

OS PADRÕES SACÁDICOS DE ESCOLARES DOS ANOS INICIAIS DO ENSINO FUNDAMENTAL COM PERFIL DE TDAH¹

SACCADIC PATTERNS OF ELEMENTARY SCHOOL STUDENTS WITH ADHD PROFILE

ANDRÉA TEIXEIRA DE SIQUEIRA OLIVEIRA
Universidade Federal do Rio de Janeiro
andreateixeira2013@gmail.com

Nesta pesquisa foram investigados os padrões sacádicos de crianças entre 8 e 10 anos com perfil de Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade. O método psicolinguístico de rastreamento ocular foi aplicado para a observação da leitura de um texto literário, apresentado em bloco, seguido por uma atividade de compreensão textual. A hipótese inicial era a de que as crianças com TDAH se desengajariam precocemente da tarefa, aproximando-se da tipologia descrita por Maia (2018) de leitores lineares incompletos. Contrariando a previsão inicial, os participantes com TDAH se mantiveram envolvidos nas tarefas, mas apresentaram algumas características que os distinguiram do grupo típico: maior quantidade de sacadas e de regressões, além de um percentual mais elevado de movimentação ocular irregular. Quanto à acurácia na compreensão textual, os dois grupos obtiveram resultados equivalentes. A identificação de padrões característicos do transtorno pode ter implicações pedagógicas, diagnósticas e terapêuticas.

Palavras-chave: Rastreamento ocular, TDAH, leitura.

The present study investigated saccadic patterns of 8-10 year old children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. The eye-tracking method was applied to observe text processing. Besides reading a full text, students were asked to perform a reading comprehension activity. The initial hypothesis was that children with ADHD would disengage early from the task, approaching the typology described by Maia (2018) of incomplete linear readers. Contrary to the initial prediction, participants with ADHD remained engaged, but presented some characteristics that distinguished them from controls: higher number of saccades and regressions, in addition to a higher percentage of irregular

¹ Esta pesquisa faz parte de projeto de pós-doutorado junto ao Programa de Pós-graduação em Linguística da UFRJ, sob a supervisão do Prof. Dr. Marcus Maia.

movement. The two groups did not differ on literal comprehension. Identifying characteristic patterns of the disorder may have pedagogic, diagnostic and therapeutic implications.

Keywords: Eye tracking, ADHD, reading.

Recibido: 15 agosto 2024 Aceptado: 5 octubre 2024

1. INTRODUÇÃO²

O movimento dos olhos durante a leitura de um texto é descontínuo, composto por uma sucessão de fixações e sacadas. Através do movimento sacádico, a região de alta acuidade visual da retina, a fóvea, é direcionada de um alvo visual ao seguinte, para análise detalhada. Entre duas sacadas, os olhos permanecem relativamente parados, por intervalos denominados fixações. A sensibilidade ao estímulo visual é reduzida durante as sacadas - supressão sacádica. Assim, durante a leitura de um texto, os olhos avançam por aproximadamente 8 letras em 30 ms (movimento sacádico) e depois repousam sobre o texto (fixação), por 200 a 300 ms, e assim sucessivamente (Rayner 1998).

Com a realização de experimentos de rastreamento ocular, a medição de certas propriedades sacádicas, como latência, velocidade, acurácia e duração, contribuiu para a identificação de alguns padrões oculomotores.

Um padrão de interesse particular para esta pesquisa diz respeito ao movimento sacádico de pessoas com o Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH). As taxas de prevalência desse transtorno, encontradas em diferentes países, variam entre 2,7% e 31,1%, com média de 11,26% (Hora *et al.* 2015). Trata-se de um distúrbio relacionado à desatenção, hiperatividade e impulsividade, que pode ser considerado uma disfunção executiva (Barkley 2008a; Brown 2009).

De acordo com Barkley (2008b), as funções executivas representam formas privadas de comportamento que, em dado momento do desenvolvimento infantil, eram públicas. Assim, os problemas típicos do transtorno com a memória de trabalho não verbal, a memória de trabalho verbal, a regulação emocional e o planejamento seriam associados, respectivamente, à inibição ineficiente das atividades motoras, da fala, da motivação e do jogo. A memória de trabalho verbal prejudicada, típica da criança com TDAH, por exemplo, pode ser explicada, de acordo com esse paradigma, por um atraso na internalização da fala autodirigida. Ou seja, a criança com o transtorno demora mais tempo para privatizar o discurso que origina o pensamento verbal e esse problema traz como consequência, déficits no seu comportamento executivo. A etiologia do transtorno estaria, portanto, associada a baixos níveis de inibição comportamental.

