficos e à literatura apresentados nos subcapítulos anteriores.



A primeira hipótese afirma que crianças com TDAH e crianças disléxicas necessitam de mais tempo para compreenderem um texto com alta presença de anáforas pronominais se comparadas às crianças sem transtornos. Essa hipótese se confirma, pois, observando a média de tempo que as crianças com os transtornos (TDAH - 77ms / 65ms e disléxicas - 144ms / 88ms) e as crianças sem transtornos (64ms / 44ms) necessitaram para ler o primeiro e segundo texto, encontrou-se uma diferença significativa entre os três grupos, ou seja, crianças com TDAH e crianças disléxicas precisam de mais tempo para compreenderem um texto com alta presença de anáforas pronominais.

Essa maior demanda de tempo pode ser visualizada mais minuciosamente na tabela 12, que apresenta a média e o desvio padrão dos quatro tipos de fixações (single, first, gaze e total). Nos quatro tipos de fixações, as crianças disléxicas precisam significativamente de mais tempo que as dos outros dois grupos. Apenas na duração da fixação gaze é que as crianças com TDAH precisam de significativamente menos tempo que as crianças com dislexia. De forma resumida, as crianças controle são o grupo que tem a fixação mais breve, em seguida estão as com TDAH e por último as disléxicas.

A primeira hipótese também é confirmada quando analisamos o tempo de fixação sob a perspectiva de classes gramaticais. Através dos gráficos 13 e 14, que apresentam a duração da fixação total e gaze, podemos visualizar que a duração da fixação das crianças disléxicas é maior independente da classe gramatical, mas que a maior diferença está nos substantivos, adjetivos e verbos. Isso provavelmente acontece porque essas palavras são extensas, ou seja, constituídas de muitas letras e sílabas e, como em disléxicos o padrão de leitura é letra por letra (Hawelka e Wimmer, 2005) é lógico haver mais fixações em palavras dessas classes. No entanto, de forma geral, as crianças com TDAH também necessitam de mais tempo em todas as categorias que as crianças sem transtornos.

O gráfico 15, que apresenta a duração da fixação gaze separada por grupo, é que mais claramente permite a avaliação da primeira hipótese. De acordo com esse gráfico, o tempo de fixação das crianças com TDAH é superior às crianças controle, no entanto essa diferença não é significativa. Em contrapartida, as crianças

disléxicas evidenciaram significativamente fixações mais longas do que as crianças controle.

Embora não se tenha encontrado diferença significativa em todas as análises, é nítido que os grupos com transtornos estudados nesta tese necessitam de mais tempo para compreenderem um texto com anáforas que as crianças controle, pois a duração das fixações é mais longa. Esses resultados não são novidade na literatura.

Em estudos focados na dislexia, Adler-Grinberg e Stark (1978) concluíram que sujeitos com dislexia leem mais lentamente em decorrência de fixações mais longas e mais frequentes. Eden, Stein, Wood, e Wood (1994) compararam os leitores disléxicos a leitores não hábeis e iniciantes. Os disléxicos fazem longas fixações, sacadas curtas, mais fixações e mais regressões se comparados com leitores normais. Também Hawelka e Wimmer (2005) encontraram uma maior demanda de tempo em sujeitos disléxicos. Em estudos comparativos de TDAH e dislexia, Deans et al. (2010) concluíram que as crianças disléxicas têm o tempo de leitura maior com duração das fixações mais longas. Já a pesquisa comparativa de Thaler et al. (2009) concluiu que crianças disléxicas fizeram o maior número de fixações, mas apresentaram fixações únicas (single fixations) mais curtas que as crianças portadoras do TDAH ou ambos os transtornos, o que se opõe aos resultados da presente pesquisa.

A segunda hipótese diz respeito ao processamento da anáfora: crianças processam a anáfora pronominal no momento em que elas fixam o pronome com os olhos. Visualizando o gráfico 16, que compara a duração da fixação gaze dos pronomes, da palavra que está logo após o pronome e das demais palavras, verificase que o pronome é consideravelmente fixado por mais tempo que os dois outros grupos de palavras, apresentando uma diferença quase significativa<sup>63</sup>. Assim conclui-se que as crianças processam o pronome ao fixá-lo, confirmando a hipótese desta pesquisa. Ehrlich e Rayner (1983) e Rayner e Duffy (1990) sugerem em estudos com adultos que o pronome é processado nas palavras que o seguem. Os autores sugerem que os olhos não aguardam a conclusão dos processos de resolução de

---

<sup>63</sup> Se mais crianças tivessem participado do experimento, é possível que a diferença teria sido significativa.

anáforas; pelo contrário, o processo de compreensão é concluído após os olhos deixarem a anáfora. A presente autora concorda com Just e Carpenter (1980), embora esses autores também não tenham pesquisado crianças. Just e Carpenter afirmam que o leitor interpreta a palavra atual baseado no contexto anterior ao invés de atrasar a interpretação, ou seja, o leitor processa a palavra no momento em que ele a fixa com os olhos. Como são crianças, leitores menos habilidosos que adultos, a pesquisadora acredita que elas completam o acesso lexical, processam a resolução de anáfora, o que requer um processo de integração de significado no momento em que fixam o pronome. Esse processo de integração é medido através do tempo de fixação na região de um pronome, que varia de acordo com a facilidade que o leitor tem de relacionar o pronome e seu antecedente (K. Ehrlich e Rayner, 1983). Esse foi o procedimento adotado nesta pesquisa, que favorece o resultado a favor da confirmação da hipótese.

A terceira e última hipótese é que crianças com TDAH e crianças disléxicas apresentam dificuldades para processar anáforas pronominais. Essa hipótese, de certa forma, é uma integração das hipóteses anteriores à medida que supõe uma relação existente entre: tempo de fixação, crianças com transtorno e anáfora pronominal. De acordo com o gráfico 17, essa relação existe, ou seja, crianças disléxicas precisam de um tempo significativamente maior que as crianças controle para fixar as anáforas pronominais. Já quanto ao grupo com TDAH, não foi encontrada diferença significativa entre as crianças controle e as com TDAH, embora se visualize que crianças com TDAH precisam de mais tempo para processar o pronome. Assim conclui-se que essa terceira hipótese é confirmada, pois ambos os grupos com transtorno gastam mais tempo fixando o pronome, caracterizando uma dificuldade, mesmo que se tenha evidenciado uma diferença estatística somente no grupo de disléxicos.

É praticamente inexistente a pesquisa que conjuga dislexia com anáforas. Há um estudo que analisa a interpretação do pronome de acordo com a teoria de Binding ou de correferenciação com crianças italianas disléxicas (Fiorin, 2010), mas esse autor não considera o processamento da anáfora em relação às demais palavras do texto, objetivo desta pesquisa. Além disso, o estudo dele foi a nível de

sentença e este avalia a compreensão textual, podendo o resultado do mesmo não ser parâmetro para a presente pesquisa. Há também outro estudo que avalia a produção textual de crianças disléxicas falantes de holandês; entre outras dificuldades, os autores citam o uso errado de palavras de referência, de anáforas, como em “A vaca, ele dá leite” ao invés de “A vaca, ela dá leite”. (Tops. et al 2011).

#### **4.4 Discussão dos resultados**

Neste subcapítulo serão discutidos à luz dos pressupostos teóricos e da revisão de literatura os resultados apresentados nos subcapítulos anteriores. A fim de facilitar a leitura, esses resultados mais relevantes serão enumerados.

##### **1. A compreensão em leitura das crianças com os transtornos.**

O objetivo geral desta pesquisa é analisar a compreensão em leitura das crianças com os transtornos de TDAH e dislexia, pois a leitura é um importante meio para se adquirir novas informações e, considerando que crianças estão em fase escolar, essa habilidade é pré-requisito para se avançar nas séries.

De acordo com os resultados dos testes de compreensão em leitura, que nesta pesquisa estavam constituídos de um questionário de 10 perguntas e de 6 imagens, tanto as crianças com TDAH quanto as disléxicas não apresentam dificuldades de compreensão.

Esse resultado corrobora outras pesquisas. Quando se trata da compreensão em leitura no TDAH, há uma certa unanimidade na afirmação de que sujeitos com esse transtorno apresentam resultados tão bons quanto participantes sem o transtorno, mas necessitam de tempo significativamente maior. (Albuquerque, 2008; Klein, 2009; Wasserberg et al., 2008; Van Meel et al., 2007).

Também há estudos que apontam para a questão temporal em sujeitos disléxicos. Lukasova et al. (2008) diz que as crianças podem ter um bom desempenho se tiverem tempo suficiente. Corners e Olson (1990) confirmaram o bom desempenho de crianças disléxicas em atividades de compreensão leitora. No entanto, esses resultados não são conclusivos. Vreckem et al. (2011) apresentaram escores inferiores num teste de compreensão em leitura das crianças disléxicas em

relação às controle, principalmente quanto à realização de inferências. Além disso, Dghaemi et al. (2011) relatam, além dos resultados inferiores na compreensão em leitura, dificuldades na consciência morfológica, na velocidade de leitura e na acurácia. E, para finalizar, Wanke et al. 2001 citam a compreensão em leitura deficiente como um dos problemas apresentados por disléxicos na decodificação. Esse autor ainda apresenta outras características da dislexia: a) omissão, substituição, distorção ou adição de palavras ou partes de palavra; b) dificuldade ao começar a ler em voz alta, hesitação ou perda da linha no texto; c) leitura lenta; d) entonação imprecisa. É interessante pensar que, mesmo havendo tantas dificuldades na decodificação, as crianças conseguem compreender o que leem, o que, de certa forma, opõe-se à afirmação de Morais e colaboradores (2004). Para esses pesquisadores, quanto mais a capacidade da criança para identificar as palavras escritas for automatizada, mais sua atenção poderá ser consagrada à compreensão do texto, pois o grau de domínio da habilidade de identificação lexical constitui uma condição de sucesso para a compreensão. Essa afirmação talvez seja válida para crianças com TDAH, que justamente apresentam limitações no que diz respeito à atenção, mas definitivamente não se aplica às disléxicas<sup>64</sup>. É por isso que a presente autora concorda com Wimmer (1993), que concluiu que o problema típico dos disléxicos falantes de língua alemã é o déficit na velocidade de leitura e não propriamente a dificuldade em ler.

Outro aspecto que vale ser considerado nesta discussão é o tipo de pergunta feita oralmente. Como o foco da pesquisa são as anáforas pronominais, as perguntas geraram em torno de localizar o antecedente correto, o que todas as crianças desempenharam muito bem. Nenhuma pergunta necessitou de inferência ou uma compreensão global do texto, talvez daí os escores teriam sido deferentes e teriam sido evidenciadas diferenças entre os grupos, algo que pode ainda ser pesquisado futuramente.

---

<sup>64</sup> Durante a coleta de dados a presente autora teve a impressão de que crianças com TDAH, que apresentam dificuldades na decodificação, manifestaram deficiências na compreensão leitura. No entanto, para as disléxicas isso não aparentava ser uma regra.