Em crianças diagnosticadas com TDAH foram observadas latência aumentada e eficiência diminuída no movimento pro-sacádico de deslocamento do olhar de um alvo visual a outro (Lee *et al.* 2020). Pessoas de 6 a 59 anos, com o transtorno, apresentaram, além do tempo de reação ampliado (maior latência), sacadas com menor velocidade de pico e maior duração, dificuldade

² Agradecimentos a equipe do NAPNE-CSCI, principalmente à Verônica Land, por ter auxiliado no planejamento e na realização da triagem dos participantes da pesquisa. Aos estudantes de Fonoaudio-logia Adriana Matos Mairink Neiva Fernandes, Danielly Cristina Alves da Hora e Jeferson Jerônimo de Souza, pela participação na coleta de dados.

para reprimir movimentos sacádicos reflexos em direção a alvos excêntricos e mais sacadas intrusivas quando a fixação prolongada era requerida (Munoz *et al.* 2003).

Diversos estudos apontam o excesso de erros direcionais cometidos em tarefas anti-sacádicas, que exigem a inibição do olhar, cometidos por pessoas com o transtorno, indicando que o TDAH está associado a uma habilidade reduzida para reprimir movimentos indesejados e para controlar de modo voluntário a fixação (Goto *et al.* 2010; Huang e Chan 2019; Munoz *et al.* 2003). A associação entre o TDAH e o insucesso nas tarefas anti-sacádicas pode ser explicada pelo comprometimento, no transtorno, das estruturas necessárias para a inibição comportamental, que também estão envolvidas no controle *top-down* da sacada automática, como o córtex pré-frontal dorsolateral, os núcleos da base e o córtex cingulado anterior (Schwerdtfeger *et al.* 2013).

Em relação à leitura de textos, um processo que envolve a atenção executiva e uma sucessão de movimentos sacádicos voluntários, pode-se esperar um desempenho alterado na criança com TDAH. De fato, alguns estudos relacionam o transtorno a problemas com o processamento textual (Brock e Knapp 1996; Miller *et al.* 2013). De acordo com pesquisa psicolinguística de rastreamento ocular realizada por Albuquerque e colegas (2012), não há um prejuízo funcional (maior ocorrência de erros) na leitura de frases por crianças e adolescentes com TDAH, mas pode ser observada uma lentificação no componente de acesso da linguagem, devido aos problemas com a memória operacional típicos dos transtorno.

Nesta pesquisa será investigado o processamento psicolinguístico de um texto literário por crianças de 8 a 10 anos com perfil de TDAH. Existem padrões de movimentação oculomotora característicos desses escolares? É possível identificar uma tipologia de leitor? A hipótese inicial era a de que as crianças com TDAH, por apresentarem dificuldade para o controle sacádico voluntário e problemas com a motivação, se desengajariam precocemente da leitura de texto, podendo ser classificados como leitores lineares incompletos. Esse tipo de leitor, segundo Maia (2018), percorre o texto sem regressões significativas, porém, em alguns momentos, apresenta desengajamento. Nesse caso, podem ser observadas, por exemplo, sacadas que saltam de um ponto do texto a outro, sem que o conteúdo compreendido entre esses dois limites seja fixado ou processado.

2. METODOLOGIA E LOCAL DE EXECUÇÃO

A pesquisa foi iniciada após aprovação pelo Comitê de Ética em Pesquisa (parecer 69250623.0.0000.9047). O sítio da coleta de dados foi o Laboratório de Aprendizagem (LA) do *Campus* São Cristóvão I, do Colégio Pedro II. Trata-se de um espaço do Núcleo de Atendimento a Pessoas com Necessidades Específicas (NAPNE) voltado para o atendimento de escolares com transtornos do neurodesenvolvimento, como TDAH e dislexia. No ano de 2023 foram atendidas pelo laboratório 110 crianças de 6 a 12 anos com queixa de desatenção, impulsividade e dificuldade escolar. Os estudantes do 1º ano frequentam o LA dentro do turno regular e as demais séries realizam oficinas no contraturno. Existem três principais eixos no trabalho: fluência de leitura, regulação emocional e funções executivas.

Para a aplicação do método psicolinguístico de rastreamento ocular foi utilizado o equipamento Tobii Pro 120hz do LAPEX, Laboratório de Psicolinguística Experimental. Esse rastreador possui o software de análise *Tobii Studio*, capaz de produzir relatórios com as

coordenadas x e y da posição dos olhos, o ângulo das sacadas, a duração de cada evento e outras inúmeras variáveis, que são registradas aproximadamente a cada 8 ms.