A leitura não é inata ao ser humano de acordo com Shaywitz (2008), é um processo adquirido e ensinado conscientemente, o que o torna difícil para algumas crianças. De acordo com a experiência da presente autora, nas séries iniciais as crianças compensam a compreensão através de um processo de adivinhação, que é auxiliado por imagens, pela memorização de palavras. Nas séries intermediárias, como os textos se tornam mais abstratos, essa metodologia tende a falhar, pois as palavras contêm sentido e identificá-las com acurácia é determinante para o processo de compreensão. Estratégias a fim de tornar a leitura mais rápida muitas vezes falham, tais como ler a palavra “Anônimo” como sendo o nome próprio “Antônio”. Todas as crianças participantes desta pesquisa devem ter passado pelas mesmas etapas até aprenderem a compreender o que leem, no entanto, as crianças com transtorno provavelmente permanecem por mais tempo numa determinada etapa, ou criam outros meios para compensarem suas dificuldades e conseguem acompanhar os colegas na sala de aula.

## 2. O tempo para o processamento de palavras

Como já dissertado anteriormente, ambos os grupos com transtorno necessitaram de mais tempo para lerem os textos. De acordo com a literatura, isso pode ser considerado um pré-requisito para essas crianças apresentarem bons escores de compreensão em leitura (Albuquerque, 2008; Klein, 2009; Wasserberg et al., 2008; Van Meel et al., 2007).

Como não há dúvida dessa demanda de tempo, a presente pesquisadora optou em analisar onde exatamente as crianças despendem o tempo. Para tanto, fez análises quanto aos quatro tipos de fixações (first, single, gaze e total) e separando as palavras do texto em classes gramaticais, detalhes estes não encontrados na literatura até o momento.

De forma resumida, nos quatro tipos de fixação, a duração da fixação das crianças disléxicas é significativamente maior. No entanto, a diferença clara está na fixação gaze e total, onde há uma hierarquia: as disléxicas fixam por mais tempo; em segundo lugar estão as com TDAH e as mais rápidas são as crianças controle.

O processo de compreensão da linguagem é monitorado pelos movimentos oculares (Duffy e Rayner, 1990), ou seja, as crianças com os transtornos de TDAH e dislexia, a fim de conseguirem compreender a palavra, precisam refixar a palavra muitas vezes, por isso a diferença é mais evidente na duração gaze e total. Já na duração first e single, os resultados entre os grupos é menor. Isso ocorre, pois a fixação first , por exemplo, mede o acesso lexical; por outro lado, a duração gaze reflete o processo de integração do texto (Inhoff,1984), processo esse que parece estar debilitado nas crianças com transtorno.

Essa pesquisa teve como preocupação analisar dados que representassem realmente uma leitura compreensiva, ou seja, o processo de integração do texto que o participante precisa realizar e não somente o acesso lexical. Exemplificando: muitas vezes, depois de ler por um período de tempo, nota-se que, embora se esteja movendo os olhos pela página, não se tem consciência daquilo que foi lido. Talvez o leitor desta tese já tenha passado por isso. Certamente movimentos oculares assim diferem-se daqueles atentos no conteúdo. A relação entre o movimento dos olhos e a leitura compreensiva foi comprovada por Just e Carpenter (1980).

A diferença entre acesso lexical e integração de texto, ou seja, a duração da fixação first e gaze, é mais visível quando se observa a duração das fixações sob a perspectiva das classes gramaticais. Embora o acesso lexical das crianças disléxicas seja mais demorado, é na fixação gaze que se percebe o quão difícil é processar a palavra, sendo as mais difíceis: adjetivo, verbo, substantivo. Essas classes gramaticais apresentaram o maior número de letras e, como se sabe que as crianças disléxicas têm dificuldades de decodificar, é bastante lógico elas demandarem mais tempo para processarem palavras extensas.

Entender com detalhes se as classes gramaticais trazem alguma diferença no processamento das palavras num contexto é objetivo de pesquisas futuras através da análise dos dados desta pesquisa. Por hora, há uma preocupação apenas em se compreender o processamento do pronome, que será discutido a seguir.

### 3. O processamento da anáfora pronominal em crianças.

Um dos objetivos desta tese é examinar o processo de resolução de anáforas pronominais em crianças, pois na literatura há pouca preocupação em entender esse processo.

Compreender uma anáfora é integrar conhecimento à medida que se relaciona o correferente ao antecedente, construindo assim o sentido do texto. Resolver uma anáfora corretamente é, portanto, dar coesão ao texto. Segundo Coulson (1995), é como se a anáfora fosse uma espécie de cola que une a compreensão da linguagem, isto é, ela relaciona o que foi dito ao momento que recém passou.

A investigação da anáfora pronominal é a mais indicada quando se pensa em crianças, pois ela é produzida espontaneamente pelas crianças, ao contrário de outras anáforas que são adquiridas apenas com o avançar da idade.

Além do debate não conclusivo acerca da resolução da anáfora em adultos (consulte revisão da literatura), se ela é processada no momento em que se visualiza ou o processamento da mesma continua nas palavras seguintes, também não se sabe como esse processo acontece com as crianças. Isso foi a motivação para analisar os dados sob esse viés.

De acordo com o gráfico 16, vê-se que os participantes fixam o pronome por muito mais tempo se comparado ao tempo de fixação da palavra seguinte. Variáveis como comprimento da palavra e frequência de uso da palavra na Língua Alemã foram consideradas para essa análise, pois quanto maior e menos frequente a palavra, mais difícil de ser processada e por consequência mais tempo ela será fixada (Rayner, 1977).

O pronome é uma palavra complexa, pois é vazia de significado. O processo da anáfora pronominal requer que o antecedente correto seja identificado ou corre-se o risco de a sentença se tornar agramatical e sem sentido. Para tanto, requer mais processamento. Como o tempo da fixação diminui consideravelmente na palavra após o pronome, pode-se afirmar que em crianças o pronome é processado ao se fixá-lo. Assim, confirmam-se as suposições de Just e Carpenter (1980), que são:

- a) Proximidade (immediacy) – os leitores tentam interpretar a palavra enquanto ela é fixada.



b) Olhos-mente (eye-mind) – leitores continuam fixando a palavra até o processo de compreensão estar completo.

A grande crítica que Ehrlich e Rayner (1983) e Duffy e Rayner (1990) fazem é que o processamento cerebral humano durante a leitura é paralelo, ou seja, embora se visualize uma palavra, estamos ainda processando palavras anteriores.

Partindo dos estudos de Ehrlich e Rayner (1983), Duffy e Rayner (1990) e Just e Carpenter (1980) e analisando os dados coletados, a presente pesquisadora supõe que:

- o processamento da leitura é influenciado pela idade do leitor: crianças ainda estão desenvolvendo a habilidade leitora; fluência, decodificação, inferências são operações não automatizadas. Por isso, elas não conseguem avançar a leitura sem antes ter terminado de compreender o que já leram. Quanto mais experiência leitora a criança tiver, mais paralelo o processamento se torna;
- ler textos ou somente sentenças requerem diferentes níveis de esforço cognitivo. Os autores acima citados realizaram as pesquisas com sentenças. A presente pesquisa testou anáforas que estavam num contexto textual; a distância entre anáfora e antecedente era às vezes de duas linhas. A capacidade da memória requerida ao se compreender uma anáfora num texto certamente é diferente do que numa sentença. Por isso, os leitores desta pesquisa não avançavam a leitura sem terem compreendido as partes que compõem o texto.

Os dados indicam que a compreensão do pronome em crianças é executada no momento em que elas fixam a palavra, não seguindo a leitura sem tê-la compreendido. Mas isso não significa que o processamento cerebral é serial, a criança simplesmente está ocupada com muitas outras tarefas, dentre elas foco de atenção, decodificação e desenvolvimento de estratégias de leitura, além de, nesta pesquisa em específico, manter a coesão do texto devido à alta presença de anáforas pronominais. Talvez a progressão compreensiva da leitura seja serial, ou seja, ela só avançará as linhas se tiver entendido o que leu até o momento. Isso justificaria o vai e vem dos olhos apresentado nas imagens 1 e 3. No entanto, o processamento cerebral acontece em paralelo. Quanto mais experiência a criança

tiver com textos, mais questões referentes à leitura serão automatizadas e ocorrerão em paralelo com as demais atividades cognitivas. Entre os benefícios, essa automatização também influenciará a compreensão da coreferenciação, pois Marslen-Wilson, Levy e Tyler (1982) já mostraram que para os adultos é mais fácil compreender a linguagem quando ocorre um aumento na quantidade de sentenças que fazem referência às mesmas entidades.

Análises futuras dos dados já coletados estão previstas a fim de verificar os movimentos sacádicos que envolvem as anáforas. Com posse desses dados é que se poderá fornecer mais detalhes do processamento do pronome em crianças.

#### 4. O processamento da anáfora pronominal em crianças com TDAH e Dislexia

No item anterior foi feita uma reflexão de como as crianças processam a anáfora pronominal inserida num texto. No entanto, existem diferenças entre as crianças com os transtornos – TDAH e Dislexia – e sem transtornos. Com o intuito de demonstrar essa diferença, foi comparado o tempo de fixação dos três grupos de crianças (TDAH, dislexia e controle) nos três conjuntos de palavras: pronomes, palavras após o pronome e todas as demais palavras dos textos. O desempenho das crianças, de forma resumida, foi o seguinte: embora o tempo de fixação das com TDAH seja um pouco mais longo, não houve uma diferença significativa. A revelação é quanto às crianças disléxicas: elas, em comparação às crianças controle, apresentam claramente um tempo de fixação mais longo nos pronomes do que nas palavras não alvo. Nas palavras após o pronome o tempo de fixação das disléxicas é reduzido se comparado às palavras não alvo.

Por que as crianças disléxicas necessitam de tanto tempo para processar a anáfora pronominal? Como já dissertado no subcapítulo anterior, somente duas pesquisas (Fiorin, 2010 e Tops. et al 2011) foram encontradas que fazem menção à relação anáfora e dislexia, mas, como a proposta delas distinguem-se totalmente da presente, elas não poderão ser usadas como comparativo. Além disso, elas não apresentam uma justificativa para a relação anáfora pronominal e dislexia, os estudos somente descrevem os resultados.

Crianças disléxicas apresentam limitações na memória operacional, mais especificamente no componente fonológico da linguagem, que leva a dificuldades de aprendizagem. Jeffries e Everatt (2004) compararam crianças disléxicas com controle em atividades que avaliaram processamento fonológico, atividades visoespaciais, motoras, funções executivas e inibitórias. As disléxicas tiveram um desempenho inferior apenas nas atividades fonológicas. Assim os autores concluíram que crianças com esse transtorno têm uma memória operacional deficiente. McLoughlin et al. (2002) inclusive definem o transtorno com base na memória operacional: “a dislexia do desenvolvimento é uma herança genética e neurológica determinada por uma ineficiência na memória operacional, que tem um particular impacto na comunicação verbal e escrita.”

Mostrou-se nesta pesquisa que as crianças disléxicas gastam muito mais tempo fixando os pronomes se comparadas às controle e às com TDAH, mesmo essa classe sendo constituída de palavras menores que substantivos, adjetivos e verbos, que foi o pronome. Recuperar um antecedente de uma expressão referencial parece realmente ser uma atividade complexa, que exige muito da memória operacional e, embora as disléxicas sejam em média oito meses mais velhas, o processamento cognitivo da leitura talvez ainda não esteja tão automatizado quanto nos dois outros grupos<sup>65</sup>. Como a presente autora formulou anteriormente, a compreensão em leitura, por não ser uma característica inata, parece acontecer de forma serial em crianças. Somente depois de muito treino (ou anos escolares) é que se torna uma atividade automática e daí passa a ser processada de forma paralela. É como se a leitura de texto na criança estivesse constituída de várias entradas seriais: decodificação, significado, sentido no contexto, compreensão, interpretação, etc. À medida que se adquire experiência, alguns desses processos passam a co-ocorrer, tornando-se paralelos.

Como já destacado no parágrafo anterior, as crianças disléxicas deste estudo eram mais velhas do que as controle. Esses oito meses certamente interferiram nos

---

<sup>65</sup> A automatização do processo de compreensão da anáfora foi discutida no item anterior.

resultados<sup>66</sup>. Siegel (1994) verificou que crianças de oito anos podem lembrar corretamente cerca de quatro itens em uma tarefa de memória operacional. Já crianças de onze anos são capazes de lembrar seis itens. No entanto, crianças com dificuldades em leitura de onze anos tiveram um desempenho semelhante às de oito anos sem o transtorno. Com base neste estudo, é possível sugerir que, caso a idade dos participantes estivesse perfeitamente pareada, as crianças disléxicas teriam evidenciando um déficit maior ainda no processamento do pronome.

Como o gráfico 17 mostra, há uma diferença nos escores das crianças com TDAH e disléxicas. A presente pesquisadora hipotetizou que essa demanda no processamento do pronome em ambos os grupos seria parecida, já que os dois grupos apresentam limitações na memória operacional, mas isso não se evidenciou. A justificativa para isso talvez seja devido aos déficits diferenciados que as crianças apresentam na memória operacional. Enquanto as com TDAH têm uma limitação no Executivo Central (Barkley, 2002) as com dislexia mostram um déficit no componente fonológico da linguagem (Rayner et al., 2012). E, como a investigação era de cunho linguístico, a complexidade em resolver a anáfora se evidenciou nos participantes disléxicos; já os com TDAH, cujo problema é a atenção, souberam lidar com essa deficiência, porque foi lhes oferecido um ambiente adequado para realizar o teste.

Assim, os dados indicam que as crianças disléxicas apresentam limitações linguísticas, provavelmente decorrentes do déficit no componente fonológico da memória operacional. Em contrapartida, as crianças com TDAH, mesmo tendo problemas com o Executivo Central, o que levaria a crer uma dificuldade em relação à anáfora e seu antecedente, mostraram apenas uma pequena dificuldade em efetuar o processamento do pronome. Futuros pesquisadores talvez se interessem em investigar crianças com TDAH ao distanciar mais o antecedente e da anáfora, pois o antecedente precisa estar disponível na memória operacional, e por isso ele precisa continuar ativado a fim de a resolução ser rápida e bem sucedida. Daí faz sentido sugerir que quanto maior a distância entre antecedente e anáfora, mais difícil

---

<sup>66</sup> A interferência na idade da criança para compreender o pronome foi discutido no item anterior.

será de relacionar os dois, e dificuldades em processar o pronome em crianças com TDAH fiquem evidentes.

5. Os tipos de sacadas realizadas pelas crianças com TDAH, disléxicas e controle.

A função primária da sacada é trazer uma nova parte do texto para a região foveal, a fim de esta ser analisada com detalhe (Rayner e Bertera, 1979; Rayner, Inhoff, Morrison, Slowiaczek, e Bertera, 1981 – apud Rayner 1989). Considerando esse aspecto, este estudo traz uma importante contribuição no que tange às sacadas à medida que compara os movimentos oculares de grupos de crianças com TDAH, disléxicas e crianças sem transtorno. Além disso, as sacadas deste estudo são referentes a textos, e não reduzidas a sentenças.

As análises dos movimentos sacádicos já apresentadas acima serão agora retomadas e discutidas. De forma resumida, os resultados foram os seguintes:

a) As crianças controle e as com TDAH igualam-se nas regressões e nas palavras puladas; já as crianças disléxicas apresentam uma média inferior em ambos os tipos de sacadas. A justificativa para as crianças disléxicas realizarem menos regressões e pularem menos palavras talvez esteja na sua capacidade para processamento parafoveal, pois, de acordo com Geiger e Lettvin (1987), portadores de dislexia processam a informação na área parafoveal mais eficientemente do que sujeitos normais. As sacadas regressivas servem para refixar a palavra a fim de uma nova inspeção (RAYNER, 2001) e as palavras puladas muitas vezes foram processadas pela visão parafoveal, não significando, portanto, que elas não foram processadas.

b) Nas refixações, as disléxicas apresentam um número muito maior, em segundo vem as com TDAH e por último as controle. Também Rayner (1998) confirmou que disléxicos fazem mais regressões que os demais leitores. A justificativa para esses escores, no entanto, é controversa. De acordo com Rayner (1998) esse tipo de sacada é a menos compreendida em todos os tipos de movimentos oculares. Enquanto que Reilly e O'Regan (1998) afirmam a refixação não afeta o processamento lexical, Hyöna e Pollatsek (1998) dizem exatamente o

contrário. Entretanto, a autora acredita que as crianças com transtorno insistem em refixar uma palavra, porque simplesmente não a compreenderam ainda.

c) Nas sacadas progressivas, as crianças controle realizam o maior número e por último vêm as disléxicas, sendo as com TDAH o grupo intermediário a visualizar a próxima palavra. Também Deans et al. (2010) verificaram que crianças com TDAH realizaram menos sacadas da esquerda para a direita se comparado ao grupo. As disléxicas, por realizarem muitas refixações, fazem conseqüentemente menos sacadas progressivas. Realizar menos progressões significa que os participantes com transtornos não conseguem progredir na leitura com tanta facilidade quanto os sem transtorno, o que justifica a alta demanda de tempo para completar a leitura do texto das crianças com ambos os transtornos.

Neste texto não é apresentada uma análise apurada dos movimentos sacádicos em torno do pronome, pois isso demanda muito tempo para a programação de um modelo linear misto que avaliasse as hipóteses com esse enfoque. No entanto, está prevista uma investigação juntamente com os colegas da Universidade de Potsdam. É necessário somente ainda organizar a arquitetura das análises estatísticas.

## CONSIDERAÇÕES FINAIS

Durante a leitura desta tese, pode-se verificar que é um estudo interdisciplinar à medida que leva em consideração aspectos cognitivos de crianças com os transtornos de TDAH e dislexia para examinar um aspecto linguístico, a anáfora pronominal, através da tecnologia de rastreamento ocular.

Como o movimento dos olhos não é um comportamento meramente fisiológico, mas um indicador das operações mentais complexas, pode-se avaliar com precisão a hipótese da pesquisa que sugere que crianças com TDAH e crianças disléxicas falantes de Língua Alemã processem anáforas pronominais em alemão de forma diferenciada que crianças sem os transtornos

Decorrente das várias análises feitas, confirmou-se com outras pesquisas que as crianças tanto com TDAH quanto as disléxicas têm a mesma capacidade de compreender anáforas pronominais que crianças sem transtornos, mas para isso elas demandam de muito mais tempo para o processamento das palavras. Além disso, concordou-se com outros autores que as crianças com os transtornos realizam movimentos oculares atípicos se comparadas às controle, como por exemplo, a duração da fixação é mais longa e a quantidade é maior; fazem mais regressões e refixações também. É como se essas crianças tivessem dificuldade de controlar seus olhos para ler.

O foco de estudo é a anáfora pronominal. O pronome precisa estar inserido num contexto para se ter sua compreensão total, apreender seu significado. O processo de compreensão da anáfora pronominal requer que o antecedente correto seja identificado ou corre-se o risco de a sentença se tornar agramatical e sem sentido, impedindo a coesão textual. O momento em que a resolução da anáfora pronominal ocorre em crianças é que é uma conclusão reveladora nesta pesquisa. Os escores sugerem que a compreensão da anáfora pronominal em crianças ocorre no momento em que elas fixam a palavra, não seguindo a leitura sem tê-la compreendido, ou seja, a compreensão parece acontecer a cada palavra, o que caracteriza um processamento serial da leitura. Quanto mais automatizada a leitura da criança estiver, mais processos referentes à leitura (decodificação, sentido no

contexto, etc) ocorrerão de forma paralela. Assim, fica evidente como o estudo da anáfora pode ser importante e como ela pode nos mostrar o sistema cognitivo responsável pelo processamento da linguagem.

Igualmente interessante é a conclusão a respeito do processamento da anáfora pronominal em crianças com TDAH e dislexia. Embora o tempo de fixação das com TDAH seja um pouco mais longo, não houve uma diferença significativa comparando as com o grupo controle. Somente nas crianças disléxicas encontrou-se um efeito. Além disso, as disléxicas fixam significativamente por mais tempo os pronomes do que as palavras não alvo. Por que somente as crianças disléxicas necessitam de tanto tempo para processar a anáfora pronominal e as com TDAH não evidenciaram essa dificuldade? Ambos os grupos apresentam limitações na memória operacional. A justificativa para isso talvez seja devido aos déficits diferenciados que as crianças apresentam na memória operacional. Enquanto as com TDAH têm uma limitação no Executivo Central (Barkley, 2002) as com dislexia mostram um déficit na componente fonológico da linguagem (Rayner et al., 2012). As crianças com TDAH tiveram a variável atenção manipulada, pois o teste foi breve num ambiente pequeno e silencioso; por isso é provável que a limitação do Executivo Central tenha sido mínima. Em contrapartida, as crianças disléxicas, que têm dificuldades relacionadas à linguagem, seu déficit no componente fonológico da linguagem continuou existindo ao realizarem a leitura dos textos.

Estudando a anáfora pronominal pode-se analisar o processamento da linguagem, pois há questões sintáticas e semânticas envolvidas para compreendê-la adequadamente, o que nos leva a questionar a natureza da linguagem, sua representação e processamento.

A contribuição mais ampla desta pesquisa pode trazer um benefício ao ensino da leitura de crianças com TDAH e dislexia. Parte dos resultados apresentados, como os movimentos oculares atípicos das crianças com os transtornos, já haviam sido relatados em outras pesquisas, mas dificilmente o autor fornecia uma justificativa para os mesmos, era apenas uma disposição de escores. Poucos estudos foram encontrados que utilizavam esses resultados para criarem, por exemplo, atividades didáticas para as crianças com os transtornos desenvolverem



sua capacidade leitora e compreensiva. Por isso, o próximo passo para a continuidade deste estudo é replicar os dados em outras línguas, em especial no português brasileiro, a fim de se generalizar os resultados. Em seguida, serão organizadas atividades pedagógicas para as crianças com os transtornos a fim de melhorar o desempenho escolar.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLARD, A. E HAZAN, V. Speech perception in children with specific reading difficulties (dyslexia) **The Quarterly Journal of Experimental Psychology**, 51, p.153-177, 1998.