A variável independente da pesquisa foi a presença ou ausência de TDAH. Crianças com perfil compatível com esse transtorno são indicadas, a cada trimestre, pela equipe pedagógica da escola para participar das oficinas de estimulação das funções executivas oferecidas pelo LA. Como a maioria dos estudantes não possui laudo, a equipe do NAPNE utilizou os critérios de avaliação definidos no questionário SNAP-IV (Mattos *et al.* 2006) para a formação de um grupo com perfil de TDAH do tipo combinado (desatenção e hiperatividade). Assim, esse grupo foi composto por 10 estudantes do LA, 3 meninas e 7 meninos, com idade média de 9,66 anos. Os participantes não faziam uso de medicamento para tratar o transtorno.

Um grupo controle foi formado por 11 crianças típicas, 4 meninas e 7 meninos, com idade média de 9,21 anos, sem queixa escolar de transtorno.

Os estudantes dos dois grupos cursavam o 3º ano ou o 4º ano na escola.

grupo	n/sexo	n/série	idade (em anos)	desvio padrão
típico	4F, 7M	6 (3º ano) 5 (4º ano)	9,21	0,642
TDAH	3F, 7M	6 (3º ano) 4 (4º ano)	9,66	0,579

Tabela 1. Características dos participantes da pesquisa.

Para a aferição on-line do processamento psicolinguístico, foi proposta a leitura silenciosa de um trecho, com 10 linhas e 130 palavras, da história “Quo Ini Pó ou A Baleia”, de Flávio de Souza (1995), apresentado em bloco na tela do computador. A investigação com rastreamento ocular do processamento global de textos, embora infrequente, pode oferecer pistas valiosas sobre estratégias gerais de leitura ou mesmo diferenças individuais de estilo (Hyöna *et al.* 2002).

Para observar a tipologia dos leitores e caracterizar os padrões de leitura foram consideradas as seguintes variáveis dependentes: quantidade, ângulo e localização das sacadas.

Para investigar se houve compreensão textual, foi planejada uma tarefa interpretativa *off-line*. Ao final da leitura, apareciam, na tela do computador, 4 perguntas sobre o texto. Para registrar a resposta, o estudante deveria olhar fixamente durante 5 segundos para a opção que considerasse correta: “sim” ou “não”. A variável dependente, aqui, foi o acerto ou erro na resposta. A distribuição dos estímulos ocorreu dentre sujeitos, ou seja, o mesmo texto e as mesmas perguntas foram apresentados a todos os estudantes.

Houve uma grande adesão ao experimento e muitas crianças da escola, ainda que não tivessem sido selecionadas para participar da pesquisa, quiseram conhecer o rastreador ocular, que ficou conhecido como “aquela coisa que lê a nossa mente”.

A coleta de dados aconteceu, para os estudantes com TDAH, durante as aulas semanais do NAPNE e, para os estudantes típicos, no horário de recreio ou após o término das atividades escolares. Enquanto um grupo de 3-6 estudantes fazia no LA atividades (jogos, desenho ou leitura) com temas relacionados à regulação emocional, uma criança de cada vez participava do experimento em uma sala adjacente.

A distância entre a tela do computador e o participante era de aproximadamente 60 cm e aconteceu uma calibração do equipamento antes do início de cada teste. A cadeira utilizada possuía apoio para a cabeça, prevenindo a ocorrência de movimentos indesejados.

Todas as amostras que passaram no teste de normalidade Shapiro-Wilk (W) foram submetidas ao tratamento estatístico t-Student (t) e tiveram o tamanho do efeito avaliado pelo teste Hedge (g).

3. RESULTADOS

Para a coleta de informações referentes à leitura de texto foi delimitada uma área de interesse (doravante AOI) com 99 palavras que corresponde a todo o texto, com exceção da primeira e da última linhas, já que nesses extremos aconteceram diversos movimentos aleatórios antes do início da leitura ou após a sua conclusão.

A partir dos relatórios gerados pelo software *Tobii Studio* foram calculadas as médias, por grupo, do número total de sacadas, com distinção entre aquelas que foram realizadas da esquerda para a direita (no sentido da leitura) e as que aconteceram da direita para a esquerda- indicativas de refixações ou movimentos de ajuste. Os dados apresentados na tabela 2 indicam que o grupo com TDAH fez mais sacadas e mais regressões do que o grupo típico. Não foi observada distinção significativa em relação ao número de sacadas regulares (da esquerda para a direita).