ADLER-GRINBERG, D. e STARK, L. Eye Movement, Scan Paths, and Dyslexia, American **Journal of Optometry and Physiological Optics**, Vol. 55, N. 8, 1978, p. 557-570.

ALBUQUERQUE, G. S.. **Processamento da linguagem no deficit de tenção e hiperatividade**. [Tese de doutorado] Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2008.

ALLIENDE, F. e CONDEMARIN, M. **Leitura: teoria, avaliação e desenvolvimento**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

ALMOR, A. Noun-phrase anaphora and focus: the informational load hypothesis. **Psychological Review**. vol. 106, N. 4, 1999, p. 748-765.

American Psychiatric Association, **Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders**, 4th Edition, Text Revision, Washington, DC, 2000.

ANNE E. COOK, A.E.; GUÉRAUD, S. What Have We Been Missing? The Role of General World Knowledge in Discourse Processing In **Discourse Processes**, 39(2e3), 2005, p. 265-278.

ARNOLD, J.E.; BROWN-SCHMIDT, S.; TRUESWELL, J. Children's use of gender and order-of-mention during pronoun comprehension. **Language e Cognitive Processes**, 22, 2007, p. 527-565.

BAAYEN, R. H., DAVIDSON, D. J., e BATES, D. M. Mixed-effects modeling with crossed random effects for subjects and items. **Journal of Memory and Language**, 59, 390-412. DOI: 10.1016/j.jml.2007.12.005, 2008.

BADDELEY, A. Working memory and language: an overview. **Journal of Communication Disorders**. Bristol: n. 36, 2003,p. 189-208,

BADDELEY, A.D.; HITCH, G. Working memory. In: BOWER, G. H. **The psychology of learning and motivation**. London: Academic, 1974, p. 47-89.

BARKLEY, R. A. Attention-deficit hyperactivity disorder: A handbook for diagnosis and treatment. **Scientific American**, September: 66-71, 1998.

BARKLEY, R. A. Behavioral inhibition, sustained attention, and executive functions: constructing a unifying theory of ADHD. **Psychological Bulletin**, 121 (1): 65-94, 1997.

BARKLEY, R. **Transtorno de Déficit de Atenção/hiperatividade**. São Paulo. ArtMed, 2002.

BEATON, A.A., **Dyslexia, reading and the brain: a sourcebook of psychological and biological research**. Florence, KY: Taylor 7 Francis/Routledge. 2004.

BELL, S. M.; MCCALLUM, R. S.; COX, E. A. Toward a Research Based Assessment of Dyslexia: Using Cognitive Measures to Identify Reading Disabilities, **Journal of Learning Disabilities**, Vol. 36, No. 6, 2003, p. 505- 516.

BENCZIK, E.B.P. **Transtorno de déficit de atenção: atualização diagnóstica e terapêutica: características, avaliação, diagnóstico e tratamento: um guia para orientação para profissionais: Colaboradores Luis Augusto P. Rohde, Marcelo Schmitz**. São Paulo: Casa do Psicólogo, 2000.

BERNINGER, V. A. Understanding the 'Lexia' in Dyslexia: A Multidisciplinary Team Approach to Learning Disabilities, **Annals of Dyslexia**, Vol. 51, No. 1, 2001, p. 23-48.

BERNINGER, V.W.; ABBOTT, R.D.; THOMSON, J; WAGNER, R.; SWANSON, H.L.; WIJSMAN, E.M. E RASKIND, W. Modeling Phonological Core Deficits Within a Working Memory Architecture in Children and Adults With Developmental Dyslexia. **Scientific Studies of Reading** Volume 10, Issue 2, 2006

BIEDERMAN J, MILBERGER S, FARAONE SV, KIELY K, GUTE J, MICK E, ET AL. Family-environment risk factors for ADHD: a test of Rutter's indicators of adversity. **Arch Gen Psychiatry**. 1995; 52: 464-70.

BIEDERMAN, J., MICK, E., FARAONE, S. V., BRAATEN, E., DOYLE, A., SPENCER, T., WILENS, T., FRAZIER, E., e JOHNSON, M. A. Influence of gender on attention deficit hyperactivity disorder in children referred to a psychiatric clinic. **American Journal of Psychiatry**, 159(1), 36-42, 2002.

BLANCHARD H.E. The effects of pronoun processing on information utilization during fixations in reading. **Technical Report** No. 40. University of Massachusetts January, 1987

BRANDÃO, A.C.; SPINILLO, A.G. Aspectos gerais e específicos na compreensão de textos. **Psicologia: reflexão e crítica**, v.2, n11, p.253-272, 1998.

BROWN T.E. **Attentional–déficit disorders and comorbidities in children, adolescents and adults**. American Psychiatric Press, Washington, DC. 2000. p.79-342.

BROWN, A.L. **Metacognition, motivation and understanding**. New Jersey: Lawrence Erlbaum Associates, 1978.

CARROLL, D.W. **Psychology of language**. Brooks/Cole Publishing Co., 1994.

CHEUNG KA YAN, W. **Pronoun resolution in school-age children's reading**. 1994. Acesso em setembro de 2011 em <http://hub.hku.hk/handle/10722/56254>.

CHIELE, L.K.;POERSCH, J.M. Compreensão leitora e inteligência. **Letras de Hoje**. Porto Alegre. V.33, nº 4, p.187–212, dezembro de 1998.

COOK, A. E. **The Moses illusion in reading comprehension**. Unpublished doctoral dissertation, University of New Hampshire. 2000

CORNELISSEN, P.L., HANSEN, P.C., BRADLEY, L., STEIN, J.F. Analysis of perceptual confusion between nine sets of consonant-vowel sounds in normal and dyslexic adults. **Cognition**, 59, 1996, p. 275-306

CORNERS, F.A. e OLSON, R.K. Reading comprehension in dyslexia and normal readers: a component-skills analysis. In: BALOTA, D.A.; D'ARCAIS, G.B.T. e RANER, K. **Comprehension processes in reading**. Lawrence Erlbaum Associates, New Jersey, 1990. p. 557-579.

COULSON, Mrk. Anaphoric reference. In: GREENE, Judith; COULSON, Mark (Eds.) **Language understanding: current issues**. Buckingham: Open University Press, 1996.

CURTIS, M.E. Development of components of reading skill. **Journal of Educational Psychology**, 72, 656-669. 1980.

DEANS, P.; O'LAUGHLIN, L.; BRUBAKER, B.; GAY, N.; KRUG, D. Use of Eye Movement Tracking in the Differential Diagnosis of Attention Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Reading Disability. In **Psychology**, 2010, 1, 238-246.

DIGHE, A.; KETTLES, G. Developmental dyspraxia: an overview. In G. Reid (Ed.), Dimensions of dyslexia. Vol. 2. **Literacy, language and learning**, 1996, p. 231– 263. Edinburgh: Moray House Publications.

DUFFY, S;RAYNER, K. Eye movements and anaphor resolution: effects of antecedent typicality and distance. **Language and Speech**, 1990,33(2), p. 103-119

EDEN, G. E; STEIN, J. E; WOOD, H. M.; WOOD, E B. Differences in eye movements and reading problems in dyslexic and normal children. **Vision Research**, 34, 1994,. p. 1345-1358.

EDEN, G. F. ; STEIN, J. F.; WOOD, M. H.; WOOD, F. B. Differences in Eye Movements and Reading Problems in Dyslexic and Normal Children, **Vision Research**, Vol. 34, No. 10, 1994, p. 1345-1358.

EHRlich, K. Eye movements in pronoun assignment: A study of sentence integration. In K. Rayner (Ed.), **Eye movements in reading: Perceptual and language processes**. New York: Academic Press. 1983.

EHRlich, K., e RAYNER, K. Pronoun assignment and semantic integration during reading: Eye movements and immediacy of processing. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, 22, 1983, p. 75-87.

ENGBERT, R.; LONGTIN, A.; KLIEGL, R. A dynamical model of saccade generation in reading based on spatially distributed lexical processing. **Pergamon**, 2002. p. 621–636.

ESSER, G. **Was wird aus Kindern mit Teilleistungsstörungen?** Stuttgart: Enke, 1991.

FARAONE, SV; BIEDEMAN, J. Neurobiology of attention-deficit/ hyperactivity disorder. **Biol Psychiatry**. 1998; 44: 951-958.

FEIFEL, D.; FARBER, R. H.; CLEMENTZ, B. A.; PERRY, W.; ANLLO-VENTO, L. Inhibitory Deficits in Ocular Motor Behavior in Adults with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, **Biological Psychiatry**, Vol. 56, No. 5, 2004, p. 333-340.

FERGUSSON, D. M. e HORWOOD, L. J. Attention deficit and reading achievement. **Journal of Child Psychology and Psychiatry**, 33, 1992, p.375–385.

FIORIN, G. **Meaning and Dyslexia: A Study on Pronouns, Aspect, and Quantification.** 2010. Disponível em: <http://igitur-archive.library.uu.nl/dissertations/2010-0624-200159/fiorin.pdf> acessado em 6.dezembro de 2012.

FISHER, S.E., e DEFRIES, J.C. Developmental dyslexia: Genetic dissection of a complex cognitive trait. **Nature Reviews Neuroscience**, 3, 767 – 780. 2002.

FLAVELL, J.H. Speculations about the nature and development of metacognition. In: WEINERT, F.E.; KLUWE, R. **Metacognition, motivation and understanding.** Hillsdale, New Jersey: Erlbaum, 1987, p.1-16.

FLETCHER, J.M., LYON, G.R., FUCHS, L.S., e BARNES, M.A. **Learning disabilities: From identification to intervention.** New York: Guilford Press, 2007.

FRAZIER, L., e RAYNER, K. Making and correcting errors during sentence comprehension: Eye movements in the analysis of structurally ambiguous sentences. **Cognitive Psychology**, 14, 1982, p. 178-210.

FRITH, U. Beneath the surface of developmental dyslexia. In K.E. Patterson; J.C. Marshall and M. Coltherart **Surface dyslexia: Neuropsychological and Cognitive Analyses of Phonological Reading.** London: Lawrence Erlbaum, 1985.

GALABURDA, A., LIVINGSTONE, M. Evidence for a magnocellular defect in developmental dyslexia **Annals of the New York Academy of Sciences**, 682, 1993, p.70-82.

GALABURDA, A.M, SHERMAN, G.F., ROSEN, G.D., ABOITIZ, F., e GESCHWIND, N. Developmental dyslexia: Four consecutive patients with cortical anomalies. **Annals of Neurology** 18 (2): 222-233. 1985.

GALABURDA, A.M., MENARD, M.T., e ROSEN, G.D. Evidence for aberrant auditory anatomy in developmental dyslexia. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 91(17): 8010-8013, 1994.