Variável	TDAH (n=10)	W	p (W)	Típico (n=11)	W	p (W)	t (19)	p	g
n° total sacadas	162,10 ±14,398	0,915	0,314	116,55 ± 6,364	0,902	0,198	2,989	0,004	2,497
n° sacadas regulares	83,8 ± 5,589	0,899	0,213	83,36 ± 4,879	0,922	0,335	0,059	0,477	0,026
n° sacadas regressivas	18,40 ± 2,963	0,880	0,132	11,55 ± 1,498	0,970	0,885	2,123	0,024	2,288

Tabela 2: Quantidade de sacadas por tipo, com erro padrão

No grupo com TDAH e, de modo bem menos expressivo, no grupo típico, foram observadas sacadas que não eram regulares ou regressivas e refletiam uma movimentação ocular mais randômica. O percentual dessa irregularidade, em relação ao número total de sacadas, foi superior a 25% no grupo com o transtorno e alcançou menos de 6% no grupo típico (Tabela 3).

variável	TDAH (n=10)	W	p (W)	Típico (n=11)	W	p (W)	t (19)	p	g
% sacadas irregulares	25,35 ± 5,613	0,901	0,224	5,72 ± 1,569	0,858	0,055	3,51	0,001	1,535

Tabela 3: Percentual de sacadas irregulares, com erro padrão

Para caracterizar melhor esse fenômeno, as possibilidades de movimentação sacádica foram organizadas em intervalos, considerando-se que, no movimento de leitura que vai da esquerda para a direita, o olhar permanece próximo a 0° , podendo variar um pouco para cima ou para baixo, e que, durante as regressões, esse ângulo oscila em torno de 180° . Foi definida uma margem de segurança de $22,5^\circ$, que marca $1/4$ da distância entre uma configuração de leitura perfeitamente regular (0°) e um padrão completamente irregular (90°).

Assim, foram consideradas sacadas regulares aquelas que estavam entre $337,5^\circ$ e $22,5^\circ$, sacadas regressivas, as que pertenciam ao intervalo de $157,5^\circ$ a $202,5^\circ$ e irregulares, as que estavam entre $22,5^\circ$ e $157,5^\circ$ ou entre $202,5^\circ$ e $337,5^\circ$. Na figura 1 é possível visualizar essa proposta de divisão do espaço de movimentação ocular.

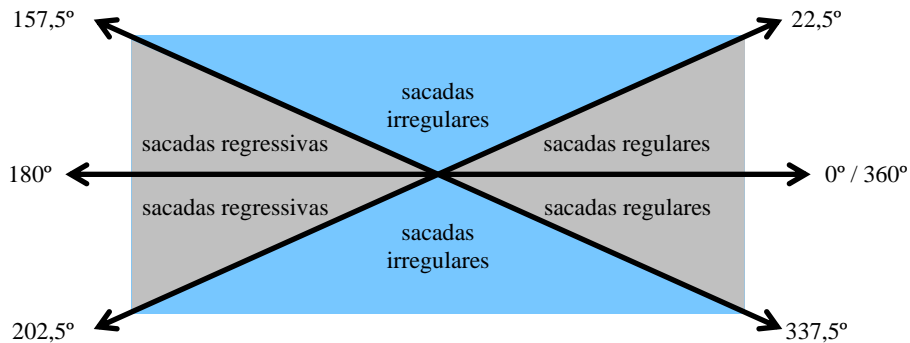


Figura 1. Proposta de divisão do espaço de movimentação ocular na leitura: tipos de sacadas

Com os dados de angulação, foi gerado um gráfico com a distribuição de frequência de cada grupo. Os resultados do grupo típico representam um padrão mais regular de leitura, com muitas sacadas próximas a 0° ou a 360° (movimento de leitura da esquerda para a direita) e algumas sacadas nas imediações de 180° (movimentos regressivos). Já o grupo com TDAH realizou mais sacadas com ângulos incompatíveis com a leitura linear, o que indica uma movimentação ocular mais dispersiva durante o processo de leitura.

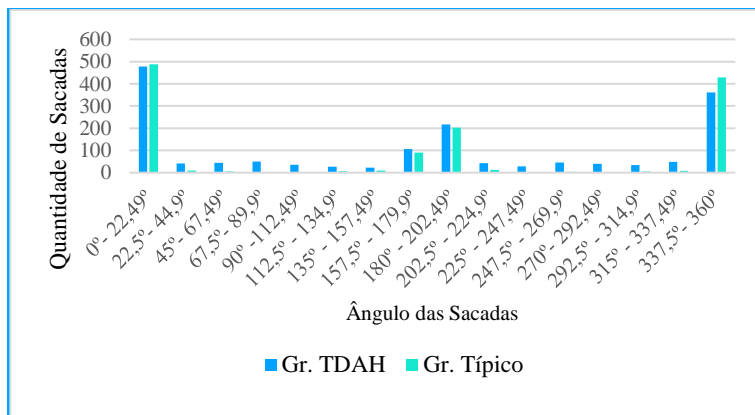


Gráfico 1. Distribuição de frequência angular das sacadas por grupo

A partir do tempo de permanência na AOI foi calculada a velocidade de leitura silenciosa de cada grupo. Para 19 participantes foi aplicada a seguinte fórmula: $(99 \text{ palavras} \times 60) \div (\text{tempo em s})$. Um participante do grupo com TDAH, que pulou 8 palavras, teve apenas 91 palavras computadas e outro participante, do mesmo grupo, foi excluído da medição por ter pulado metade das linhas do texto. A velocidade de leitura do grupo típico foi de 141,48 PPM (palavras por minuto), com erro de 21,013. No grupo com TDAH o valor encontrado foi de 84,39 PPM, com erro de 13,889. Esse resultado, contudo, não alcançou relevância estatística.

Os dados referentes ao engajamento na leitura foram coletados através da observação, na gravação do experimento, da localização das sacadas e fixações. Apenas no participante do grupo com TDAH que pulou linhas foi observado desengajamento.

Analisando as gravações de leitura foi ainda possível observar que um número significativo de participantes releu as linhas 4 e 5: $50\% \pm 0,2$ (média com erro padrão) do grupo com TDAH e $36,6\% \pm 0,2$ do grupo típico. Outras linhas do texto foram relidas por $10\% \pm 0,1$ das crianças com TDAH e $36,6\% \pm 0,2$ dos estudantes neurotípicos.

O texto utilizado no experimento reconta a história de Pinóquio sob a perspectiva da baleia, que avista um barco com o Gepeto e decide engoli-lo, com medo de que se tratasse de um caçador. O trecho que contou com muitas releituras foi o seguinte: “a baleia abriu sua enorme boca e engoliu bastante água, um monte de peixes, o barco e o velhinho.” A questão 3 de compreensão apresentou essa passagem, de modo resumido, na forma de uma pergunta. A resposta correta, “sim”, foi a opção marcada por $70\% \pm 0,2$ (média com erro padrão) dos estudantes com TDAH e $80\% \pm 0,1$ dos estudantes típicos. Os percentuais totais de acerto, com erro padrão, no exercício de compreensão foram semelhantes nos dois grupos (v. tabela 4).

Tabela	variável	TDAH (n=11)	W	p (W)	Típico (n=10)	W	p (W)	t (19)	p	g	4.
	percentual de acertos	72,5 $\pm 8,700$	0,855	0,067	72,73 $\pm 7,115$	0,877	0,095	0,02	0,492	0,009	

Percentual total de acerto, com erro padrão, nas questões de compreensão textual

Por fim, a cooperação da criança para a realização da atividade foi considerada uma informação importante a ser coletada, já que no TDAH existe comprometimento da motivação (Barkley 2008b; Brown 2009). Em pesquisa anterior realizada no Laboratório de Aprendizagem, foi possível observar que as crianças com o transtorno tendiam a rejeitar as atividades de leitura silenciosa, mas participavam de forma bastante intensa dos jogos digitais educativos (Oliveira *et al.* 2017). Porém, contrariando as expectativas iniciais, no experimento de leitura a participação dos dois grupos foi muito boa. Dessa forma, a linha de base para a coleta de dados ficou modificada e toda a análise foi feita sobre atividades em que houve cooperação e entusiasmo.

4. DISCUSSÃO

Avaliando a compreensão oral e de leitura de crianças com TDAH e com dislexia, Holanda, Correia e Mousinho (2020) observaram que, nos dois grupos, as crianças apresentaram mais

facilidade para entender as histórias que eram contadas por um adulto do que os textos lidos por elas mesmas em voz alta. E os textos lidos oralmente foram mais facilmente compreendidos do que aqueles lidos de modo silencioso. Então, a condição de leitura silenciosa do experimento, escolhida por reproduzir a configuração mais utilizada no ambiente escolar, pode ter representado um obstáculo adicional para o grupo com TDAH.

Contudo, provavelmente em virtude da expressiva adesão ao experimento, a hipótese inicial de que os leitores desse grupo seriam do tipo linear incompleto não foi confirmada. Apenas um estudante se desengajou da tarefa, pulando 4 de um total de 8 linhas.

Embora a ocorrência de sacadas regressivas seja esperada durante a leitura de um texto, é válido observar que as crianças com TDAH realizaram uma quantidade maior de regressões: $18,40 \pm 2,963$ (média com erro padrão), contra $11,55 \pm 1,498$ do grupo sem o transtorno.