GARNHAM, A. **Mental models and the interpretation of anaphora**. Philadelphia, PA: Psychology Press. 2001

GARZIA, R. P.; RICHMAN, J. E.; NICHOLSON S. B.; GAINES, C. S. A New Visual-Verbal Saccade Test: The Developmental Eye Movement Test (DEM), **Journal of the American Optometric Association**, Vol. 61, No. 2, 1989, p. 124- 135.

GATHERCOLE, S. E., e PICKERING, S. J. Working memory deficits in children with special educational needs. **British Journal of Special Education**, 28, n. 2, 2001, p. 89-97.

GEIG G.;LETTVIN, J. Y. Peripheral vision in persons with dyslexia. **New England Journal of Medicine**, 316, 1987, p. 1238-1243.

GEIGER, G.; LETTVIN, J. Y.; FABLE, M. Dyslexic children learn a new visual strategy for reading: A controlled experiment. **Vision Research**, 34, 1994, p. 1223-1233.

GEORGIEWA, P., RZANNY, R., GASER, C., GERHARD, U.J., VIEWEG, U., FREESMEYER, D., MENTZEL, H.J., KAISER, W.A., e BLANZ, B. Phonological processing in dyslexic children: a study combining functional imaging and event related potentials. **Neuroscience Letters** 318 (1): 5-8. 2002

GHAEMI, H. ; SOLEYMANI, Z. E DADGAR, H. Comparative study of the role of morphological awareness in accuracy, speed and comprehension of reading in dyslexic and normal children in second grade of primary school . **Modern Rehabilitation**, 2011, Vol.4(3-4), p.5

GIVÓN, T. **Functionalism and grammar**. Amsterdam: John Benjamins, 1995.

GIVÓN, T. Topic continuity in discourse: An introduction. In T. Givo'n (Ed.), **Topic continuity in discourse: A quantitative cross-language study** (p.1-42). Amsterdam: John Benjamins Publishing, 1983.

GOLDSTEIN, S. e GOLDSTEIN, C. **Como Desenvolver a Capacidade de Atenção da Criança**. São Paulo: PAPIRUS, 2002.

GOODMAN, K. O processo de leitura: considerações a respeito das línguas e do desenvolvimento. In FERREIRO, Emília e PALACIO, Margarita Gomes. **Os processos de leitura e escrita: novas perspectivas**. Porto Alegre: Artes Médicas, 1987.

GOODMAN, K. Um jogo psicolinguístico de adivinhação. In: SINGER, Harry; RUDDELL, Robert B. **Theoretical models and processes of reading**. 2. ed. Newark: International Reading Association, 1976.

GOODMAN, K. Unidade na leitura – um modelo psicolinguístico transacional. In: POERSCH, J. M. (Org.) **Implicações da psicolinguística nos processos de produção e recepção do código escrito**. Porto Alegre: PUCRS, 1991. p.9-43.

GÖTHE, K., ESSER, G., e KLIEGL, R. (2010). Working memory in children: **Tracing age differences and special educational needs to parameters of a formal model**. Unpublished manuscript.

GOUGH, P. B.; TUNMER, W. Decoding, reading and reading disability. **Remedial and Special Education**, v. 7, n. 1, p. 6-10, 1986.

GOULD, T. D.; BASTAIN, T. M.; ISRAEL, M. E.; HOMMER, D. W. ; CASTELLANOS, F. X. Altered Performance on an Ocular Fixation Task in Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, **Biological Psychiatry**, Vol. 50, No. 8, 2001, p. 633-635.

GRÉGOIRE, J. e PIÉRART, B. **Avaliação dos problemas de leitura**. Porto Alegre. Artes Médicas, 1997.

GUARDIOLA, A. **Distúrbio de hiperatividade com déficit de atenção: um estudo de prevalência e fatores associados em escolares de primeira série de Porto Alegre**. [Tese de doutorado] Faculdade de Medicina da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre: 1994.

HALIDAY, M. E HASAN, R. **Cohesion in English**. (Longman English Series 9). London: Longman. 1976

HALLOWELL e RATEY. **Tendência à distração**. SP: Rocco, 1999.

HAWELKA, S.; WIMMER, H. Impaired Visual Processing of Multi-Element Arrays is Associated with Increased Number of Eye Movements in Dyslexic Reading, **Vision Research**, Vol. 45, No. 1, 2005, p. 855-863.

HENDRIKS, P.; BANGA, A.; VAN RIJ, J. CANNIZZARO, G. ; HOEKS, J. **Adults' on-line comprehension of object pronouns in discourse**. Acesso em 15 de junho de 2011 em <http://www.let.rug.nl/hendriks/papers/eyetracking10.pdf>

HULME, C.; MACKENZIE, S. Working memory and severe learning difficulties. **Hove: Lawrence Erlbaum Associates**, Publishers. 1992

HYÖNÄ, J. e OLSON, R.K. Eye fixation patterns among dyslexic and normal readers: Effects of word length and word frequency. **Journal of Experimental Psychology: Learning, Memory and Cognition**, 21(6), 1995, p.1430-1440.

HYÖNÄ, J., E POLLATSEK, A. Reading Finnish compound words: Eye fixations are affected by component morphemes. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 24, 1998, p. 1612–1627.

INHOFF, A. W. Two stages of word processing during eye fixations in the reading of prose. **Journal of Verbal Learning and Verbal Behavior**, 23, 1984, p. 612-624.

IVY-SCHOEN, A. Flexible and/or rigid control of oculomotor scanning behavior. In D.F. Fisher, R.A. Monty, e J.W. Senders (Eds.), **Eye movements: Cognition and visual perception**. Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1981, p. 299-316.

IZQUIERDO, I. **A memória**. Porto Alegre: Artmed, 2002.

JEFFRIES, S. E EVERATT, J. Working Memory: Its Role in Dyslexia and Other Specific Learning difficulties. **Dyslexia**. Volume 10, Issue 3, 2004, p. 196-214.

JUST, M.A. e CARPENTER, P.A A theory of reading: from eye fixations to comprehension. **Psychological Review**, 87, 1980, p. 329-354.

KATO, M.A. **No mundo da escrita: uma perspectiva psicolinguística**. São Paulo: Ática, 1986.

KENNISON, S.M.; FERNANDEZ, E.C.; BOWERS, J. M. Processing Differences for Anaphoric and Cataphoric Pronouns: Implications for Theories of Discourse Processing, **Discourse Processes**, 46: 1, 2009, p.25 - 45

KLEIMAN, A. **Oficina de leitura**. Campinas: Pontes, 1993.

KLEIMAN, A. **Texto e leitor. Aspectos cognitivos da leitura**. Campinas: Pontes, 1989.

KLEIN, A.I. **A compreensão em leitura e a consciência fonológica em crianças com transtorno de déficit de atenção e hiperatividade**. [Dissertação de Mestrado] Faculdade de Letras da Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, RS. 2009.



KLEIN, C. H.; RASCHKE, A.; BRANDENBUSCH, A. Development of Pro- and Antisaccades in Children with Attention-Deficit Hyperactivity Disorder (ADHD) and Healthy Controls, **Psychophysiology**, Vol. 40, No. 1, 2003, pp. 17-28.

KLIEGL, R.; ENGBERT, R. Fixation Durations before Word Skipping in Reading, **Psychonomic Bulletin e Review**, Vol. 12, No. 1, 2005, p. 132-138.

KOCH, I.V. **Argumentação e linguagem**. São Paulo:Cortez, 1996.

KOCH, I.V. **O texto e a construção de sentidos**. São Paulo: Contexto, 1997.

KOCH, I.V.; MARCUSHI, L.A. Processos de Referenciação na Produção Discursiva. **DELTA** vol.14, São Paulo, 1998.

KOLERS, P. A.; DUCHNICKY, R. L., e FERGUSON, D. C.. Eye movement measurement of readability of CRT displays. **Human Factors**, 23, 1981, p. 517-527.

KOLERS, P.A. Buswell's discoveries. In R.A. Monty and J.W. Senders (eds.) **Eye Movements and Psychological Processes** Hillsdale, NJ: Erlbaum. 1976, p. 373-395

KOWLER, E., e MARTINS, A. J. Eye movements of preschool children. **Science**, 215, 1985, p. 997-999.

KUJALA, T., KARMA, K., CEPONIENE, R., BELITZ, S. TURKKILA, P., TERVANIEMI, M., e NAATANEN, R. Plastic neural changes and reading improvement caused by audiovisual training in reading-impaired children. **Proceedings of the National Academy of Sciences** 98 (18): 10509-10514. 2001.

LABERGE, D.; SAMUELS, S. J. Towards a Theory of Automatic Information Processing in Reading. In Harry Singer and Robert Ruddell (Ed.s), **Theoretical Models and Processes of Reading**. 3.<sup>a</sup> Edição, Newark, Delaware: International Reading Association. 689–718. Reimpressão do texto original publicado In *Cognitive Psychology*, 6, 1974, (1985). 293–323.

LAVIGNE-TOMPS, F.; LE DUBOIS, D. **Journal of Pragmatics** 31, 1999, p. 399-415

LEFÈVRE AB. Exame neurológico evolutivo. In: Diament Aj, Cypel S, editores. **Neurobiologia Infantil-Lefrèvre**. 2.<sup>a</sup> Ed. São Paulo: Atheneu; 1989. p.99-109.

LEFFA, V.J. **Aspectos da leitura**. Porto Alegre: Sagra – DC Luzzatto, 1996.

LEITÃO, M.M. **O processamento do objeto direto anafórico no português brasileiro**. [Tese de doutorado]. Faculdade de Letras da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, RJ. 2005.

LEPPANEN, P.H., RICHARDSON, U., PIHKO, E., EKLUND, K.M., GUTTORM, T.K., ARO, M., e LYYTINEN, H. Brain responses to changes in speech sound durations

differ between infants with and without familiar risk for dyslexia. **Developmental Neuropsychology** 22 (1): 407-422. 2002.

LEVINE W.H.; GUZMA'N, A.E.; KLIN C.M. When Anaphor Resolution Fails. **Journal of Memory and Language** 43, 594–617, 2000.

LI,C.N.; THOMPSON,S.A. Third-person pronouns and zero anaphora in Chinese discourse. In Givon,T. (Ed.), **Syntax and Semantics, Discourse and syntax**.(p. 311-335). New York:Academic Press. 1979.

LIMA, C.C. e ALBUQUERQUE, G. Avaliação da linguagem e comorbidades em transtornos da linguagem. In: L.A. Rohde e P. Mattos (Eds.), **Princípios e práticas em transtorno de déficit de atenção/hiperatividade**. Porto Alegre: Artmed, p.117-142, 2003.

LUKASOVA, K. ; OLIVEIRA, D.G.; BARBOSA, A.C.C ; MACEDO, E.C. Habilidades de leitura e escrita de crianças disléxicas e boas leitoras. **Arq. Bras. Psicol.** v.60 n.1Rio de Janeiro abr. 2008

LYON, G. R. Towards a definition of dyslexic. **Annals of Dyslexia**, v. 45, n. 1, p. 3-27, 1995

MACEDO, E.C.; YOKOMIZO, J.E.; LUKASOVA, K; FONTELES, D.S.R. Movimentos sacádicos durante leitura de texto em crianças e universitários bons leitores. **Mundo Saúde**. n. 32, v. 2, p. 131-138, 2008.