A releitura das linhas 4 e 5, feita por aproximadamente 50% das crianças com TDAH, destacou-se em relação à releitura de outras linhas do texto por esse grupo. Entre as crianças típicas, não foi observado um movimento tão expressivo da releitura desse trecho, embora ele também tenha sido revisitado. O aumento na quantidade de regressões de segunda passada através das linhas de um texto pode indicar surpresa e um processo de reinterpretção (Blanchard e Asghar Iran-Nejad 1985). Esse retorno a sentenças que já foram lidas costuma refletir um esforço para resolver dificuldades semânticas (Hyöna *et al.* 2002). A compreensão é um processo de estabelecimento de relações mediada pela memória de trabalho, que possibilita a manutenção e a atualização contínua das ideias que vão sendo representadas ao longo de um texto (Miller *et al.* 2013). Assim, é possível supor que a maior frequência de releitura das linhas 4 e 5 pelo grupo com TDAH esteja associada a um prejuízo na memória de trabalho característico do transtorno.

Em geral, crianças e adolescentes com TDAH não têm um bom desempenho em interpretação textual (Flory *et al.* 2006; Kotnala e Halder 2018; Schmitt e Justi 2021; Stern e Shalev 2013). Porém, os resultados podem variar de acordo com a configuração da atividade avaliativa e, assim, em tarefas mais simples podem não ser observados déficits (Miranda *et al.* 2006; Parks *et al.* 2022). Aqui, nesta pesquisa, as perguntas do experimento de leitura estavam baseadas no resgate de informações, e os índices de acerto alcançados pelos dois grupos foram semelhantes. Contudo, as crianças com TDAH precisaram empreender um maior esforço de leitura, lidando com mais movimentos regressivos e dispersivos, para, no final, alcançar um resultado parecido com o do grupo típico.

Por fim, é válido destacar o grande percentual de movimentos irregulares observado no grupo com TDAH. Provavelmente esse padrão ocular está relacionado a uma dificuldade atencional e a um fraco controle dos movimentos sacádicos voluntários.

5. CONCLUSÃO

Não existem muitos estudos de rastreamento ocular que avaliem o processamento global de textos. Embora a amostra aqui apresentada seja de apenas 22 participantes, os resultados obtidos foram coerentes com o experimento, mais abrangente ($n=41$), descrito em Molina *et al.* (2020): crianças com TDAH, quando comparadas com crianças típicas, realizam mais fixações (ou sacadas), mais regressões e apresentam movimentação ocular irregular. Porém, a irregularidade observada na pesquisa de Molina e colegas (2020) não está associada à oscilação angular e, sim,

a anomalias em que apenas um dos olhos realiza corretamente uma fixação ou regressão. Como todos os dados foram aqui calculados a partir de médias binoculares, não é possível comparar os padrões de irregularidade das duas pesquisas.

A oscilação angular durante a leitura é um dado interessante e que merece um aprofundamento, afinal pode fornecer um índice para a dispersão experimentada ao longo do processamento de um texto. O registro individual dos ângulos descritos e a construção de um gráfico com essa informação é um procedimento que pode auxiliar na caracterização do perfil atencional da criança. E o simples conhecimento desse perfil, pelo estudante, pode estimular o automonitoramento e o desenvolvimento da metacognição. Os métodos psicolinguísticos, translacionados para a educação, quando associados à abordagem metacognitiva, possuem um grande potencial de promover o desenvolvimento das habilidades de leitura e escrita (Maia, Garcia e Fernandes 2019).

Além de implicações pedagógicas, o rastreamento ocular pode ter uma interface clínica. Atualmente o diagnóstico infantil do TDAH é baseado na aplicação de questionário aos cuidadores e observação de comportamento. Porém, a existência de um padrão oculomotor característico do transtorno abre caminhos para a utilização do rastreamento ocular como ferramenta investigativa. Essa ideia foi explorada, de modo tentativo, com a intenção de distinguir não apenas o padrão oculomotor da criança com TDAH do padrão típico (Gould *et al.* 2001), mas também de realizar um diagnóstico diferencial entre o TDAH e a dislexia (Deans *et al.* 2010). Embora comportamentos sacádicos peculiares tenham sido registrados nessas duas pesquisas, não foi possível generalizar os resultados e estabelecer um padrão definitivo.

Com a utilização do método de rastreamento, também vem surgindo um viés terapêutico, com a criação de jogos digitais de reeducação do olhar, que pretendem melhorar o comportamento atencional das crianças (García-Baos *et al.* 2019; Lee *et al.* 2020).

Existem, enfim, inúmeras possibilidades de utilização dessa tecnologia que “lê a nossa mente” para aprofundar o conhecimento sobre o TDAH, contribuindo, assim, para o desenvolvimento de estratégias que favoreçam o desenvolvimento acadêmico, social e pessoal da criança com o transtorno.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Albuquerque, Guiomar; Marcus Maia, Aniela Improta França, Paulo Mattos e Giuseppe Mário Pastura. 2012. Processamento da linguagem no Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH), em *DELTA*, 28: 245-280.
- Barkley, Russell. 2008a. Principais sintomas, critérios diagnósticos, prevalência e diferenças de gênero, em Russell Barkley (org.), *Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento*, Porto Alegre, Artmed: 88-133.
- Barkley, Russell. 2008b. Uma Teoria para o TDAH, em Russell Barkley (org.), *Transtorno de déficit de atenção/hiperatividade: manual para diagnóstico e tratamento*, Porto Alegre, Artmed: 309-346.
- Blanchard, Harry e Asghar Iran-Nejad. 1985. Comprehension processes and eye movement patterns in the reading of surprise-ending stories, em *Technical Report*, 344: 1-30.
- Brock, Stephen Edward e Penelope Krener Knapp. 1996. Reading comprehension abilities of children with attention-deficit/hyperactivity disorder, em *Journal of Attention Disorders*, 1(3): 173-185.
- Brown, Thomas E. 2009. ADD/ADHD and impaired executive function in clinical practice, em *Current Attention Disorders Reports*, 1(1): 37-41.

- Deans, Pamela; Liz O’Laughlin, Brad Brubaker, Nathan Gay e Damon Krug. 2010. Use of eye movement tracking in the differential diagnosis of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD) and reading disability, em *Psychology*, 1(4): 238.
- Flory, Kate; Richard Milich, Elizabeth P. Lorch, Angela N. Hayden, Chandra Strange e Richard Welsh. 2006. Online story comprehension among children with ADHD: which core deficits are involved?, em *Journal of Abnormal Child Psychology*, 34: 850-862.
- Fuchs, Lynn S.; Douglas Fuchs e Michelle K. Hosp. 2001. Oral reading fluency as an indicator of reading competence: A theoretical, empirical, and historical analysis, em *Scientific Studies of Reading*, 5 (3): 239-256.
- García-Baos, Alba; Tomas DAmelio, Isadora Oliveira, Peter Collins, Carme Echevarria, Laura Pérez Zapata, Elizabeth Liddle e Hans Supèr. 2019. Novel interactive eye-tracking game for training attention in children with attention-deficit/hyperactivity disorder, em *Primary Care Companion for CNS Disorders*, 21(4): 26348.
- Goto, Yusuke; Kazuo Hatakeyama, Toshihiro Kitama, Yu Sato, Hideaki Kanemura, Kakuro Aoyagi, Kanji Sugita e Masao Aihara. 2010. Saccade eye movements as a quantitative measure of frontostriatal network in children with ADHD, em *Brain and Development*, 32 (5): 347-355.
- Gough, Philip B. e William E. Tunmer. 1986. Decoding, reading, and reading disability, em *Remedial and Special Education*, 7.1: 6-10.
- Gould, Todd D.; Theresa M. Bastain, Margaret E. Israel, Daniel W. Hommer e F. Xavier Castellanos. 2001. Altered performance on an ocular fixation task in attention-deficit/hyperactivity disorder, em *Biological Psychiatry*, 50 (8): 633-635.
- Holanda, Maria Clara; Jane Correa e Renata Mousinho. 2020. Compreensão oral e de leitura na dislexia e no transtorno de déficit de atenção e hiperatividade, em *Revista Psicopedagogia*, 37(113): 144-155.
- Hora, Ana Flávia; Simone Silva, Maely Ramos, Fernando Pontes e João Paulo Nobre. 2015. A prevalência do Transtorno do Déficit de Atenção e Hiperatividade (TDAH): uma revisão de literatura, em *Psicologia*, 29 (2): 47-62.
- Huang, Jui-Hsiang e Yuan-Shuo Chan. 2019. Saccade eye movement in children with attention deficit hyperactivity disorder, em *Nordic Journal of Psychiatry*, 74 (1):16-22.
- Hyönä, Jukka; Robert F. Lorch Jr e Johanna K. Kaakinen. 2002. Individual differences in reading to summarize expository text: evidence from eye fixation patterns, em *Journal of Educational Psychology*, 94 (1): 44.
- Jacobson, Lisa A.; Matthew Ryan, Rebecca B. Martin, Joshua Ewen, Stewart H. Mostofsky, Martha B. Denckla e Ernest Mark Mahone. 2011. Working memory influences processing speed and reading fluency in ADHD, em *Child Neuropsychology*, 17 (3): 209-224.
- Kershaw, Sarah e Chris Schatschneider. 2012. A latent variable approach to the simple view of reading, em *Reading and Writing*, 25: 433-464.
- Kotnala, Sushma e Susmita Halder. 2018. Working memory, verbal comprehension, perceptual reasoning and processing speed in ADHD and normal children: a comparative study, em *Journal of Indian Association for Child and Adolescent Mental Health*, 14 (1): 60-79.
- Lee, Tsz Lok; Michael K. Yeung, Sophia L. Sze e Agnes S. Chan. 2020 Computerized eye-tracking training improves the saccadic eye movements of children with attention-deficit/hyperactivity disorder, em *Brain Sciences*, 10 (12): 1016.
- Maia, Marcus. 2018. Pensando (Psico)linguisticamente, experimentalmente, educacionalmente, em Eloisa Pilati, Heloísa Lima Salles e Rosana Naves (org.), *Novos olhares para a gramática na sala de aula: questões para estudantes, professores e pesquisadores*, Campinas, Editora Pontes, 1: 93-118.
- Maia, Marcus; Daniela Cid de Garcia e Mariana Fernandes. 2019. Metacognição e educação linguística, em Marcus Maia (org.), *Psicolinguística e metacognição na escola*, Campinas, Mercado de Letras: 19-41.
- Mattos, Paulo; Maria Antonia Serra-Pinheiro, Luis Augusto Rohde e Diana Pinto. 2006. Apresentação de uma versão em português para uso no Brasil do instrumento MTA-SNAP-IV de avaliação de sintomas