MARCUSCHI, L. A. Anáfora Indireta: o barco textual e suas âncoras. **Revista Letras**, Curitiba, n. 56, p. 217-258. jul./dez. 2001. Editora da UFPR

MARCUSCHI, L.A. Aspectos da progressão referencial na fala e na escrita no português brasileiro. In: **Estudos do linguística textual do português**. Frankfurt: TFM Editora, 2000b.

MARCUSCHI, L.A. **Quando a referência é uma inferência**. Conferência pronunciada no GEL (Grupo de estudos Linguísticos de São Paulo), UNESP, 2000a.

MARSLLEN-WILSON, W., LEVY, W., e TYLER, L. K. Producing interpretable discourse: the establishment and maintenance of reference. IN: R. Jarvella e W. Klein (Eds.). **Speech, place, and action**. 1982, p. 339-378.

MARTINS, V. **A dislexia em sala de aula**. Disponível na internet: [www.centrorefeducacional.com.br](http://www.centrorefeducacional.com.br). Artigo publicado em dezembro, 2001.

MARTINUSSEN, R., HAYDEN, J. HOGG-JOHNSON, S. AND TANNOCK, R. A meta-analysis of working memory impairments in children with attention-deficit/hyperactivity disorder. **Journal of the american academy of Child and Adolescent Psychiatry**, 44:4, 377-384, 2005.

MATTOS, P. **No mundo da lua: perguntas e respostas sobre transtorno de déficit de atenção com hiperatividade em crianças, adolescentes e adultos.** 8ª ed. São Paulo: Casa Leitura Médica, 2008.

MCGINITIE, W.; MARIA, K.; KIMMEL, S. El papel de las estrategias cognitivas no-acomodativas en ciertas dificultades de comprensión de la lectura. In Ferreiro, E. e. Gómez Palácio, M. (orgs.) **Nuevas perspectivas sobre los procesos de lectura y escritura.** Buenos Aires: Siglo XXI, 1986, p.29-49.

MCCLOUGHLIN, D. ET AL. **The Adult Dyslexic. Interventions and Outcomes.** London: Whurr. 2002

MCCLOUGHLIN, D.; FITZGIBBON, G.; YOUNG, V. **Adult dyslexia: Assessment, counselling and training.** London: Whurr Publishers Ltd. 1994

MICK E, BIEDERMAN J, FARAONE S, SAYER J, KLEIMAN S. Case- control study of ADHD and maternal smoking, alcohol use, and drug use during pregnancy. **J Am Acad Child Adolesc Psychiatry.** 2002; 41: 378-85.

MORAIS, J; KOLISNKY, R; GRIMM-CABRAL, L. A aprendizagem da leitura segundo a psicolinguística cognitiva. **Linguagem e cérebro humno: contribuições multidisciplinares.** Organizado por Cássio Rodrigues, Leda Maria Braga Tomitch e colaboradores. Porto Alegre: Artmed, 2004.

MORRIS, R. K., RAYNER, K., e POLLATSEK, A. Eye movement guidance in reading: The role of parafoveal letter and pace information. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**,16,1990, p. 268-281.

MORRISON, R. E.; INHOFF, A. W. Visual factors and eye movements in reading. **Visible Language**, 15, 1981, p. 129-146.

MOSTOFSKY, S. H.; LASKER, A. G.; CUTTING, L. E. Oculomotor Abnormalities in Attention Deficit Hyperactivity Disorder: A Preliminary Study, **Neurology**, Vol. 57, No. 3, 2001, p. 423-430.

MUNOZ, D. P.; ARMSTRONG, I. T.; HAMPTON, K. A.; MOORE, K. D. Altered Control of Visual Fixation and Saccadic Eye Movements in Attention-Deficit Hyperactivity Disorder, **Journal of Neurophysiology**, Vol. 90, No. 1, 2003, p. 503-515.

MURPHY, K. e BARKLEY, R. A. Attention deficit hyperactivity disorder adults: comorbidities and adaptive impairments. **Compr. Psychiatry**,37 (6): 393-401, nov-dez. 1996.

OAKHILL, J.; YUILL, N. Pronoun Resolution in Skilled and Less-Skilled Comprehenders: Effects of Memory Load and Inferential Complexity. **Language and Speech** 1986 Vol.29. pag. 25-37.

O'BRIEN, E. J.; ALBRECHT, J. E. The role of context in accessing antecedents in text. **Journal of Experimental Psychology** : Learning, Memory, and Cognition, 17 (1), 9. 1991. p. 4-102.

OLSON, R. K.; KLIEGL, R.; DAVIDSON, B. J.; FOLTZ, G. Individual differences and developmental differences in reading disability. In G. MacKinnon e T. G. Waller (Eds.), **Reading research: Advances in theory and practice** (pp. 1-64). New York: Academic Press. 1985.

OLSON, R.K., KLIEGL, R., e DAVIDSON, B.J. Dyslexic children and normal children's tracking eye movements. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 9, 816-825. 1983.

OTHERO, G.Á. **A anáfora e a tessitura do texto: um estudo do uso anafórico das descrições definidas**. Pará de Minas: Virtualbooks. [www.virtualbooks.com.br] 2004.

PADGET, S. Y.; KNIGHT, D. F.; SAWYER, D. J. Tennessee meets the Challenge of Dyslexia, **Annals of Dyslexia**, Vol. 46, No. 1, 1996, p. 51-72.

PAULESU, E. DEMONET, J.F., FAZIO, F. MCCRORY, E., CHANOINE, V., BRUNSWICK, N., CAPPA, S.F., COSSU, G., HABIB, M., FRITH, C.D., e FRITH, U. Dyslexia: cultural diversity and biological unity. **Science** 291 (5511): 2165-2167. 2001.

PFROMM NETTO, S. **Psicologia da Aprendizagem e do Ensino**. São Paulo: EDU, 1987.

PLISZKA, S. R., LIOTTI, M., WOLDORFF, M. G. Inhibitory control in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: event-related potentials identify the processing component and timing of an impaired right-frontal response-inhibition mechanism. **Biol. Psychiatry**, 48: 238-246, 2000.

PLOMIN, R., e KOVAS, Y. Generalist genes and learning disabilities. **Psychological Review**, 103, 56-115. 2005.

POERSCH, J M. Por um nível metaplícito de construção do sentido. **Letras de Hoje**. Porto Alegre, v. 26, n.86, p.127-143, 1991.

PURVIS, K. L., e TANNOCK, R. Language abilities in children with attention deficit hyperactivity disorder, reading disabilities, and normal controls. **Journal of Abnormal Child Psychology**, 25(2), 1997, p. 133-144.

PYYKKONEN, P.; MATTHEWS, D.; JARVIKIVI, J. Three-year-olds are sensitive to semantic prominence during online language comprehension: a visual world study of pronoun resolution. **Language and Cognitive Processes**, 25, 2010, p. 115-129.

RAYNER K . Visual attention in reading Eye movements reflect cognitive processes  
**Memory and Cognition** 4 443-448, 1977

RAYNER, K. Eye Movements in Reading and Information Processing: 20 Years of Research, **Psychological Bulletin**, Vol. 124, No. 3, 1998, p. 372-422.

RAYNER, K., e DUFFY, S.A. Lexical complexity and fixation times in reading: Effects of word frequency, verb complexity, and lexical ambiguity. **Memory e Cognition**, 14, 1986, p. 191-201.

RAYNER, K., SERENO, S. C., e RANEY, G. E. Eye movement control in reading: A comparison of two types of models. **Journal of Experimental Psychology: Human Perception and Performance**, 22, 1996, p. 1188-1200.

RAYNER, K.. Eye movements and the perceptual span in beginning and skilled readers. **Journal of Experimental Child Psychology**, 41, 1986, p. 211-236.

RAYNER, K.;WELL, A. D. Effects of contextual constraint on eye movements in reading: A further examination. **Psychonomic Bulletin e Review**, 3, 504-509, 1996.

RAYNER, Keith; POLLATSEK, Alexander; ASHBY, Jane e CLIFTON, Charles .  
**Psychology of Reading: 2nd Edition**. Psychology Press; New York, 2012.

REICHL E.D.; RAYNER K.; POLLATSEK A. **Comparing the E-Z Reader Model to Other Models of Eye Movement Control in Reading**. Acesso em 15 Agosto 2011 em <http://cogprints.org/1169/>.

REILLY, R. G., E O'REGAN, J. K. Eye movement control during reading: a simulation of some word-targeting strategies. **Vision Research**, 38, 1998, p. 303–317.

RIESGO R, ROHDE LA. A neurobiologia do TDAH. In: Kapczinski F, Quevedo JL, Izquierdo I, editors. **Bases neuroquímicas dos transtornos psiquiátricos** 2a. ed. Porto Alegre: Artes Médicas; 2004. p.338-40.

ROHDE LA, BARBOSA G, TRAMONTINA S, POLANCZYK G. **Transtorno de déficit de atenção / hiperatividade: atualização diagnóstica e terapêutica**. Ver. Brás. Psiquiatr. 2000; 22 Supl. 2: 7-11.

ROHDE LA, MATTOS P. **Princípios e Práticas em TDAH**. Porto Alegre: Artes Médicas; 2003.

ROHDE, LA; HALPERN, R. Transtorno de Déficit de Atenção/ Hiperatividade: atualização. **Jornal de Pediatria**, p.s61-s70, 2004. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/jped/v80n2s0/v80n2Sa08.pdf>. Acesso em 01 abril 2008.

ROSENBLATT, L.M. **The reader, the text, the poem**: The transactional theory of the literary work. Carbondale: Southern Illinois University Press, 1978.

ROTTA, N. T; OHLWEILER, L.; RIESGO, R. dos S. **Transtornos da Aprendizagem, abordagem Neurobiológica e Multidisciplinar**. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SANDERS, A. E. Processing information in the functional visual field. In G. d'Ydewalle e J. Van Rensbergen (Eds.), **Perception and cognition: Advances in eye movement research**. Amsterdam: North Holland. 1993, p. 3-22.

SCHMITZ, M. POLANCZYK, G. E ROHDE, L.A.P. TDAH: remissão na adolescência e preditores de persistência em adultos. **Jornal Brasileiro de Psiquiatria**. 56, supl 1; 25-29, 2007.

SCHULTE-KÖRNE, G., DEIMEL, W., BARTLING, J., REMSCHMIDT, H. Auditory processing and dyslexia: Evidence for a specific speech processing deficit **Neuroreport**, 9, 1998, p.337-340

SCHWARZ, M. **Indirekte Anaphern in Texten**. Tübingen: Niemeyer, 2000.

SHAYWITZ, S. **Overcoming dyslexia**. New York: Random House, 2003.

SHAYWITZ, S. **Vencer a Dislexia**: Como dar resposta às perturbações da leitura em qualquer fase da vida. Porto: Porto Editora. 2008.

SHAYWITZ, S.E., e SHAYWITZ, B.A. Dyslexia (specific reading disability). **Biological Psychiatry**, 57 (11), 1301-1309. 2005.

SIEGEL, L. Working memory an reading: A life-span perspective. **International Journal of Behavioral Development**, 17(1), 1994, p.109-124.

SILANI, G., FRITH, U., DEMONET, J.F., FAZIO, F., PERANI, D., PRICE, C., FRITH, C.D., e PAULESU, E. Brain abnormalities underlying altered activation in dyslexia: A voxel based morphometry study. **Brain** 128 (Pt 10): 2453-2461. 2005.

SILVA, Ana Beatriz. **Mentes Inquietas**. RJ: Napades, 2003.

SIOK, W.T., PERFETTI, C.A., JIN, Z., e TAN, L.H. Biological abnormality of impaired reading is constrained by culture. **Nature** 431 (7004): 71-76. 2004.

SMITH, E. E. AND GEVA, A. Verbal working memory and its connections to language processing. In: Grodzinsky, Y., Shapiro, L. P., and Swinney, D. (eds.) **Language and the brain: representation and processing**. Academic press.2000.

SOLÉ, I. **Estratégias de leitura**. Porto Alegre, Artes Médicas, 1998.

SONG, H; FISHER, C. Discourse prominence effects on 2.5-year-old children's interpretation of pronouns. **Lingua**, 117, 2007, p. 1959-1987.

SONG, H; FISHER, C. Who's "she"? Discourse prominence influences preschoolers' comprehension of pronouns. **Journal of Memory and Language**, 52, 2005, p. 29-57.

SPERLING, A.J., LU, Z., MANIS, F.R., e SEIDENBERG, M.S. Deficits in perceptual noise exclusion in developmental dyslexia. **Nature Neuroscience**, 8 (7), 862-863. 2005.

SPIRO, R. **Prior knowledge and story processing**: integration, selection and variation. *Poetics* 9, n°1-3, p.313-327, 1980.

SPRICH S, BIEDERMAN J, CRAWFORD MH, MUNCY E, FARAONE SV. Adoptive and biological families of children and adolescents with ADHD. **J Am Acad Child Adolsc Psychiatry**. 2000; 39: 1432-7.

STANLEY, G., SMITH, G.A., e HOWELL, E.A. Eye movements and sequential tracking in dyslexic and control children. **British Journal of Psychology**, 74, 181-187. 1983

STANOVICH, K.E. Matthew effects in reading: Some consequences of individual differences in the acquisition of literacy. **Reading Research Quarterly**, 4, 360-406. 1986.

STREB, J., RÖSLER, F., e HENNIGHAUSEN, E. Different anaphoric expressions are investigated by Event-Related brain potentials. **Journal of Psycholinguistic Research**, Vol. 33, No 3, 2004, p. 175-201.

STREB, J., RÖSLER, F., e HENNIGHAUSEN, E. Event-related responses to pronoun and proper name anaphora in parallel and non-parallel discourse structures. **Brain and Language**. 70 (2), 1999, p. 273-286.

SUN, E; MORITA, M.;STARK, L.W. Comparative patterns of reading eye movement in Chinese and English. **Perception e Psychophysics**, 37, 1985, p.502-506.

TALLAL, P. Auditory temporal perception, phonics, and reading disabilities in children **Brain and Language**, 9, 1980, p.182-198

TALLAL, P., MILLER, S., FITCH, R.H. Neurobiological basis of speech: a case for the preeminence of temporal processing in: Tallal, P., Galaburda, A., Llinas, R.R., Euler, C.: **Temporal information processing in the nervous system: special reference to dyslexia and dysphasia** New York, New York Academy of Sciences, 1993, p. 27-47.

TAPAR A, HOLMES J, POULTON K, HARREINGTON R. **Genetic basis of attention-deficit and hyperactivity**. *Br J Psychiatry*. 1999 ; 174: 105-11.

THALER, V.; URTON, K.; HEINE, A.; HAWELKA, S.; ENGL, V.; JACOBS, A.M. Different behavioral and eye movement patterns of dyslexic readers with and without attentional deficits during single word reading. **Elsevier Neuropsychologie**, 47 (1009), 2436-1445. 2009.

THIBADEAU, R.; JUST, M. A., e CARPENTER, E A. A model of the time course and content of human reading. **Cognitive Science**, 6, 1982, P.101-155.

TOMITCH, L. M. B. A capacidade da memória de trabalho e a ilusão da compreensão em leitura. **Fragmentos**. Florianópolis: número 24, p. 117-129, 2003.

TOPS, W.; CALLENS, C.; VAN CAUWENBERGHE, E.; ADRIAENS, J. E BRYLSBAERT, M. **Beyond spelling: The writing skills of students with dyslexia in higher education**. Ghent University, Belgium. 2011.

TULVING, E. e GRAIK, F.I.M. **The Oxford handbook of memory**. New York: Oxford University Press, 2000.

TYLER, L. K. The development of discourse mapping processes: the on-line interpretation of anaphoric expressions. **Cognition**, 13 (1983) 309-341.

VAN MEEL, C.S.; HESLENFELD, D.J.; OOSTERLAAN, J.; SERGEANT, J.A. Adaptive control deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder (ADHD): The role of errors processing. **Psychiatry Research**, 151, 2007, p. 211-220.

VAN VRECKEM, C. A; DESOETE A.; VAN KEER, H. Poor comprehensive readers: what do we know about their profile? **Procedia Social and Behavioral Sciences** 15, 2011 229–234.

VAN-DIJK, T. A.; KINTSCH, W. **Strategies of discourse comprehension**. New York: Academic Press. 1983

VELLUTINO, F.R., e FLETCHER, J.M. Developmental dyslexia. In M.J. Snowling e C. Hulme (Eds.) **The science of reading: A handbook** (pp. 362-378). Malden, MA: Blackwell Publishing. 2005

VELLUTINO, F.R., SCALNON, D.M., e TANZMAN, M.S. Components of reading ability: Issues and problems in operationalizing word identification, phonological coding and orthographic coding. In G.R. Lyon (Eds.), **Frames of reference for the assessment of learning disabilities: New views on measurement issues**. Baltimore, MD: Paul Brookes. p. 279-332,1994.

VELLUTINO, F.R., SCALNON, D.M., SIPAY, E.R., SMALL, S.G., PRATT, A., CHEN, R., ET AL. Cognitive profiles of difficult-to-remediate- and readily remediated poor readers: Early intervention as a vehicle for distinguishing between cognitive and experimental deficits as basic causes of specific reading disability. **Journal of Educational Psychology**, 88(4), 601-638. 1996

VICENTELLI, H. Problemática de la lectura en estudiantes universitarios. **Psicología Escolar e Educacional**, v3, n3, p.185-202, 2000.



WARNKE, A., HEMMINGER, U., ROTH, E., SCHNECK, S. **Legasthenie**. Göttingen, Hogrefe-Verlag, 2001.

WASSENBERG, R.; HENDRIKSEN, J.G.M.; HURKS, P.P.M.; FERON, F.J.M.; VLES, J.S.H.; JOLLES, J. Speed of Language Comprehension is Impaired in ADHD. **Jornal of Attention Disorders**. Vol.13, No.4, 2008.

WERTH, R. **Legasthenie und andere Lesestörungen: wie man sie erkennt und behandelt**. Verlag C.H. Beck oHG, München, 2007.

WILLCUTT, E. G.; PENNINGTON, B. F.; BOADA, R.; OGLINE, J. S.; TUNICK, R. A.; CHHABILDAS, N. A. ; OLSON, R. K. A Comparison of the Cognitive Deficits in Reading Disability and Attention-Deficit/Hyperactivity Disorder, **Journal of Abnormal Psychology**, Vol. 110, No. 1, 2001, p. 157-172.

ZAKALUK, Beverley I. e SAMUELS, S. Jay. Toward a new approach to predicting text comprehensibility. In: \_\_\_\_\_ (eds.), **Readability: its present past e future**. Newark: IRA, 1988. p. 121 – 144.

**ANEXO I**

Termo de consentimento livre e esclarecido

Universität Potsdam · Karl-Liebknecht-Str. 24/25, 14476 Potsdam OT Golm



**Humanwissenschaftliche Fakultät**

**Department Psychologie**

**EyeLab Potsdam**

**Kontakt: Petra Schienmann**

*Telefon:* (0331) 977-2155 o. -2869

*Telefax:* (0331) 977-2793

*Petra.Schienmann@uni-potsdam.de*

*Datum:* 9. November 2011

Liebe Eltern,

wir wenden uns heute an Sie mit der Bitte um Ihre Mithilfe bei der Realisierung eines wissenschaftlichen Projektes zur Lese- und Gedächtnisforschung der Universität Potsdam. In diesem Projekt wird das Sprachverstehen von Kindern mit Lese- und Rechtschreibschwäche (LRS) sowie von Kinder mit Aufmerksamkeitsdefizit/Hyperaktivitätsstörung (ADHS) untersucht. Wir treten an Sie heran, weil wir eine Kontrollgruppe von Kindern **ohne** Leistungsstörungen zum Vergleich benötigen. Das Projekt wird unter wissenschaftlicher Leitung von Prof. Dr. Ralf Engbert und Angela Ines Klein (Abteilung Allgemeine und Biologische Psychologie), Prof. Dr. Günter Esser (Abteilung Klinische Psychologie) und Dr. Katrin Göthe (Abteilung Allgemeine Psychologie) durchgeführt.

Unsere Tests bestehen sowohl aus Aufgaben zum Sprachverstehen als auch zum räumlichen Gedächtnis. Bei den Aufgaben zum Sprachverständnis sollen die Kinder in einer Einzelsitzung am Computer einen kindgerechten Text lesen und darauf bezogene kleine Bilderrätsel lösen. Während der Tests messen wir die Augenbewegungen des Kindes mit einem berührungslosen, videobasierten System. Das Messverfahren registriert **nur** die Augenbewegungen des Kindes. Über weitere Details zu den wissenschaftlichen Fragestellungen können Sie sich auf der Webseite des Labors (<http://www.uni-potsdam.de/eyelab/>) informieren. Außerdem stellen wir gerne den Kontakt zu den beteiligten Wissenschaftlerinnen und Wissenschaftlern her, falls Sie weitere Informationen benötigen.

Wir zahlen dem Kind im Falle einer Teilnahme (ungefähre Dauer: 60 min.) 5 Euro. Die Kinder werden einzeln in einem Raum der psychologisch-psychotherapeutischen Ambulanz in der Posthofstraße 11 getestet. Wir sichern die Durchführung des Projektes so ab, dass jedes Kind vom Hort abgeholt und nach der Testung wieder zur Schule gebracht werden kann ( die jüngeren Kinder sehr gerne auch in Begleitung ihrer Eltern). Es würden dazu individuelle Termine vereinbart und Ihnen wird selbstverständlich der Name und die Telefonnummer der betreffenden studentischen Hilfskraft übermittelt, die Ihr Kind begleiten würde.