- de transtorno do déficit de atenção/hiperatividade e sintomas de transtorno desafiador e de oposição, em *Revista de Psiquiatria do Rio Grande do Sul*, 28: 290-297.
- Miller, Amanda C.; Janice M. Keenan, Rebecca S. Betjemann, Erik G. Willcutt, Bruce F. Pennington e Richard K. Olson. 2013. Reading comprehension in children with ADHD: cognitive underpinnings of the centrality deficit, em *Journal of Abnormal Child Psychology*, 41(3): 473-83.
- Miranda, Ana; Manuel Soriano e Rosa García. 2006. Reading comprehension and written composition problems of children with ADHD: discussion of research and methodological considerations, em *Applications of Research Methodology: Advances in Learning and Behavioral Disabilities*, 19: 237-256.
- Molina, Rubén; Beatriz Redondo, Jesús Vera, José Antonio García, Antonio Muñoz-Hoyos e Raimundo Jiménez. 2020. Children with attention-deficit/hyperactivity disorder show an altered eye movement pattern during reading, em *Optometry and Vision Science*, 97 (4): 265-274.
- Munoz, Douglas P.; Irene T. Armstrong, Karen A. Hampton e Kimberly D. Moore. 2003. Altered control of visual fixation and saccadic eye movements in attention-deficit hyperactivity disorder, em *Journal of neurophysiology*, 90 (1): 503-514.
- Oliveira, Andréa Teixeira de Siqueira; Verônica Land e Ana Paula Legey. 2017. Clube de Ciências sob a perspectiva dos Rituais de Interação, em Grazielle Borges de Oliveira Pena e Nyuara da Silva Araújo Mesquita (org.), *Anais do XI Encontro Nacional de Pesquisa em Educação em Ciências – XI ENPEC*, (Florianópolis, 2017), Florianópolis: n.p. Disponível em: <https://www.abrapec.com/enpec/xi-enpec/anais/trabalhos.htm>
- Parks, Kaitlyn M.A.; Christine N. Moreau, Kara E. Hannah, Leah Brainin e Marc F. Joanisse. 2022. The task matters: a scoping review on reading comprehension abilities in ADHD, em *Journal of Attention Disorders*, 26 (10): 1304-1324.
- Rayner, Keith. 1998. Eye movements in reading and information processing: 20 years of research, em *Psychological Bulletin*, 124 (3): 372.
- Riedel, Brant W. 2007. The relation between DIBELS, reading comprehension, and vocabulary in urban first-grade students, em *Reading Research Quarterly*, 42 (4): 546-567.
- Schmitt, Juliana Campos e Francis Ricardo dos Reis Justi. 2021. A influência de variáveis cognitivas e do TDAH na leitura de crianças, em *Psicologia: Teoria e Pesquisa*, 37: e37326.
- Schwerdtfeger, Rebecca M. Hakvoort; Nadia Alahyane, Donald C. Brien, Brian C. Coe, Patrick W. Stroman e Douglas P. Munoz. 2013. Preparatory neural networks are impaired in adults with attention deficit hyperactivity disorder during the antisaccade task, em *NeuroImage: Clinical*, 2: 63-78.
- Souza, Flávio. 1995, *Que história é essa?*, São Paulo, Companhia das Letrinhas.
- Stern, Pnina e Lilach Shalev. 2013. The role of sustained attention and display medium in reading comprehension among adolescents with ADHD and without it, em *Research in Developmental Disabilities*, 34(1): 431-439.