Für unsere Forschung sind wir auf Ihre Unterstützung bzw. die Ihrer Kinder angewiesen und würden uns freuen, wenn Sie die Teilnahme Ihres Kindes an unseren Studien ermöglichen. In diesem Falle geben Sie bitte die beigefügte Einverständniserklärung unterschrieben bei der Klassenlehrerin oder dem Klassenlehrer Ihres Kindes ab. Für die Absprache der Termine werden wir uns telefonisch mit Ihnen in Verbindung setzen. Vielen Dank!

Mit freundlichen Grüßen

Petra Schienmann  
(Psychologisch-Technische Assistentin)

Angela Ines Klein  
(Wissenschaftliche Mitarbeiterin)

Einverständniserklärung

Ich habe die Information zu dem Forschungsvorhaben „Lese- und Gedächtnisprozesse bei Kindern“ erhalten und erkläre mich einverstanden,

dass mein Kind: .....(Klasse.....) an dieser Studie teilnimmt.

Unsere Telefonnummer: .....

Wir sind von: ..... bis: ..... telefonisch zu erreichen.

Mögliche Testtermine meines Kindes (Uhrzeiten, Wochentagsangaben) sind:

.....  
 .....  
 .....  
 .....

Mir /Uns ist bekannt, dass diese Studie von Mitarbeiterinnen und Mitarbeitern der Universität Potsdam durchgeführt wird.

- Ich/ Wir erklären uns damit einverstanden, dass eine studentische Hilfskraft unser Kind von der Schule abholt, zum Testraum in der Posthofstraße 11 bringt und wieder zur Schule zurückbringt.
- Ich/ Wir werden unser Kind selbst zum Testraum in der Posthofstraße 11 bringen.

Die anonyme Aufnahme und Verarbeitung der Daten für Forschungszwecke ist selbstverständlich. Es wird Ihnen hiermit versichert, dass alle Daten ausschließlich für wissenschaftliche Zwecke erhoben und verwendet werden.

Die Teilnahme an der Untersuchung ist freiwillig und jederzeit widerrufbar. Ihr Kind ist trotz Zustimmung nicht verpflichtet an der wissenschaftlichen Untersuchung teilzunehmen, es kann aus eigener Entscheidung die Teilnahme zu jedem Zeitpunkt verweigern bzw. widerrufen. Aus einer Nichtteilnahme erwachsen Ihrem Kind keine Nachteile.

Datum:

Unterschrift der Eltern:

Bitte leiten Sie diese Einverständniserklärung an die Klassenlehrerin/ den Klassenlehrer Ihres Kindes bis spätestens 16. November weiter.

**ANEXO II**

Fotos do Eye Link 1000



**ANEXO III**

Questionário acerca dos hábitos de leitura das crianças

1. Liest du gern?  
 Ja                       Nein
2. Welche Bücher liest du gern? \_\_\_\_\_
3. Wie oft liest du pro Woche (außerhalb der Schule)?  
 einmal  
 zweimal  
 dreimal  
 viermal  
 öfter \_\_\_\_\_
4. Wie viele Seiten haben die Bücher, die du normalerweise liest? \_\_\_\_\_
5. Liest dir jemand vor?  
 Ja                       Nein  
Wer? \_\_\_\_\_  
Wann? \_\_\_\_\_
6. Lesen deine Eltern oft?  
 Ja                       Nein
7. Wie oft in der Woche siehst du sie lesen?  
 einmal  
 zweimal  
 dreimal  
 viermal  
 öfter \_\_\_\_\_
8. Gibt es ein Regal mit Büchern/ Zeitschriften/Zeitungen in deinem Haus?  
 Ja                       Nein
9. Haben deine Eltern eine Zeitungs- oder Zeitschriftenabo?  
 Ja                       Nein
10. Welchen Fernsehsender siehst du gern? \_\_\_\_\_



## Tradução para o português

1. Você gosta de ler?

( ) Sim                      ( ) Não

2. Que tipos de livro você gosta de ler? \_\_\_\_\_

3. Quantas vezes por semana você lê (desconsidere o tempo na escola)?

- ( ) uma vez  
( ) duas vezes  
( ) três vezes  
( ) quatro vezes  
( ) mais \_\_\_\_\_

4. Quantas páginas tem os livros que vc costuma ler? \_\_\_\_\_

5. Alguém lê para você?

( ) Sim                      ( ) Não

Quem? \_\_\_\_\_

Quando?

6. Seus pais lêem muito?

( ) Sim                      ( ) Não

7. Quantas vezes pela semana você os vê lendo?

- ( ) uma vez  
( ) duas vezes  
( ) três vezes  
( ) quatro vezes  
( ) mais \_\_\_\_\_

8. Há uma estante de livros e/ou revistas em casa?

9. Seus pais têm assinatura de uma revista e/ou jornal?  
\_\_\_\_\_

10. Qual o canal de TV que você mais gosta de assistir?  
\_\_\_\_\_

**ANEXO IV**

Texto de compreensão de anáforas

In einem Ort nahe dem Meer wohnte Tim mit seiner Oma. Das Wahrzeichen ihres Ortes war eine goldene Krone, die in einer Truhe versteckt wurde. Der Pirat Rotbart erfuhr von ihr und stahl sie in tiefster Nacht. Mit seiner Mannschaft feierte und becherte er die ganze Nacht. Tim erwachte von dem Lärm und schlich mit seinen Freunden am Morgen in die Kabine von Rotbart. Sie stahlen seine Hose und die Krone. Das ganze Dorf lachte über die gepunktete Unterhose des Piraten.

80 Wörter

### Disposição do texto no monitor

```
In einem Ort nahe dem Meer wohnte Tim mit seiner Oma. Das
Wahrzeichen ihres Ortes war eine goldene Krone, die in einer
Truhe versteckt wurde. Der Pirat Rotbart erfuhr von ihr und
stahl sie in tiefster Nacht. Mit seiner Mannschaft feierte und
becherte er die ganze Nacht. Tim erwachte von dem Lärm und
schlich mit seinen Freunden am Morgen in die Kabine von Rotbart.
Sie stahlen seine Hose und die Krone. Das ganze Dorf lachte über
die gepunktete Unterhose des Piraten.      ooXoo
```

### Tradução para o português do texto que avalia a compreensão.

Em um vilarejo perto do mar morava Tim com sua avó. O símbolo da cidade deles era uma coroa de ouro, a qual estava escondida dentro de um baú. O pirata Barba Vermelha descobriu-a e a roubou na calada da noite. Com seu grupo ele comemorou e bebeu a noite inteira. Tim acordou com o barulho e foi em silêncio com seus amigos de manhã na cabine do Barba Vermelha. Eles roubaram as calças dele e a coroa. Toda a vila riu das cuecas com bolinhas do pirata.

**ANEXO V**

Ilustrações para testar a compreensão em leitura do Texto I



Correta



Falsa



Correta



Falsa



Correta



Falsa

**ANEXO VI**

Perguntas orais para testar a compreensão em leitura do Texto I

1. Bei wem wohnte Tim? (Com quem Tim morava?)  
\_\_\_\_\_
2. Wer wohnte im Ort mit dem Wahrzeichen? (Quem morava no vilarejo que tinha um símbolo?)  
\_\_\_\_\_
3. Was wurde in einer Truhe versteckt? (O que estava escondido dentro de um baú?)  
\_\_\_\_\_
4. Wovon erfuhr der Pirat? (O que o pirata Barba Vermelha descobriu?)  
\_\_\_\_\_
5. Was stahl der Pirat in tiefster Nacht? (O que o pirata roubou na calada da noite?)  
\_\_\_\_\_
6. Wer hatte eine Mannschaft? (Quem tinha um grupo?)  
\_\_\_\_\_
7. Wer feierte und becherte die ganze Nacht? (Quem comemorou e bebeu a noite inteira?)  
\_\_\_\_\_
8. Wessen Freunde schlichen in die Kabine von Rotbart? (De quem era os amigos que foram em silêncio na cabine do Barba Vermelha?)  
\_\_\_\_\_
9. Wessen Hose ist gestohlen worden? (De quem foram roubadas as calças?)  
\_\_\_\_\_
10. Wer stahl die Hose? (Quem roubou as calças ?)  
\_\_\_\_\_

Obs: na pergunta 10 não foi perguntado sobre quem roubou a coroa, porque isso confundiu as crianças, conforme teste piloto.

**ANEXO VII**

Texto de compreensão de anáforas II



Nils wünscht sich schon lange einen Hund zum Spielen. Seine Eltern möchten ihm lieber einen Goldfisch kaufen, weil der weniger Arbeit macht. Eines Tages hört er auf dem Heimweg von der Schule komische Geräusche im Gebüsch. Er entdeckt einen Vogel, der aus seinem Nest gefallen war und nimmt ihn mit nach Hause. Mit seinen Eltern baut er ein Nest und sammelt Körner im Garten. Als der Vogel gesund davon geflogen ist, wird Nils von seinen Eltern mit einem Hund überrascht.

80 Wörter

### Disposição do texto no monitor

---

Nils wünscht sich schon lange einen Hund zum Spielen. Seine Eltern möchten ihm lieber einen Goldfisch kaufen, weil der weniger Arbeit macht. Eines Tages hört er auf dem Heimweg von der Schule komische Geräusche im Gebüsch. Er entdeckt einen Vogel, der aus seinem Nest gefallen war und nimmt ihn mit nach Hause. Mit seinen Eltern baut er ein Nest und sammelt Körner im Garten. Als der Vogel gesund davon geflogen ist, wird Nils von seinen Eltern mit einem Hund überrascht. ooXoo

### Tradução para o português do texto que avalia a compreensão.

Nils desejava há muito tempo um cachorro para brincar. Seus pais preferiam lhe comprar um peixe dourado, porque este daria menos trabalho. Um dia ele escutou no caminho da escola para a casa ruídos estranhos num arbusto. Ele descobriu um pássaro, que havia caído do seu ninho e o levou consigo para casa. Com seus pais ele construiu um ninho e recolheu grãos no jardim. Quando o pássaro voou saudável embora, Nils foi surpreendido com um cachorro dado pelos seus pais.

**ANEXO VIII**

Ilustrações para testar a compreensão em leitura do Texto II



Correta



Falsa



Correta



Falsa



Correta



Falsa

**ANEXO IX**

Perguntas orais para testar a compreensão em leitura do Texto II

1. Wer möchte einen Goldfisch kaufen? (Quem gostaria de comprar um peixe dourado?)

---

2. Für wen soll der Goldfisch sein? (Para quem deveria ser o peixe?)

---

3. Was macht weniger Arbeit? (O que daria menos trabalho?)

---

4. Wer hört komische Geräusche im Gebüsch? (Quem escutou ruídos estranhos num arbusto?)

---

5. Wer entdeckt einen Vogel? (Quem descobriu um pássaro?)

---

6. Was ist aus dem Nest gefallen? (O que caiu do ninho?)

---

7. Was wird mit nach Hause genommen? (O que foi levado para casa?)

---

8. Wer nimmt den Vogel mit nach Hause? (Quem levou o pássaro para casa?)

---

9. Wer baut ein Nest und sammelt Körner? (Quem constrói um ninho e recolhe grãos?)

---

10. Von wem wird Nils mit einem Hund überrascht? (Por quem Nils é surpreendido com um cachorro?)

---